

## НАКОПЛЕНИЕ СВИНЦА В ЛИСТЬЯХ КРАПИВЫ ДВУДОМНОЙ (*URTICA DIOICA* L.)

**Ю. И. Коваль**, кандидат биологических наук, доцент  
**Т. И. Бокова**, доктор биологических наук, профессор  
**А. Ф. Петров**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

*Новосибирский государственный аграрный университет*  
E-mail: chemi\_ngau@mail.ru

**Ключевые слова:** антропогенные загрязнители, миграция, свинец, крапива двудомная, коэффициент биологического поглощения.

*Реферат. Приводятся результаты исследования по накоплению и миграции свинца в системе «почва – дикорастущее лекарственное растение» на примере крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.), повсеместно произрастающей на территории г. Новосибирска. Показано, что в почве минимальное содержание как валовых, так и подвижных форм свинца обнаружено на участках условно чистой зоны дендропарка, в промышленных зонах Октябрьского и Кировского районов концентрации свинца увеличивались до 1,49 раза. Содержание токсиканта в пробах растительного сырья (листьях крапивы двудомной), собранных на территориях, прилегающих к ТЭЦ-5 и к ОАО «Новосибирский оловянный комбинат», превышало его уровень в сравнении с пробами Заельцовского района до 3,80 раза, однако не превышало санитарных норм. Расчет коэффициентов биологического накопления показал, что максимальное накопление свинца происходило весной в листьях растений, отобранных в Заельцовском районе (КБП = 0,29), в Октябрьском и Кировском районах наблюдалось снижение КПБ до 1,38 раза. В осенний период по накоплению свинца лидировали образцы листьев, собранные в Кировском районе (КБП = 0,98). Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, накопление и миграция свинца из почвы в растения носят сезонный характер, а также зависят от степени антропогенного загрязнения места произрастания.*

## LEAD ACQUISITION IN LEAVES *URTICA DIOICA* L.

**Yu.I. Koval**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor  
**T. I. Bokova**, Doctor of Biological Sciences, Professor  
**A. F. Petrov**, Candidate of Agriculture Sciences, Associate Professor

*Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia*

**Key words:** anthropogenic pollutants, migration, lead, *Urtica dioica*, coefficient of biological absorption.

*Abstract. The article presents the results of a study on the accumulation and migration of lead in the system «soil – a wild-growing medicinal plant», using the example of *Urtica dioica* L., which grows everywhere in the city of Novosibirsk. It was shown, that the minimum content of both gross and mobile forms of lead in soil was found in areas of the conditionally clean zone of the Dendropark; in the industrial zones of the Oktyabrsky and Kirovsky Districts, lead concentrations increased up to 1,49 times. The content of toxicant in the samples of plant raw materials (leaves) collected in the territories adjacent to CHPP-5 and the Novosibirsk Tin Works exceeded its level in comparison with samples of the Zaeltsovsky district up to 3,80 times, but did not exceed sanitary standards. The calculation of the bioaccumulation coefficients showed that the maximum accumulation of lead occurred in spring in the leaves of plants selected in the Zaeltsovsky district (CBI = 0,29), in October and Kirovsky districts there was a decrease in CPB to 1,38 times. In the autumn, leaf samples collected in the Kirovsky district were the leaders in lead accumulation (CBP = 0.98). The obtained results allow us to conclude that the accumulation and migration of lead from soil to plants are seasonal, and also depend on the degree of anthropogenic pollution of the place of growth.*

Образование и накопление в лекарственных растениях биологически активных веществ является динамическим процессом, изменяющимся в онтогенезе растения и зависящим от многочисленных факторов окружающей среды, в том числе антропогенных. Так, негативное воздействие на качество заготавливаемого сырья оказывает антропогенное загрязнение ареала дикоросов, поскольку поллютанты часто выступают в роли ингибиторов основного процесса жизнедеятельности растений – фотосинтеза, благодаря которому происходит образование различных органических соединений, в том числе и биологически активных. К тому же наиболее опасные загрязнители – тяжелые металлы, обладающие высокой токсичностью, способны включаться в биологический круговорот и аккумулироваться в организме человека [1].

В Новосибирской области произрастает более 50 видов лекарственных растений, часть из них пригодна для заготовок в промышленном масштабе [2]. Однако в последние годы широко распространилась практика сбора растительного сырья на территориях, подвергающихся высокому антропогенному загрязнению [3, 4].

В связи с указанным выше пристального внимания заслуживают техногенное накопление и миграция тяжелых металлов в системе «почва – дикорастущее лекарственное растение». Перспективной в данном направлении исследований является крапива двудомная (*Urtica dioica* L.), повсеместно произрастающая на территории г. Новосибирска и Новосибирской области [5–7].

Крапива двудомная – многолетнее травянистое растение с мощным корнем и длинным горизонтальным ветвистым корневищем. Достигает в высоту 60–200 см. Цветет с мая до глубокой осени. В России встречается в ее европейской части, в Западной Сибири и занесено в Восточную. Крапива произрастает также на Дальнем Востоке. Как правило, встречается в лесостепной и лесной зонах, предпочитает влажную и жирную почву [8].

Растения рода крапива занимают особое место среди лекарственных растений, используемых в народной и традиционной медицине. Анализ данных литературы показал, что в народной медицине различные части крапивы двудомной использовали как кровоостанавливающее, противодиабетическое, а также в качестве отхаркивающего и мочегонного средства, кроме того, при хроническом бронхите и других заболеваниях дыхательных органов, желтухе и заболеваниях печени; наружно для ванн при отеках, ранах, ушибах [9].

Работы последних лет расширили представление о спектре фармакологического действия представителей семейства крапивных. Установлено, что листья крапивы двудомной оказывают на организм человека и животных, помимо кровоостанавливающего, также гиполипидемическое, желчегонное, противовоспалительное, утеротонизирующее, спазмолитическое и адаптогенное действие. Применяют листья крапивы и как антимикробное, гипотензивное, противоопухолевое средство, для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы [10–17].

До настоящего времени традиционная медицина применяет только листья крапивы двудомной. Однако нередко для медицинских целей стали использовать и корневища с корнями [18, 19].

Целью данной работы явилось изучение накопления и миграции свинца в растения (листья) *Urtica dioica* L. из почвы в разных районах г. Новосибирска.

Задачи исследования:

- 1) определить содержание свинца в образцах почвы и растительном сырье – листьях крапивы двудомной;
- 2) провести сравнительный анализ экспериментальных данных в зависимости от времени и места сбора образцов;
- 3) рассчитать коэффициенты биологического переноса свинца в системе «почва – растение».

Исследования проводились на базе кафедры химии ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ в соответствии с открытой инициативной тематикой научно-исследовательских работ «Изучение влияния биологически активных детоксикантов растительного происхождения на аккумуляцию антропогенных загрязнителей в организме крыс» (регистрационный номер темы: 01.2009.62244).

Образцы почвы и растительного сырья отбирали в трех районах г. Новосибирска, характеризующихся различной степенью антропогенного загрязнения. Первый район – зона условно экологически чистая, рекреационная (контроль) – территория дендропарка в Заельцовском районе; промышленные зоны сильного антропогенного загрязнения: в Октябрьском районе – территория, прилегающая к ТЭЦ-

5, в Кировском районе – к ОАО «Новосибирский оловянный комбинат». Расстояние от автотрасс составляло не менее 500 м.

Сбор растительного сырья производился с 1 по 10 мая (1-й сбор) и с 1 по 10 сентября (2-й сбор) с 5 опытных участков в каждом районе исследования (расстояние между участками ~ 500 м), одновременно отбирали образцы почвы на глубине от 0 до 20 см [20].

Отбор проб для проведения экспериментов производили с помощью выделения средней пробы методом квартования.

Анализ образцов почвы и растительного сырья на содержание свинца проведен методами, сертифицированными метрологической службой Госстандарата РФ. Токсикант определяли по методикам, разработанным фирмой «Техноаналит ЛТД» и ТЦСМиС, прошедшим государственную сертификацию, на приборе ТА-7 методом инверсионной вольтамперометрии [21]. Подвижные формы свинца определяли по методике А. В. Кузнецова и др. [22].

Все полученные экспериментальные данные обрабатывали методом вариационной статистики и дисперсионного анализа на ПК с использованием пакета программ SNEDEKOR.

Коэффициент биологического поглощения рассчитывали по формуле

$$\text{КБП} = I_x / n_x,$$

где  $I_x$  – содержание металла в золе растений;

$n_x$  – содержание металла в почвенном покрове (подвижная форма).

Валовое (общее) содержание свинца свидетельствует о его запасе в городских почвах, которое может иметь как природное, так и техногенное происхождение. Природными источниками могут являться ветровая эрозия почв и горных пород, вулканическая деятельность, испарение поверхностей морей и океанов, лесные пожары, биологические процессы, космическая пыль; техногенными – горно-добывающая, металлургическая, энергетическая, химическая промышленность, автотранспорт, сельское хозяйство. Фоновое содержание тяжелых металлов в окружающей среде незначительное. Основной причиной увеличения их концентрации является хозяйственная деятельность человека [23, 24].

Общую загрязненность почвы характеризует валовое содержание тяжелых металлов, а доступность для растений определяется их подвижными формами.

Валовое содержание свинца в почвах представлено в табл. 1.

Таблица 1

Валовая концентрация свинца в почве, мг/кг

Район исследования	1-й отбор	2-й отбор	Средние
Заельцовский	2,31±0,04	3,18±0,03 (**)	2,74
Октябрьский	3,95±0,32**	5,28±0,05** (**)	4,62
Кировский	4,69±0,22**	5,87±0,17** (**)	5,28

Примечание. Здесь и далее: \*  $P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,01$  (достоверно в сравнении с показателями Заельцовского района в пределах одного отбора проб); \*\*  $P < 0,01$  (достоверно в сравнении с показателями весеннего отбора проб в пределах одного района).

Предельно допустимое валовое содержание свинца в почвах составляет 32 мг/кг, установленное количество металла ни в одном из анализируемых образцов не превышало ПДК.

Анализ экспериментальных данных показал следующую закономерность в увеличении содержания свинца: минимум был обнаружен в Заельцовском районе, максимум – в Кировском (территория, прилегающая к ОАО «Новосибирский оловянный комбинат»), где показатель возрастал от 1,85 до 2,03 раза в сравнении с аналогичным условно чистой зоны. Уровень свинца в почвах, отобранных около ТЭЦ-5, превосходил его концентрацию в почвах контрольной зоны от 1,66 до 1,71 раза ( $P < 0,01$ ).

В конце вегетационного периода по сравнению с весенним отбором образцов наблюдалось увеличение концентрации свинца в почвах в 1,25–1,38 раза и установлено следующее распределение по районам: Кировский < Октябрьский < Заельцовский ( $P < 0,01$ ).

Загрязнение подвижными формами ТМ является наиболее опасным явлением, так как именно в такой форме они могут ассимилироваться растениями и поступать в пищевые цепи [23].

ПДК для подвижных форм свинца составляет 6,0 мг/кг. Ни в одном из исследуемых образцов почвы этот показатель не превышал допустимые нормы (табл. 2).

Таблица 2

Концентрация подвижных форм свинца в почве, мг/кг

Район исследования	1-й отбор	2-2 отбор	Средние
Заельцовский	1,31±0,03	2,18±0,03 (**)	1,74
Октябрьский	1,95±0,31*	2,28±0,05	2,12
Кировский	1,69±0,22	1,87±0,16*	1,78

Минимальная концентрация свинца была установлена в почвах Заельцовского района – от 1,31±0,03 до 2,18±0,03 мг/кг; в ранжированном ряду: Заельцовский район < Кировский район < Октябрьский район – его концентрация увеличивалась от 1,29 до 1,49 раза в пробах почв 1-го отбора.

В образцах, собранных осенью, наблюдалась следующая закономерность в распределении токсиканта: минимум в почвах Кировского района, в почвах Заельцовского и Октябрьского районов наблюдалось увеличение концентрации от 1,16 до 1,22 раза относительно минимума.

Концентрация свинца значительно возросла в течение вегетационного периода в Заельцовском районе – в 1,66 раза, в Октябрьском – в 1,17, в Кировском – в 1,1 раза.

В листьях крапивы содержатся каротиноиды ( $\beta$ -каротин, виолаксантин, ксантофилл, ксантофилл-эпоксид); витамины С, К, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>; дубильные вещества (3,2%); хлорофилл (до 5%); гликозид уртицин; флавоноиды (1,96%): кверцетин, изорамнетин, кемпферол; органические кислоты (щавелевая, муравьиная, фумаровая, молочная, янтарная, лимонная, хинная); фенолкарбоновые кислоты (кофейная, галловая, кумаровая, феруловая); крахмал (до 10%); алкалоиды (0,010–0,29%): никотин, гистамин, ацетилхолин, 5-гидрокситриптамин; кумарин эскулетин; макро- и микроэлементы (на 100 г сухого вещества – 41 мг железа, 1,3 меди, 8,2 марганца, 4,3 бора, 2,7 титана, 0,03 мг никеля; обнаружены кремний, кальций, магний) [25–29].

В отечественной фармакопее отсутствует общая статья по определению тяжелых металлов в лекарственном растительном сырье, однако, согласно СанПин 2.3.2. 1078–01, содержание свинца в продуктах питания и биологически активных пищевых добавках не должно превышать 6,0 мг/кг.

В листьях *Urtica dioica* L., собранных как в начале, так ближе к окончанию вегетационного периода, содержание свинца не превышало санитарных норм, однако наблюдалась тенденция к его накоплению (табл. 3).

Таблица 3

Концентрация свинца в листьях *Urtica dioica* L., мг/кг

Район исследования	1-й отбор	2-й отбор	Среднее за вегетационный период
Заельцовский	0,38±0,03	0,58±0,02 (**)	0,48
Октябрьский	0,42±0,04	1,17±0,05** (**)	0,80
Кировский	0,48±0,01*	1,83±0,10** (**)	1,15

В результате анализа экспериментальных данных установлены достоверные различия в концентрациях свинца в листьях, собранных в пределах одной зоны исследований, в течение периода вегетации наблюдалось увеличение его уровня в 1,52–3,80 раза ( $P < 0,01$ ).

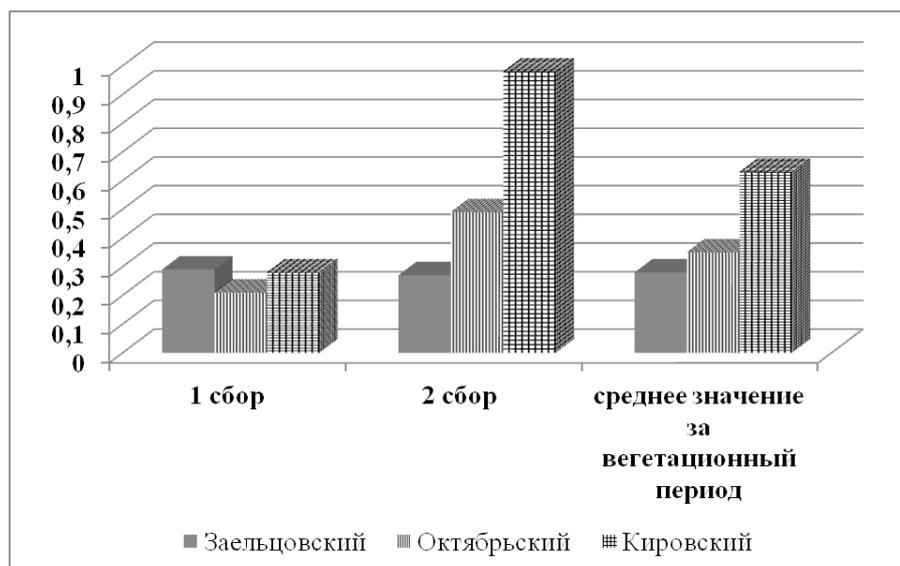
В пробах как 1-го, так и 2-го сбора минимальная концентрация свинца была обнаружена в листьях, собранных в условно чистой зоне, на территории, прилегающей к ТЭЦ-5 этот показатель возрастал в 1,10 раза в весенний и в 2,02 раза в осенний период; на территории, прилегающей к ОАО «Новосибирский оловянный комбинат», – в 1,26 и 3,16 раза соответственно ( $P < 0,05–0,01$ ).

Согласно шкале И. А. Авессаломовой, свинец относится к группе элементов слабого накопления ( $0,1 < \text{КБП} \leq 1$ ), что подтверждается полученными экспериментальными данными [30].

На рисунке представлены результаты расчета коэффициента биологического поглощения (КБП) свинца в весенний и осенний периоды.

В весенний период максимальный КБП свинца установлен в Заельцовском районе, в Октябрьском его значение было ниже в 1,38, в Кировском – в 1,03 раза.

В сентябре наблюдалась обратная зависимость: Заельцовский район (минимум, контроль) < Октябрьский район (повышение в 1,74 раза) < Кировский район (повышение в 7,14 раза).



Коэффициенты биологического поглощения свинца растениями (листьями) *Urtica dioica* L.

Сезонные изменения значения КБП внутри одного района происходили следующим образом: в Заельцовском районе наблюдалась тенденция к незначительному снижению показателя – в 1,07 раза, в Октябрьском и Кировском районах КБП возрастал по сравнению с весенним периодом в 2,24–3,50 раза.

Такие показатели являются, вероятно, следствием антропогенного влияния, ведь количество тяжелых металлов в листьях зависит не только от его содержания в доступных для растения формах в почве, но и от концентрации в воздухе.

Таким образом в результате изучения накопления и миграции свинца в растения (листья) *Urtica dioica* L. из почвы в разных районах г. Новосибирска установлено:

1. Общая загрязненность почв свинцом во всех районах исследований не превышала ПДК, однако валовое содержание токсиканта увеличивалось в ранжированном ряду: Заельцовский район (контроль) < Октябрьский район < Кировский район от 1,71 до 2,03 раза в весенний период и от 1,66 до 1,84 раза в конце периода вегетации ( $P < 0,05-0,01$ ).

2. В течение вегетационного периода общее содержание свинца увеличивалось от 1,25 до 1,38 раза, причем максимальное накопление отмечено в почвах условно чистой зоны дендропарка ( $P < 0,05-0,01$ ).

3. Содержание свинца в доступных для растений подвижных формах за весь период проведения исследований не превышало ПДК, минимальная концентрация установлена в образцах почв Заельцовского района. В образцах почв Октябрьского и Кировского районов его уровень увеличивался весной от 1,29 до 1,49 раза, а осенью в образцах Октябрьского района возрастал в 1,05 раза, в образцах Кировского, напротив, снижался до 1,16 раза в сравнении с контрольным образцом ( $P < 0,05-0,01$ ).

4. В листьях *Urtica dioica* L. содержание свинца не превышало санитарных норм, однако наблюдалась тенденция к его накоплению. Минимальная концентрация свинца была обнаружена в листьях, собранных в условно чистой зоне; на территориях, с повышенной антропогенной нагрузкой этот показатель возрастал в 1,10–3,16 раза ( $P < 0,05-0,01$ ). В пределах одной зоны исследований в вегетационный период наблюдалось увеличение уровня токсиканта в 1,52–3,80 раза ( $P < 0,01$ ).

5. Показатели коэффициента биологического поглощения свинца в течение всего периода исследований не превышали 1 (от 0,21 до 0,98). В мае максимальный КБП свинца установлен в Заельцовском районе, в других районах исследований он был ниже – от 1,03 до 1,38 раза. В сентябре наблюдалось значительное повышение показателя – до 7,14 раза.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Серегин И. В., Иванов В. Б. Физиологические аспекты токсического действия кадмия и свинца на высшие растения // Физиология растений. – 2001. – Т. 48, № 4. – С. 606–630.

2. Минаева В. Г. Лекарственные растения Сибири. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. – 428 с.
3. Швецова Ю. С., Яценко Н. Н., Житарь С. В. Мониторинг содержания свинца и кадмия в почве и лекарственном растительном сырье // Сборник научных трудов молодых ученых и специалистов. – Чебоксары, 2017. – С. 168–171.
4. Контроль содержания тяжелых металлов в растительном сырье и лекарствах на их основе / Н. П. Матвейко, А. М. Брайкова, К. А. Бушило, В. В. Садовский // Новое в технике и технологии в текстильной и легкой промышленности: материалы докл. междунар. науч.-техн. конф. / Витеб. гос. технол. ун-т. – Витебск, 2015. – С. 287–289.
5. Дзедзаев Х. Т., Пех А. А. Оценка содержания тяжелых металлов в крапиве двудомной (*Urtica dioica* L.), произрастающей в Правобережном районе РСО-Алания // Достижения науки – сельскому хозяйству: материалы всерос. науч.-практ. конф. (заоч.). – Владикавказ, 2017. – С. 57–59.
6. Евдокимова Р. С., Юткина И. С., Каримова А. З. Распределение некоторых элементов в почве и тканях крапивы двудомной (*Urtica dioica*) // Приволж. науч. вестн. – 2014. – № 11–1 (39). – С. 23–25.
7. Оценка содержания тяжелых металлов и мышьяка в лекарственном растительном сырье Воронежской области / Н. А. Дьякова, И. А. Самылина, А. И. Сливкин [и др.] // Хим.-фармацевт. журн. – 2018. – Т. 52, № 3. – С. 32–35.
8. Губанов И. А. *Urtica dioica* L. – Крапива двудомная // Иллюстрированный определитель растений Средней России: в 3 т. – М.: Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл., 2003. – Т. 2: Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). – С. 40.
9. Определение противовоспалительной активности крапивы двудомной / Г. А. Чалый, В. Я. Яцюк, О. В. Сошникова, Н. Т. Сурнина // Сб. тр. 69-й науч.-практ. сес. КГМУ и отд-ние мед.-биол. наук Централ.-Чернозем. науч. центра РЛМН. – Курск: КГМУ, 2004. – Ч. 2. – С. 319–320.
10. Носов А. М. Лекарственные растения. – М.: ЭКСМО–Пресс, 2000. – 350 с.
11. Калинин О. В., Сычев И. А. Действие полисахарида крапивы двудомной на кровь и кроветворение // Вестн. Твер. гос. ун-та. Сер.: Биология и экология. – 2017. – № 1. – С. 62–68.
12. Насанова О. Н. Влияние водных экстрактов крапивы двудомной, лопуха большого, одуванчика лекарственного и галеги лекарственной на гипергликемию и гиперлипидемию при экспериментальном сахарном диабете типа 2 // Бюл. сиб. медицины. – 2011. – Т. 10, № 3. – С. 87–89.
13. Самылина И. А., Пятигорская Н. В. Крапива двудомная: возможности медицинского применения // Фарматека. – 2010. – № 1. – С. 62–63.
14. Яковчик Н. Использование крапивы в рационах жвачных // Животноводство России. – 2017. – № 12. – С. 55–59.
15. Игнатович Л. С., Корж Л. В. Эффективность применения нетрадиционных кормовых добавок растительного происхождения // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2017. – № 3–1. – С. 98–102.
16. Лубсандоржиева П. Б., Ажунова Т. А. Антиоксидантная активность растительного средства // Фармация. – 2015. – № 6. – С. 43–45.
17. Фролов А. И., Лобков В. Ю. Антимикробные свойства кормовой фитодобавки // Вестн. АПК Верхневолжья. – 2018. – № 1 (41). – С. 33–37.
18. Tahri A., Yamani S. Acute diuretic, natriuretic and hypotensive effects of a continuous perfusion of aqueous extract of *Urtica dioica* in the rat // Ethnopharmacol. – 2000. – Vol. 73, N 1–2. – P. 95–100.
19. Куркин В. А., Рыжов В. М., Балагозян Э. А. Изучение возможностей комплексной переработки корней и корневищ крапивы двудомной // Изв. Самар. науч. центра РАН. – 2012. – Т. 14, № 1–9. – С. 2246–2248.
20. ГОСТ 17.4.3.01–83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб. – М.: Госстандарт России, 1983.
21. ГОСТ 51301–99. Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрические методы определения содержания токсических элементов (Cd, Pb, Cu, Zn). – М.: Госстандарт России, 1999.
22. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства / А. В. Кузнецов, А. П. Фесюн, С. Г. Самохвалов, Э. П. Махонько. – М., 1992. – 30 с.
23. Перельман А. И. Геохимия. – М.: Высш. шк., 1989. – 528 с.

24. *Содержание* валовых и подвижных форм тяжелых металлов в почвах г. Орска / А. М. Русанов, А. В. Тесля, Н. И. Прихожай, Д. М. Турлибекова // Вестн. ОГУ. – 2012. – № 4 (140). – С. 226–230.
25. *Лекарственное* растительное сырье. Фармакогнозия: учеб. пособие / под ред. Г. П. Яковлева, К. Ф. Блиновой. – СПб.: СпецЛит, 2004. – 765 с.
26. *Блинова К. Ф.* Ботанико-фармакогностический словарь: справ. пособие / под ред. К. Ф. Блиновой, Г. П. Яковлева. – М.: Высш. шк., 1990. – С. 198.
27. *Тринева О. В., Сливкин А. И.* Определение витаминов группы В в листьях крапивы двудомной // Роль ботанических садов и дендрариев в сохранении, изучении и устойчивом использовании разнообразия растительного мира: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 85-летию Центр. бот. сада Нац. Акад. наук Беларуси: в 2 ч. – 2017. – Ч. 1. – С. 142–144.
28. *Полисахариды* в листьях и настое крапивы двудомной / Т. А. Скалзубова, А. И. Марахова, А. А. Сорокина, Н. Н. Федоровский // Фармация. – 2012. – № 2. – С. 5–7.
29. *Тринева О. В., Сливкин А. И.* Исследование микроэлементного состава листьев крапивы двудомной // Науч. ведомости Белгород. гос. ун-та. Сер.: Медицина. Фармация. – 2015. – № 22 (219). – С. 169–174.
30. *Авессаломова И. А.* Биогеохимия ландшафтов: учеб. пособие. – М.: Геогр. фак. МГУ, 2007. – 163 с.

## REFERENCES

1. Seregin I. V., Ivanov V. B. Fiziologicheskie aspekty» toksicheskogo dejstviya kadmiya i svincza na vy`sshie rasteniya // Fiziologiya rastenij. – 2001. – Т. 48. – № 4. – С. 606–630.
2. Minaeva V. G. Lekarstvenny`e rasteniya Sibiri. – Novosibirsk: Nauka Sib. otd-nie, 1991. – 428 s.
3. Shveczova Yu. S., Yashhenko N. N., Zhitar» S. V. Monitoring sodержaniya svincza i kadmiya v pochve i lekarstvennom rastitel`nom sy`r`e // Sbornik nauchny`x trudov molody`x ucheny`x i specialistov. – Cheboksary», 2017. – S. 168–171.
4. Kontrol» sodержaniya tyazhely`x metallov v rastitel`nom sy`r`e i lekarstvax na ix osnove / N. P. Matvejko, A. M. Brajkova, K. A. Bushilo, V. V. Sadovskij // Novoe v tekhnike i tekhnologii v tekstil`noj i legkoj promy`shlennosti: mat-ly» dokladov Mezhdunar. nauch. – texn. konf. – Vitebskij gosudarstvenny`j texnologicheskij universitet, 2015. – S. 287–289.
5. Dzedaev X. T., Pex A. A. Ocenka sodержaniya tyazhely`x metallov v krapive dvudomnoj (Urtica Dioica L.), proizrastayushhej v Pravoberezhnom rajone RSO-Alaniya // Dostizheniya nauki – sel`skomu xozyajstvu: mat-ly» Vseross. nauch. – prakt. konf. (zaochnoj), 2017. – S. 57–59.
6. Evdokimova R. S., Yutkina I. S., Karimova A. Z. Raspredelenie nekotory`x e`lementov v pochve i tkanyax krapivy» dvudomnoj (Urtica Dioica) // Privolzhskij nauchny`j vestnik. – 2014. – № 11–1 (39). – S. 23–25.
7. Ocenka sodержaniya tyazhely`x metallov i my`sh`yaka v lekarstvennom rastitel`nom sy`r`e Voronezhskoj oblasti / N. A. D`yakova, I. A. Samy`lina, A. I. Slivkin, S. P. Gaponov, A. A. My`ndra // Ximiko-farmaceuticheskij zhurnal. – 2018. – Т. 52. – № 3. – С. 32–35.
8. Gubanov I. A. Urtica dioica L. – Krapiva dvudomnaya // Ilyustrirovanny`j opredelitel» rastenij Srednej Rossii. V 3 t. – М.: T-vo nauch. izd. KMK, In-t texnolog. issl., 2003. – Т. 2. Pokry`tosemenny`e (dvudol`ny`e: razdel`nolepestny`e). – S. 40.
9. Opredelenie protivovospalitel`noj aktivnosti krapivy» dvudomnoj / G. A. Chaly`j, V. Ya. Yaczyuk, O. V. Soshnikova, N. T. Surnina // Sb. tr. 69-oj nauch. prakt. sessii K GMU i otdeleniya med. – biologich. nauk Central`no-Chernozemnogo nauchnogo centra RLMN. – Kursk: KGMU, 2004. – Ch. 2. – S. 319–320.
10. Nosov A. M. Lekarstvenny`e rasteniya. – М.: E`KSMO–Press, 2000. – 350 s.
11. Kalinkina O. V., Sy`chev I. A. Dejstvie polisaxarida krapivy» dvu-domnoj na krov» i krovstvorenje // Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Biologiya i e`kologiya. – 2017. – № 1. – С. 62–68.
12. Nasanova O. N. Vliyanie vodny`x e`kstraktov krapivy» dvudomnoj, lopuxa bol`shogo, oduvanchika lekarstvennogo i galegi lekarstvennoj na giperglikemiyu i giperlipidemiyu pri e`ksperimental`nom saxarnom diabete tipa 2 // Byulleten» sibirskoj mediciny». – 2011. – Т. 10. – № 3. – С. 87–89.
13. Samy`lina I. A., Pyatigorskaya N. V. Krapiva dvudomnaya: vozmozhnosti medicinskogo primeneniya // Farmateka. – 2010. – № 1. – С. 62–63.

14. Yakovchik N. Ispol'zovanie krapivy» v racionax zhvachny`x // Zhivot-novodstvo Rossii. – 2017. – № 12. – S. 55–59.
15. Ignatovich L.S., Korzh L.V. E`ffektivnost» primeneniya netradici-onny`x kormovy`x dobavok rastitel`nogo proisxozhdeniya // Sovremenny`e ten-dencii razvitiya nauki i texnologij. – 2017. – № 3–1. – S. 98–102.
16. Lubsandorzheva P.B., Azhunova T.A. Antioksidantnaya aktivnost» rastitel`nogo sredstva // Farmaciya. – 2015. – № 6. – S. 43–45.
17. Frolov A.I., Lobkov V. Yu. Antimikrobnny`e svojstva kormovoj fitodobavki // Vestnik APK Verxnevolzh`ya. – 2018. – № 1 (41). – S. 33–37.
18. Tahri, A., Yamani S. Acute diuretic, natriuretic and hypotensive effects of a continuous perfusion of aqueous extract of *Urtica dioica* in the rat // *Ethnopharmacol.* – 2000. – Vol.73. – № 1–2. – P. 95–100.
19. Kurkin V.A., Ry`zhov V.M., Balagozyan E».A. Izuchenie vozmozhnostej kompleksnoj pererabotki kornej i kornevishh krapivy» dvudomnoj // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk.* – 2012. – T. 14. – № 1–9. – S. 2246–2248.
20. GOST 17.4.3.01–83 Oxrana prirody». Pochvy». Obshhie trebovaniya k otboru prob. – M.: Gosstandart Rossii, 1983.
21. GOST 51301–99. Produkty» pishhevy`e i prodovol`stvennoe sy`r`e. Inversionno-vol`tamperometricheskie metody» opredeleniya sodержaniya tok-sicheskix e`lementov (Cd, Pb, Cu, Zn). – M.: Gosstandart Rossii, 1999.
22. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu tyazhely`x metallov v poch-vax sel`xozugodij i produkcii rastenievodstva / A.V. Kuznecov, A.P. Fesyun, S.G. Samoxvalov, E».P. Maxon`ko. – M., 1992. – 30 s.
23. Perel`man A.I. Geoximiya. – M.: Vy`sshaya shkola, 1989. – 528 s.
24. Soderzhanie valovy`x i podvizhny`x form tyazhely`x metallov v pochvax g. Orska / A.M. Rusanov, A.V. Teslya, N.I. Prixozhaj, D.M. Turlibekova // *VESTNIK OGU.* – 2012. – № 4 (140). – S. 226–230.
25. Lekarstvennoe rastitel`noe sy`r`e. Farmakognoziya: ucheb. posobie / Pod red. G.P. Yakovleva i K.F. Blinovoj. – SPb.: SpeczLit, 2004. – 765 s.
26. Blinova K.F. Botaniko-farmakognosticheskij slovar`: sprav. posobie / Pod red. K.F. Blinovoj, G.P. Yakovleva. – M.: Vy`ssh. shk., 1990. – S. 198.
27. Trineeva O.V., Slivkin A.I. Opredelenie vitaminov grupy» V v list`yax krapivy» dvudomnoj // *Rol» botanicheskix sadov i dendrarijev v soxranenii, izuchenii i ustojchivom ispol`zovanii raznoobraziya rastitel`nogo mira: mat-ly» Mezhdunar. nauch. konf., posvyashhennoj 85-letiyu Central`nogo botanicheskogo sada Nacional`noj akademii nauk Belarusi, 2017. – V 2-x chastyax. Ch. 1. – S. 142–144.*
28. Polisaxaridy» v list`yax i nastoe krapivy» dvudomnoj / T.A. Skalozubova, A.I. Maraxova, A.A. Sorokina, N.N. Fedorovskij // *Farmaciya.* – 2012. – № 2. – S. 5–7.
29. Trineeva O.V., Slivkin A.I. Issledovanie mikroelementnogo sostava list`ev krapivy» dvudomnoj // *Nauchny`e vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Medicina. Farmaciya.* – 2015. – № 22 (219). – S. 169–174.
30. Avessalomova I.A. Biogeoximiya landshaftov: uch. posobie. – M.: Geograficheskij fakul`tet MGU, 2007. – 163 s.