

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЛИСТЬЯХ ПОДОРОЖНИКА БОЛЬШОГО (*PLANTAGO MAJOR* L.), ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Изучено содержание тяжелых металлов в листьях подорожника большого (*Plantago major* L.).

Ключевые слова: *Plantago major*; тяжелые металлы; лекарственное сырье.

В связи с усилением техногенных загрязнений, остро возникает необходимость проведения контроля качества и экологической чистоты лекарственного растительного сырья.

Воздействия техногенных загрязнений на лекарственные растения обуславливают накопление различных токсикантов, в том числе тяжелых металлов, в тех частях растений, которые используют в качестве лекарственного сырья. Тяжелые металлы, обладают высокой токсичностью, способны включаться в биологический круговорот веществ и аккумулироваться в организме человека. Наиболее токсичными из тяжелых металлов являются соли кадмия, свинца, цинка, никеля, меди, кобальта, обладающие канцерогенными свойствами.

Образование и накопление в лекарственных растениях биологически активных веществ является динамическим процессом, зависящим от многочисленных факторов окружающей среды, в том числе антропогенных. Очень часто поллютанты выступают в роли ингибиторов основного процесса жизнедеятельности растений – фотосинтеза, благодаря которому происходит образование различных органических соединений, в том числе и биологически активных [1, 2]. Известно, что ряд элементов обладает способностью транспортироваться из одних органов в другие, где происходит биосинтез биологически активных веществ с их участием [3, 4].

Из-за роста городов, увеличения количества автотранспорта, расширения производственных площадей вероятность заготовки лекарственного растительного сырья вблизи источников выброса поллютантов возрастает. Актуально это и для Кузбасса, который является центром химической, металлургической и угледобывающей промышленности Западной Сибири. Уровень накопления тяжелых металлов в растениях зависит не только от их наличия в почве, но и от степени загрязнения воздушной среды отходами промышленности, транспорта и др.

Одним из путей поступления тяжелых металлов в организм человека являются лекарственные средства на основе растительного сырья. Однако содержание тяжелых металлов в лекарственных растениях, в том числе дикорастущих, до сих пор не нормируется, поэтому многие исследователи для гигиенической оценки лекарственного растительного сырья используют показатели, принятые для биологически активных добавок к пище на растительной основе [5–7].

Исследования по анализу содержания тяжелых металлов в сырье дикорастущих лекарственных растений применительно к Кемеровской области, проводились в период 1986–1993 гг. [8–10].

Однако за последнее десятилетие произошли значительные изменения в экологической ситуации области,

и многие из них – положительные. Поэтому изучение накопления тяжелых металлов в лекарственном растительном сырье в районах массового сбора, а также необходимость разработки научно обоснованных рекомендаций по его заготовке с учетом современной экологической ситуации, остаются актуальными [11].

В Кемеровской области произрастает более 50 видов лекарственных растений, разрешенных к применению в научной медицине. Из них 35 видов распространены довольно широко и образуют промысловые заросли. К ним относится и подорожник большой – *Plantago major* L. (сем. Подорожниковые – Plantaginaceae). Листья растения содержат гликозид аукубин, горькие и дубильные вещества, аскорбиновую кислоту, каротин, витамин К, а также флавоноиды, манит, сорбит, лимонная и олеаноловая кислоты. Все растение содержит слизь [12], жат, гликозид, аукубин. Подорожник обладает отхаркивающими смягчительными свойствами. Применяется при хронических гастритах с пониженной секрецией, энтеритах и колитах, при язвенной болезни. Местно подорожник ускоряет заживление ран и язв, оказывает кровоостанавливающее, противовоспалительное и бактерицидное действие.

На территории Кемеровской области встречается повсеместно, растет вдоль дорог и тропинок узкими полосами, занимая незначительные площади (0,1–0,3 га). Плотность запаса сырья составляет от $1,0 \pm 0,17$ до $48,2 \pm 8,8$ г/м². Эксплуатационный запас на выявленных зарослях составляет 5,17 т.

Работа выполнена на базе лаборатории ФГУ центра агрохимической службы «Кемеровский». Объектом исследования являлись листья и корни подорожника большого, собранные на территории области с 2004 по 2008 г. Сбор растительного сырья производился летом в естественных фитоценозах, удаленных от автомобильных дорог и железнодорожных путей (не менее 250 м). Пробы лекарственного сырья отбирали с так называемых элементарных площадок размером 0,25–1 м². Одновременно отбирались образцы почвы из верхних горизонтов, где расположены корни изучаемого вида. Отбор проб для проведения экспериментов проводили с помощью выделения средней пробы методом квартования в соответствии с ГОСТ 24.027.0-80. Допустимые отклонения в массе средней пробы не превышают $\pm 10\%$ согласно ГФ Х1 (1987).

Содержание тяжелых металлов определяли атомно-абсорбционным методом на спектрофотометре ААС-3. Данные обрабатывались с использованием стандартных статистических методов. В пробах определяли содержание восьми тяжелых металлов: кобальт, медь, марганец, цинк, свинец, кадмий, никель, ртуть (таблица).

Среднее содержание тяжелых металлов, мг/кг

Образец	Элемент							
	Co	Cu	Mn	Cd	Pb	Zn	Ni	Hg
Почва (вал. формы)	4,94	15,76	516,0	0,25	3,80	32,97	19,32	0,02
Корни	0,49	6,55	8,91	0,12	0,75	12,79	2,76	0,003
Листья	0,51	5,29	6,78	0,06	0,48	12,55	0,87	0,005
ПДК СанПиН 2.3.2.1078-01	—	—	—	1,0	6,0	—	3,0	0,1

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о различии показателей элементного состава исследуемых образцов почв, надземных и подземных частей подорожника большого и как следствие коэффициента биологического поглощения. Для изучаемых элементов индексы аккумуляции в листьях подорожника меньше 1. Низкий индекс аккумуляции свидетельствует о слабом биологическом поглощении этих элементов из почвы. Возможно, это объяснимо тем, что в процессах метаболизма в растениях образуются разнообразные органические соединения с хелатирующими свойствами. При проникновении химических элементов в корни про-

исходит их связывание и как следствие снижение подвижности. Содержание тяжелых металлов в растительном сырье – листьях подорожника большого – находится в пределах допустимых значений, принятых для биологически активных добавок к пище на растительной основе СанПиН 2.3.2.560-2002. Сырье может быть использовано в медицине.

Таким образом, на территории Кемеровской области допустима заготовка листьев подорожника большого для получения качественного экологически чистого лекарственного растительного сырья при условии строгого соблюдения правил заготовки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лотош В.Е. Экология природопользования. Екатеринбург: Полиграфист, 2001. 540 с.
2. Пахарькова Н.В., Сорокина Г.А., Григорьев Ю.С. Оценка состояния древесных растений в условиях промышленного загрязнения воздуха // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы экологии и развития городов». Красноярск, 2001. Т. 1. С. 116–120.
3. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. М.: Мир, 1989. 340 с.
4. Godzik B. Heavy metals content in plants from zinc dumps and reference area // Pol. Bot. Stud. 1993. Vol. 5. P. 113–132.
5. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.3.2.1078-01. М.: Минздрав России, 2002. С. 74.
6. Гравель И.В., Петров Н.В., Самылина И.А. и др. Определение содержания тяжелых металлов в лекарственном растительном сырье // Фармация. 2008. № 7. С. 3–5.
7. Листов С.А., Петров Н.В., Арзамасцев А.П. О содержании тяжелых металлов в лекарственном растительном сырье // Фармация. 1990. Т. 39, № 2. С. 69–75.
8. Попов А.И., Егорова И.Н. Запасы сырья и экология дикорастущих лекарственных растений Кемеровской области // Проблемы обеспечения экологической безопасности в Кузбассом регионе: Сб. науч. статей. Кемерово, 2005. Кн. 3. С. 127–142.
9. Попов А.И., Егорова И.Н. Ресурсы и минеральный состав дикорастущих лекарственных растений Прокопьевского района Кузбасса // Тезисы докладов научно-практической конференции «Актуальные вопросы фармацевтической науки и практики». Курск, 1991. Ч. 1. С. 245–246.
10. Попов А.И., Егорова И.Н. Роль техногенного загрязнения в формировании элементного состава лекарственного сырья // Роль техногенного загрязнения окружающей среды в формировании заболеваемости в Сибири: Тез. докл. науч.-практ. конф. Кемерово: КГМА, 1996. Вып. 1. С. 110.
11. Агеенко Г.К. Созидая, не разрушая, или Что мы оставим потомкам. Кемерово, 2004. 22 с.
12. Муравьева Д.А. Фармакогнозия. М.: Медицина, 1981. С. 98.

Статья представлена научной редакцией «Биология» 3 октября 2009 г.