

А.З.Глухов, И.Н.Остапко, Н.П.Купенко

ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ *VALERIANA OFFICINALIS* L.

лекарственное растение, важнейшие и токсичные элементы, селен

Использование лекарственных растений в фитотерапии в настоящее время очень актуально, поскольку во многих случаях может способствовать снятию синдрома иммунодефицита, вызванного неблагоприятным воздействием на человеческий организм различных экологических факторов. К широкораспространённым и популярным видам этой группы растений относится и *Valeriana officinalis* L. Это вегетативно возобновляющееся двулетнее травянистое растение высотой до 2 м. Наибольшие запасы её сосредоточены в Украине, Беларуси, Башкортостане, Татарстане, а также в Ульяновской, Ростовской и Воронежской областях России [15]. Растёт в разнообразных экологических условиях: на травяных и торфяных болотах, низинах, заболоченных, иногда засоленных лугах, по берегам рек и озёр, в зарослях кустарников, по лесным полянам и опушкам, в гористых местностях, до 800 м над уровнем моря [11]. *V. officinalis* оказывает на организм разностороннее действие: она обладает ветрогонным, противоглистным свойствами, способствует лучшему пищеварению, уменьшает рефлекторную возбудимость; её применяют как успокаивающее средство, при бессоннице, нервном потрясении, спазмах коронарных сосудов, мигрени, запорах, истерии, судорогах, сердцебиении, болях в сердце, при заболеваниях щитовидной железы, печени, желчных протоков, желчного пузыря, астме, как средство «поддерживающее силы» [6]. С лечебной целью используют корни и корневища. В них содержатся эфирное масло, свободная валериановая кислота, алкалоид валерин, дубильные вещества, органические кислоты, смолистые вещества, сапонины, сахара, гликозиды и минеральные вещества [9]. Содержание последних сильно колеблется в зависимости от состава почвы, влажности, биологии растения и других факторов [4].

В Донецком ботаническом саду НАН Украины (ДБС) растения этого вида выращивают с 1965 года. В связи с увеличивающейся в Донбассе антропогенной нагрузкой и загрязнением почвы различными ингредиентами целью нашей работы явилось изучение элементного состава *V. officinalis* в условиях ДБС.

Образцы надземной части, корней, корневищ этого вида растения и почвы (чернозём обыкновенный, среднегумусный, тяжелосуглинистый, рН – 7,3–7,7) с участка лекарственных растений ДБС отбирали в фазе цветения и подготавливали по общепринятой методике [8], содержание 29 элементов измеряли на приборе «Спектроскан» рентгенофлуоресцентным методом [7]. В качестве стандартного образца принят образец злаковой травосмеси [12]. Следует отметить, что ДБС находится в непосредственной близости от оживлённой автомобильной магистрали, а также в зоне действия выбросов металлургического и коксохимического заводов г. Макеевки [13]. Статистическая обработка данных проведена с помощью прикладных программ на персональном компьютере. Полученные результаты достоверны при $P < 0,05$.

В результате эксперимента выявлено, что надземная часть и корни *V. officinalis* содержат важнейшие (Ca, Fe, Mn, Cu, Zn, Co, Cr, Mo), условно важные (V, Ni, As), токсичные (Sb, Hg, Ba, Bi, Cd, Pb), потенциально токсичные (Sn, Ag, Sr, Ti, La, Zr) элементы [10], кроме того, ещё 6 элементов (Rb, Br, Nb, Cs, Se, Sc), не охваченные указанной классификацией (табл. 1). Наибольшие диапазоны колебаний количества элементов в обеих частях растений отмечены для Fe (в 2,8), Mn (в 1,7) и Ti (в 1,2 раза). Максимальное количество Ca, Zn, Cu, As, Bi, Ba, Pb, Sr, Br,

Таблица 1. Содержание элементов в надземной части, корнях и корневищах *Valeriana officinalis* L. в фазе цветения, мг/кг сухой массы*

Элемент	Статистические данные			
	надземная часть		корни и корневища	
	M ± m	CV, %	M ± m	CV, %
Ca	11699,94 ± 335,11	5,31	11151,59 ± 274,33	4,95
Fe	1162,14 ± 37,30	6,17	3278,23 ± 79,99	6,16
Mn	194,23 ± 4,18	4,49	336,73 ± 8,12	4,81
Zn	54,42 ± 1,36	9,26	51,85 ± 1,26	6,60
Cu	4,35 ± 0,10	5,67	4,18 ± 0,11	8,34
Mo	5,24 ± 0,16	3,44	5,28 ± 0,12	6,44
Cr	1,01 ± 0,03	7,61	1,10 ± 0,03	7,38
Co	0,09 ± 0,002	6,43	0,10 ± 0,003	8,11
Ni	1,03 ± 0,02	8,38	1,07 ± 0,02	6,09
V	0,45 ± 0,01	6,47	0,48 ± 0,01	5,34
As	0,29 ± 0,01	9,17	0,27 ± 0,005	6,96
Hg	0,04 ± 0,0008	6,32	0,04 ± 0,001	9,08
Sb	0,02 ± 0,0005	4,98	0,02 ± 0,0005	9,17
Bi	0,10 ± 0,002	8,33	0,09 ± 0,003	7,92
Ba	63,59 ± 1,64	7,14	61,81 ± 1,47	8,13
Cd	0,55 ± 0,02	6,18	0,55 ± 0,01	4,41
Pb	2,08 ± 0,05	8,09	1,99 ± 0,04	4,99
Sn	0,20 ± 0,006	4,44	0,20 ± 0,005	6,73
Ag	0,14 ± 0,004	5,68	0,14 ± 0,004	6,83
Sr	43,91 ± 1,07	3,91	42,75 ± 0,93	4,17
Ti	12,62 ± 0,27	8,92	15,64 ± 0,40	3,87
La	2,26 ± 0,07	7,71	2,35 ± 0,04	6,33
Zr	2,36 ± 0,07	6,46	2,40 ± 0,03	8,04
Br	13,36 ± 0,35	9,10	12,51 ± 0,37	5,95
Rb	11,08 ± 0,26	8,63	10,78 ± 0,23	4,45
Nb	1,40 ± 0,03	5,44	1,38 ± 0,04	8,35
Cs	0,09 ± 0,003	5,87	0,09 ± 0,002	5,37
Se	0,08 ± 0,002	7,13	0,07 ± 0,002	6,74
Sc	0,02 ± 0,0004	5,49	0,02 ± 0,0006	9,01

*Примечание: условные обозначения, используемые в табл. 1 и табл. 2 - M ± m - среднее арифметическое значение ± погрешность, CV - коэффициент вариации признака

Rb, Nb, Se накапливается в надземной части *V. officinalis*, Hg, Sb, Cd, Sn, Ag, Cs, Sc - одинаковое как для надземной, так и для подземной части растений. Интересно отметить, что по содержанию изученных элементов надземная часть, корни и корневища отличаются незначительно, при этом обнаружено достаточно большое количество в них такого элемента как Se, что согласуется с результатами исследований других авторов [5, 14]. По данным Т.О.Журавель [3], в надземной части *Echinacea purpurea* (L.) Moench присутствует 0,07 мг/кг Se, а этот вид известен как накопитель последнего.

Содержание элементов в почве участка, на котором выращивали *V. officinalis*, приведено в таблице 2. Данные таблиц 1 и 2 свидетельствуют о том, что надземная часть растения способна синтезировать Ca, Zn, Cu, Cr, Sr, Bi, Ba, Pb, Zr, Rb, Br, Se, As, Ni, V, La, Cs, Nb.

Для установления избирательной поглотительной способности *V. officinalis* средние значения элементов в образцах сырья можно расположить в следующий нисходящий ряд: Ca > Fe > Mn > Ba > Zn > Sr > Ti > Br > Rb > Mo > Cu > Zr > La > Pb > Nb > Cr > Ni > Cd > V > As > Sn > Ag > Co > Bi > Cs > Se > Hg > Sb = Sc. Были рассчитаны коэффициенты распределения элементов в фитосорбционной колонке *V. officinalis*. Максимальные их величины для Ca, Fe, Zn, Cu, Sr, Rb, Br, Se, Bi, Pb, As, Hg, Ni, Co, Cr, V, La, Ti, Ba, Sc, Cs, Mo, Nb, Zr установлены в первой ступени барьеров “почва-корни”, для Mn, Sb, Sn, Cd, Ag - во второй - “корни-надземная часть растения”.

Превышение санитарно-допустимых норм (ПДК) [1] в надземной и подземной частях отмечено по Fe (в 5,3 и 18,6 раз соответственно), Cd (в 4,0; 5,5), Cr (в 1,2; 1,6), Zn (в 1,2; 1,5) и только в подземной - по Pb (в 1,1 раза), что казалось бы нежелательно. Однако в литературе

Таблица 2. Содержание элементов в почве участка, на котором произрастала *Valeriana officinalis* L., мг/кг сухой массы*

Элемент	Статистические данные	
	M ± m	CV, %
Ca	7640,02±245,24	7,42
Fe	8920,12±230,14	8,23
Mn	820,96±24,05	5,34
Zn	30,45±0,61	6,82
Cu	2,45±0,07	3,97
Mo	5,23±0,13	9,21
Cr	0,84±0,03	8,47
Co	0,09±0,003	6,11
Ni	0,68±0,02	5,34
V	0,44±0,01	4,97
As	0,15±0,003	6,74
Hg	0,02±0,0005	5,79
Sb	0,03±0,0009	7,34
Bi	0,05±0,001	7,89
Ba	46,44±1,21	8,56
Cd	0,61±0,19	8,64
Pb	1,10±0,27	9,30
Sn	0,23±0,007	4,90
Ag	0,15±0,004	6,95
Sr	30,39±1,91	8,26
Ti	17,07±0,51	9,17
La	1,66±0,02	8,73
Zr	2,24±0,07	3,99
Br	7,13±0,22	7,04
Rb	7,00±0,07	8,23
Nb	0,93±0,03	9,07
Cs	0,07±0,002	6,72
Se	0,04±0,001	7,06
Sc	0,01±0,003	8,51

имеются сведения о том, что у населения США в отличие от жителей Африки и Азии при дефиците Cd и Cr в тканях организма повышается процент заболеваемости атеросклерозом и инфарктом миокарда [2].

Таким образом, впервые рентгенофлуоресцентным методом определено содержание 29 элементов в корнях, корневищах и надземной части *Valeriana officinalis*, произрастающей в ДБС. Установлены незначительные отличия количества изученных элементов в различных частях растения, имеются превышения ПДК по Fe, Cd, Zn, Cr и Pb. Поэтому сбор лекарственного сырья этого вида растений в качестве источника элементов рекомендуется осуществлять вдали от промышленных предприятий.

1. Габович Р.Д., Припутина Л.С. Гигиенические основы охраны продуктов питания от вредных химических веществ. - Киев: Здоров'я, 1987. - 248 с.
2. Гринкевич Н.И., Баландина И.А. Геохимическая экология лекарственных растений - новое направление в фармакогнозии // Фармация. - 1982. - № 3. - С. 17-19.
3. Журавель Т.О. Вміст селену в генеративних рослинах виду *Echinacea purpurea*, інтродукованих на Південний Схід України // Матер. XI з'їзду Укр. ботан. т-ва. - Харків: Б.в., 2001. - С. 141-142.
4. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. - М.: Мир, 1989. - 439 с.
5. Корнієвська В.Г., Фурса М.С., Корнієвський Ю.І. Динаміка накопичення макро- і мікроелементів у валеріани високої та валеріани пагононосною протягом доби // Матер. XI з'їзду Укр. ботан. т-ва. - Харків: Б.в., 2001. - С. 184-185.
6. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Відп. ред. А.М.Гродзінський. - К.: УРЕ, 1989. - 544 с.
7. Методологические указания по проведению энергодисперсионного рентгенофлуоресцентного анализа растительных материалов. - М.: Колос, 1983. - 47 с.
8. Методы биохимического исследования растений / А.И.Ермаков, В.В.Арасимович, М.И.Смирнова-Иконникова и др. - Л.: Агропромиздат, 1987. - 430 с.
9. Орехов В.К. Зелёная аптека. - Симферополь: Бизнес-Информ, 2000. - 432 с.
10. Попов А.И. Элементный состав лекарственного сбора для лечения гипертонической болезни // Раст. ресурсы. - 1995. - 31, вып. 1. - С. 67-71.
11. Растения для нас. Справочное издание / К.Ф.Блинова, В.В.Вандышев, М.Н.Комарова и др. - СПб: Учебная книга, 1996. - 652 с.
12. Свидетельство на государственный стандартный образец состава злаковой травосмеси СБМТ-02 № 3170-85. - Новосибирск: Б.и., 1986. - 36 с.
13. Тарабрин В.П., Чернышова Л.В., Макогонов В.С. и др. Содержание микроэлементов в выбросах промышленных предприятий и накопление их в листьях растений // Зелёное строительство в степной зоне УССР. - Киев: Наук. думка, 1970. - С. 170-185.
14. Фурса Н.С., Бакланова Т.А., Цуркан А.А. и др. Элементный состав и эколого-ресурсоведческие аспекты изучения валерианы лекарственной // Четверта міжнар. конф. з медичної ботаніки: Тез. докл. - К.: Б.в., 1997. - С. 58-59.
15. Универсальная энциклопедия лекарственных растений / Сост. И.Путырский, В.Прохоров. - Минск: Книжный Дом; М.: Махаон, 2000. - 656 с.

Донецкий ботанический сад НАН Украины

Получено 02.04.2003

УДК 628.5: 632.15+58.04:581.13+581.19:633.88 (477.60)

Элементный состав *Valeriana officinalis* L. / Глухов А.З., Остапко И.Н., Купенко Н.П. // Промышленная ботаника. - 2003. - Вып. 3. - С. 83-86

Изучен элементный состав надземной части и корней *Valeriana officinalis* L., выращенной в Донецком ботаническом саду НАН Украины. По Zn, Pb, Cr, в отличие от Fe и Cd, отмечено незначительное превышение санитарно-гигиенических норм. Полученные данные важны для характеристики особенностей накопления 29 химических элементов у *V. officinalis* в пределах области.

UDC 628.5: 632.15+58.04:581.13+581.19:633.88 (477.60)

Element composition of *Valeriana officinalis* L. / Glukhov A.Z., Ostapko I.N., Kupenko N.P. // Industrial botany. - 2003. - V. 3. - P. 83-86.

Element composition of *Valeriana officinalis* L. above-ground part and roots of the named plant, having been grown in the Donetsk botanical gardens, Nat. Acad. Sci. of Ukraine has been examined. An insignificant exceeding of sanitary standards as for Zn, Pb, Cr accumulation, with exclusion of Fe and Cd, has been fixed. The data obtained are important for characterizing specifics of 29 chemical elements accumulation in *V. officinalis* in the region.