

УДК 615.15:581.5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ СОЛОВЕЦКИХ ОСТРОВОВ

© 2011 О.Г. Струсовская, О.В. Буюклинская

Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск

Поступила в редакцию 06.10.2011

На территории островов Соловецкого архипелага произрастают различные виды дикорастущего лекарственного сырья. В ходе определения микроэлементного состава, уровня тяжелых металлов и мышьяка в некоторых видах лекарственного сырья островов установлено, что концентрация всех исследуемых элементов значительно ниже, чем в целом по Архангельской области, что свидетельствует об экологической чистоте островов архипелага, которые можно считать перспективным ареалом для заготовки экологически безопасного лекарственного растительного сырья.

Ключевые слова: *Соловецкий архипелаг, дикорастущее лекарственное растительное сырье, тяжелые металлы*

Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами является одной из важнейших экологических проблем современности. В условиях техногенеза токсиканты включаются в биогеохимические процессы, нарушая экологию окружающей среды, способствуют росту общей заболеваемости [1]. Фитохимические препараты применяются в качестве базисной и вспомогательной терапии при многих видах патологии, экономически доступны. Популярность растительных препаратов возрастает, так как существует мнение, что применение растений достаточно безопасно по сравнению с синтетическими средствами из-за их природного происхождения. При использовании препаратов из лекарственного растительного сырья в организм человека поступает целый комплекс биологически активных веществ, включающий микро- и макроэлементы, однако, наряду с ними возможно и попадание и токсичных химических соединений техногенного происхождения. Наиболее опасными являются тяжелые металлы и радионуклиды.

В формировании элементного химического состава растений участвуют два ведущих фактора: генетический и экологический. При устойчивой геохимической обстановке в элементном химическом составе растений отражается, главным образом, влияние генетического фактора, выдерживается качественный и количественный регламент насыщения тканей

ионами. Ухудшение экологической обстановки приводит к нарушению нормальных процессов онтогенеза. Высшие растения при этом способны аккумулировать опасные для человека и животных концентрации химических элементов [3].

Соловецкий архипелаг расположен в бассейне Белого моря и включает шесть островов: Большой Соловецкий, Анзер, Большая Муксалма, Малая Муксалма, Большой и Малый Заяцкие. Для исследований были отобраны образцы ДЛРС: *Vaccinium vitis-idaea* (листья), *Vaccinium myrtillus* (ягоды) (*Ericaceae* L.) и *Empetrum hermaphroditum* (ягоды) (*Empetraceae* L.), собранного летом 2011 г. на территории островов. Элементный состав ДЛРС определяли методом атомно-абсорбционной спектроскопии на приборе Perkin Elmer серии 603 в средней пробе. С этой целью к 1,0 г (точная масса) измельченного лекарственного растительного сырья прибавляли 10 мл кислоты азотной концентрированной и выдерживали при комнатной температуре в течение 12 часов. К полученной смеси прибавляли 4 мл кислоты хлорной и перемешивали. Полученный раствор упаривали до объема примерно 1 мл, после охлаждения добавляли 20 мл воды деминерализованной (вода), перемешивали и фильтровали через бумажный фильтр «Синяя лента» в мерную колбу вместимостью 100 мл. Объем раствора в колбе доводили водой до метки. Растворы для калибровки готовили из стандартных растворов растворимых солей исследуемых металлов [2]. Результаты проведенных исследований представлены в табл. 1.

Струсовская Ольга Геннадьевна, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры фармации и фармакологии. E-mail: Strol3@yandex.ru

Буюклинская Ольга Владимировна, доктор медицинских наук, заведующая кафедрой фармации и фармакологии

Таблица 1. Содержание тяжелых металлов в образцах лекарственного растительного сырья островов Соловецкого архипелага

Наименование лекарственного растительного сырья	Количественное содержание элемента, мг/кг							
	Zn	Cr	Cu	Ni	Mn	Cd	Pb	As
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> (листья)	11,43	0,68	0,43	0,09	360,84	0,0024	0,11	0,05
<i>Vaccinium myrtillus</i> (ягоды)	17,92	0,57	6,28	0,06	351,65	0,042	0,35	0,30
<i>Empetrum hermaphroditum</i> (ягоды)	25,23	0,55	12,35	0,04	333,28	0,012	0,11	0,12
содержание элемента в растениях (Архангельская область) min/max [4]	2,89/ 127,04	0,01/ 3,33	0,75/ 96,72	0,06/ 7,25	6,55/ 735,84	0,01/ 0,85	0,06/ 6,99	нет данных
допустимое содержание ФАО/ВОЗ [2, 5]	30	1,5	10	1,5	200	0,30	10	1,0

В ходе анализа было установлено, что максимально цинк накапливается в ягодах *Empetrum hermaphroditum*, однако найденное значение не превышает нормы для лекарственных растений ФАО/ВОЗ и среднего значения содержания цинка в растениях Архангельской области (30,45 мг/кг) [4]. Минимальное содержание элемента определено в листьях *Vaccinium vitis-idaea* и ягодах *Vaccinium myrtillus*. Полученные значения ниже среднего содержания цинка в растениях, составляющего интервал 22-30 мг/кг [1].

Анализ данных, полученных при определении хрома в исследуемых образцах, позволил судить о том, что хром в растительных объектах содержится примерно в одинаковых количествах, которое примерно в 6 раз ниже максимального содержания элемента в дикорастущих лекарственных растениях Архангельской области (3,33 мг/кг) [4].

Содержание меди в исследуемом ДЛРС значительно варьировало по сравнению с другими элементами. Так, максимальное количество меди было определено в ягодах *Empetrum hermaphroditum* – 12,35 мг/кг, что превышает предельные нормы ФАО/ВОЗ. Тем не менее, данный факт не может служить свидетельством загрязнения почвы и воды, поскольку в листьях *Vaccinium vitis-idaea* медь содержится в количестве лишь 0,43 мг/кг, что значительно ниже минимального содержания данного элемента в растениях Архангельской области. Совершенно противоположная ситуация сложилась при определении количественного содержания никеля. Установлено, что в образцах исследуемых растений максимально никель накапливается в листьях *Vaccinium vitis-idaea*, в ягодах же *Empetrum hermaphroditum* было обнаружено лишь 0,04 мг/кг, что почти в 40 раз ниже среднего содержания элемента по области [4].

Количество марганца во всех анализируемых образцах превышало значения допустимого содержания в соответствии с требованиями ВОЗ, находясь в интервале значений 300-370 мг/кг, но было в 2 раза ниже максимально определенного в растениях, произрастающих на территории области.

Кадмий является высокотоксичным кумулятивным элементом, соли которого обладают мутагенными и канцерогенными свойствами. Вопрос о максимально допустимом пределе содержания кадмия в растительных объектах является предметом широкой дискуссии, тем не менее считается, что нормальное содержание кадмия в растениях 0,05-0,2 мг/кг воздушно-сухой массы, предположительно максимальное – 3 мг/кг [3]. В анализируемых образцах ДЛРС уровень кадмия не превышал 0,042 мг/кг.

В последнее время свинец привлекает большое внимание как один из главных компонентов химического загрязнения окружающей среды. За нормальное обычно принимается содержание свинца в растениях в интервале 0,1-5 мг/кг воздушно-сухой массы, а предположительно максимальное – 10 мг/кг [3]. В лекарственных растениях Архангельской области содержание свинца колеблется, изменяясь более, чем в 100 раз. В исследуемых образцах ДЛРС определено 0,35 мг/кг свинца в ягодах *Vaccinium myrtillus*, что в три раза превосходит содержание данного элемента в двух других анализируемых объектах и в 10 раз ниже максимально допустимого значения.

По данным Ельчиной О.А. с соавт. [3] концентрация мышьяка в растениях, произрастающих на незагрязненных почвах, изменяется в пределах 0,0-1,5 мг/кг сухой массы. В условиях загрязнения растения могут накапливать экстремально высокие количества данного элемента – свыше 6000 мг/кг. Максимальное значение, которое удалось определить в

исследуемых образцах ДЛРС, соответствовало 0,3 мг/кг воздушно сухой массы ягод *Vaccinium myrtillus*, что в 30 раз ниже предельно допустимого количества мышьяка в лекарственных растениях.

Выводы: в ходе проведенных исследований установлено, что содержание микроэлементов, тяжелых металлов и мышьяка в исследуемых образцах ДЛРС островов Соловецкого архипелага меняется в ряду: Cr<Ni<Pb<As<Cr<Cu<Zn<Mn. Концентрация определяемых элементов значительно ниже, чем в целом по Архангельской области, поэтому Соловецкий архипелаг можно считать перспективной территорией для заготовки экологически безопасного лекарственного растительного сырья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Рождественская, Т.А.* Элементный химический состав растений горного Алтая и факторы, его определяющие / *Т.А. Рождественская, О.А. Ельчинова О.А., А.В. Пузанов* //Матер. Междунар. Конф. «Биоразнообразии, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных территорий: настоящее, прошлое и будущее». – Горно-Алтайск, 2008. С. 110-114.
2. *Saeed, M.* Quantification of various metals and cytotoxic profile of aerial parts of *Polygonatum verticillatum* / *M. Saeed, H.Khan, M.A. Khann et al.* // Pak. J. Bot. 2010. Vol. 42, N6. P. 3995-4002.
3. *Ельчинова, О.А.* Микроэлементы-биофилы и тяжелые металлы в лекарственных растениях Северного Алтая / *О.А. Ельчинова, Т.А. Рождественская, Е.Ю. Черных* // Мат. Междунар. Конф. «Биоразнообразии, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных территорий: настоящее, прошлое и будущее». – Горно-Алтайск. 2008. С. 51-56.
4. *Шелепова, О.В.* Особенности микроэлементного состава дикорастущих лекарственных растений Архангельской области / *О.В. Шелепова, М.Е. Пименова* // Мат. III Всерос. школы-конф. «Актуальные проблемы геоботаники». – Петрозаводск, 2007. С. 298-303.
5. *Shad, A.K.* Profile of heavy metals in selected medicinal plants / *A.K. Shad, K .Lajbar, H. Iqbal et all* // Pak. J. Weed Sci. Res. 2008. Vol. 14, N 1-2. P. 101-110.

DEFINITION THE ELEMENT STRUCTURE OF SOME MEDICINAL PLANTS AT SOLOVETSKIY ISLANDS

© 2011 O.G. Strusovskaya, O.V. Buyuklinskaya

Northern State Medical University, Arkhangelsk

In territory of Solovetskiy archipelago islands various kinds of wild-growing medicinal raw materials grow. During definition the microelement structure, level of heavy metals and arsenic in some kinds of medicinal raw materials at islands it is established that concentration of all investigated elements much more low, than as a whole in Arkhangelsk oblast that testifies to ecological cleanliness of archipelago islands as which it is possible to consider as a perspective area for preparation the ecologically safe medicinal vegetative raw materials.

Key words: *Solovetskiy archipelago, wild-growing medicinal vegetative raw materials, heavy metals*