

ИЗУЧЕНИЕ НАКОПЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ В ЛЕКАРСТВЕННОМ РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ РАЗЛИЧНЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП

О.Г. Алентьева

ст. науч. сотрудник, отдел стандартизации и сертификации,
Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (Москва)

Е.А. Коняева

ст. науч. сотрудник, отдел стандартизации и сертификации,
Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (Москва)

Е.Е. Комиссарова

науч. сотрудник, отдел стандартизации и сертификации,
Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (Москва)
E-mail: rz3gv1863@yandex.ru

Приведены обобщенные результаты исследований по определению содержания радионуклидов цезий-137 (^{137}Cs) и стронций-90 (^{90}Sr) в лекарственном растительном сырье различных морфологических групп при проведении анализа качества сырья на соответствие требованиям нормативной документации (НД). Показано, что содержание радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в исследованных пробах лекарственного растительного сырья не превышало предельно допустимых значений, т.е. соответствовало утвержденным в НД нормам. Исследованное сырье признано безопасным в дальнейшем использовании при получении лекарственных средств.

Ключевые слова: радионуклиды, цезий-137, стронций-90, лекарственное растительное сырье.

Для цитирования: Алентьева О.Г., Коняева Е.А., Комиссарова Е.Е. Изучение накопления радионуклидов в лекарственном растительном сырье различных морфологических групп. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2018;21(2):23–17. DOI: 10.29296/25877313-2018-02-01

Интерес к лекарственным растениям как источнику лекарственного растительного сырья не случаен. Фитопрепараты составляют 2/3 всего ассортимента лекарственных средств. При использовании фитотерапии в лечении и для профилактики различных заболеваний возникает вопрос о повышении уровня требований к экологической чистоте используемого лекарственного растительного сырья и фитопрепаратов.

В условиях повышенного техногенного загрязнения окружающей среды лекарственные растения способны накапливать различного рода экотоксиканты: радионуклиды, тяжелые металлы, пестициды и ряд других соединений в концентрациях, значительно превышающих допустимые уровни потребления.

Фитопрепараты из лекарственного растительного сырья могут содержать различное количество экотоксикантов. Поступление их в организм человека даже в небольших количествах сопряжено с определенной степенью риска для здоровья. Исходя из этого, определение содержания таких веществ в лекарственном растительном сырье, используемом как для производства фитопрепаратов,

так и поступающем в аптечную сеть, важно проводить своевременно [1, 2].

Цель работы – оценка качества проб лекарственного растительного сырья с учетом требований экологической чистоты по содержанию радионуклидов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являлись пробы различных видов лекарственного растительного сырья, заготовленного в РФ и за рубежом, поступившие для анализа в Испытательный центр, созданный на базе ФГБНУ ВИЛАР. Выбрано лекарственное растительное сырье различных морфологических групп – почки, трава, листья, кора, корневища с корнями и чага.

Определение содержания радионуклидов проводили в соответствии с требованиями ГФ XIII OFC.1.5.3.0001.15 «Определение содержания радионуклидов в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах» [3].

Удельную активность радионуклидов измеряли на лабораторном комплексе «Прогресс-БГ», предназначенном для измерения активности бета-

и гамма-излучающих нуклидов в счетных образцах спектрометрическим методом. Принцип действия комплекса «Прогресс-БГ» заключается в получении аппаратного спектра импульсов от детектора, регистрирующего излучение счетного образца, экспонируемого в фиксированных условиях измерения.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования удельной активности техногенных радионуклидов цезий-137 (Cs_{137}) и стронций-90 (Sr_{90}) в видах лекарственного растительного сырья (трава, листья, кора, корневища с корнями и чага) представлены в таблице.

Приведенные данные (таблица) свидетельствуют о том, что среди изученных морфологических групп лекарственного растительного сырья видов с повышенным содержанием Cs_{137} не обнаружено. Наибольшая активность Cs_{137} установлена в чаге ($276,8 \pm 35,9$ Бк/кг), почках сосны ($242,0 \pm 33,6$ Бк/кг), коре крушины ($236,6 \pm 31,0$ Бк/кг) и листьях брусники ($197,5 \pm 34,7$ Бк/кг), но не превышала предельно допустимого значения – не более 400 Бк/кг

[3]. В остальных видах сырья содержание Cs_{137} ниже, чем у перечисленных выше, и также находилось в пределах установленной нормы. Содержание радионуклидов Sr_{90} , определенное в нативном сырье (т.е. в порошке сырья, проходящем сквозь сито с размером отверстий 1 мм) в большинстве исследованных проб также соответствовало установленной норме – не более 200 Бк/кг [3].

Однако для некоторых видов сырья, таких как кора крушины и чага, наблюдалось высокое значение погрешности измерения (Δa) в нативном сырье ($759,0 \pm 207,0$ и $523,0 \pm 188,0$ Бк/кг; $30,0 \pm 195,0$ Бк/кг соответственно), так как чувствительности β -спектрометра не хватает для измерения активности радионуклида. С целью уменьшения погрешности измерения был применен метод термического концентрирования, основанный на озолении порошка счетного образца. Содержание радионуклидов Sr_{90} в сырье после озоления составило для коры крушины $124,4 \pm 46,7$ Бк/кг и $101,5 \pm 31,8$ Бк/кг, для чаги $16,4 \pm 19,4$ Бк/кг, т.е. соответствовало указанной выше норме – не более 200 Бк/кг.

Таблица. Содержание радионуклидов в лекарственном растительном сырье различных морфологических групп

Наименование лекарственного растительного сырья	Номер пробы	Содержание радионуклидов	
		Cs_{137} , Бк/кг	Sr_{90} , Бк/кг
1	2	3	4
Почки (<i>Gemmae</i>)			
Березовые (<i>Betula pendula</i> Roth., <i>Betula pubescens</i> Ehrh., сем. березовые – <i>Betulaceae</i>)	1	$9,71 \pm 7,98$	$0,0 \pm 81,3$
	2	$86,0 \pm 21,4$	$0,0 \pm 142,0$
	3	$22,0 \pm 23,7$	$0,0 \pm 96,5$
	4	$9,4 \pm 8,83$	$48,0 \pm 95,7$
Сосны (<i>Pinus silvestris</i> L., сем. сосновые – <i>Pinaceae</i>)	1	$242,0 \pm 33,6$	$0,0 \pm 63,0$
	2	$60,6 \pm 16,6$	$0,0 \pm 70,8$
	3	$120,0 \pm 64,8$	$7,26 \pm 18,4$
	4	$33,3 \pm 13,8$	$0,0 \pm 178,0$
	5	$0,0 \pm 17,9$	$0,0 \pm 87,2$
Трава (<i>Herba</i>)			
Алтея лекарственного (<i>Althaea officinalis</i> L., сем. мальвовые – <i>Malvaceae</i>)	1	$0,0 \pm 24,5$	$0,0 \pm 135,0$
	2	$0,0 \pm 12,2$	$0,0 \pm 140,0$
	3	$0,0 \pm 14,5$	$12,4 \pm 109,6$
	4	$0,0 \pm 19,1$	$66,0 \pm 121,0$
	5	$0,0 \pm 11,3$	$0,0 \pm 151,0$
	6	$2,7 \pm 12,9$	$49,6 \pm 117,6$
	7	$0,0 \pm 15,7$	$27,0 \pm 162,0$

Продолжение таблицы

1	2	3	4
Зверобоя (<i>Hypericum perforatum</i> L., <i>Hypericum maculatum</i> Crantz. (<i>H. quadrangulum</i> L.), сем. зверобойные – <i>Hypericaceae</i>)	1	14,2±16,7	0,0±125,0
	2	13,1±15,4	0,0±103,6
	3	2,6±11,0	0,0±84,8
	4	6,4±18,1	22,8±101,0
	5	9,8±15,0	22,2±102,2
	6	0,0±9,27	0,0±118,0
Красавки (<i>Atropa bella-donna</i> L., сем. пасленовые – <i>Solanaceae</i>)	1	0,0±27,4	0,0±97,1
	2	27,0±23,5	0,0±47,0
	3	4,8±13,0	0,0 ± 65,3
	4	11,9±28,3	32,0±111,0
	5	32,6±32,4	22,1±91,0
	6	0,0±48,0	0,0±153,0
	7	12,64±18,52	0,0±83,24
Крестовника плосколистного (<i>Senecio platyphylloides</i> Somm. et Levier (<i>Adenostyles platyphylloides</i> Somm. et Levier) Czer.), сем. астровые – <i>Asteraceae</i>)	1	15,8±29,8	38,6±115,7
	2	7,8±19,5	44,2±119,2
	3	0,0±11,2	51,0 ± 104,0
	4	6,4±30,8	47,0±98,6
	5	14,6±19,4	30,0±108,0
Маклейи (<i>Macleaya cordata</i> (Willd.) R. Br., <i>Macleaya microcarpa</i> (Maxim.) Fedde., сем. маковые – <i>Papaveraceae</i>)	1	12,2±20,2	0,0±156,0
	2	11,8±27,3	0,0±66,9
	3	0,0±36,2	8,4±94,0
	4	10,95±15,42	0,0±102,28
	5	8,3±33,8	0,0±130,66
	6	0,0±13,3	69,0±117,0
	7	32,9±58,9	23,0±133,0
Листья (<i>Folia</i>)			
Брусники (<i>Vaccinium vitis idaea</i> L., сем. вересковые – <i>Ericaceae</i>)	1	121,2±20,1	41,2±46,1
	2	197,5±34,7	9,0±68,3
	3	20,9±13,2	10,4±37,5
	4	25,5±34,5	1,4±41,5
	5	142,6±44,8	14,8±81,5
Облепихи (<i>Hippophaë ramnoides</i> L., сем. лоховые – <i>Elaeagnaceae</i>)	1	25,2±37,3	11,0±182,0
	2	13,9±31,5	0,0±138,0
	3	1,9±16,2	0,0±170,0
	4	1,1±21,7	0,0±136,0
	5	0,0±15,3	0,0±104,0
Подорожника большого (<i>Plantago major</i> L., сем. подорожниковые – <i>Plantaginaceae</i>)	1	0,0±7,48	0,0±127,0
	2	25,7±31,8	0,0±118,2
	3	13,1±18,3	67,1±81,4
	4	11,67±24,3	40,4±94,5
	5	21,6±23,7	52,8±99,3
Эвкалипта прутовидного (<i>Eucalyptus viminalis</i> Labill., сем. миртовые – <i>Myrtaceae</i>)	1	15,3±41,0	79,0±117,0
	2	54,1±85,5	0,0±76,7
	3	6,3±13,7	0,0±96,4
	4	0,0±48,9	0,0±76,4
	5	8,2±17,8	8,6±94,6
	6	3,8±13,2	41,0±97,6
	7	0,0±12,7	7,5±93,7

Окончание таблицы

1	2	3	4
Кора (<i>Cortex</i>)			
Крушины (<i>Frangula alnus</i> Mill. (= <i>Rhamnus frangula</i> L., сем. крушиновые – <i>Rhamnaceae</i>)	1	1,18±0,58	38,7±53,0
	2	46,26±9,27	759,0±207,0 124,4±46,7*
	3	103,8±16,8	523,0±188,0 101,5±31,8*
	4	236,6±31,0	53,8±45,8
	5	21,6±13,8	45,7±55,2
	6	35,2±60,1	66,9±81,9
	7	12,5±20,2	14,8±81,0
Корневища с корнями (<i>Rhizomata cum radicibus</i>):			
Борца (аконита) северного (борца высокого) (<i>Aconitum septentrionale</i> Koelle (<i>Aconitum excelsum</i> Reichenb.) сем. лютиковые – <i>Ranunculaceae</i>)	1	23,1±37,9	6,7±36,7
	2	1,99±6,64	0,0±27,2
	3	6,6±10,2	0,0±84,2
	4	16,4±15,2	8,4±122,1
	5	2,12±36,3	0,0±92,5
	6	10,8±18,2	31,0±136,0
	7	0,73±12,65	0,0±81,89
Валерианы (<i>Valeriana officinalis</i> L., сем. валериановые – <i>Valerianaceae</i>)	1	6,5±6,83	28,5±65,4
	2	3,83±6,66	0,0±70,2
	3	0,0±13,2	108,5±72,6
	4	11,1±10,9	0,0±97,7
	5	2,4±7,6	0,0±75,6
Марены (<i>Rubia tinctorium</i> L., <i>Rubia iberica</i> (Fisch. ex DC.) C. Koch., сем. мареновые – <i>Rubiaceae</i>)	1	0,62±61,2	0,0±54,5
	2	5,67±6,76	0,0±173,0
	3	29,3±84,3	0,0±124,2
	4	0,0±11,4	53,5±119,5
	5	7,6±11,0	4,0±127,0
Чага			
Березовый гриб (трутовик косою) (<i>Inonotus obliquus</i> (Pers.) Pil., сем. гименохетовые – <i>Hymenochaetaceae</i>)	1	276,8±35,9	21,39±6,49
	2	61,3±11,7	0,0 ±146,0
	3	142,4±22,5	41,8±82,0
	4	28,05±9,46	30,0±195,0 16,4±19,4*
	5	22,95±9,28	0,0±140,0
	6	12,1±11,5	0,0±126,0

П р и м е ч а н и е : * – определено после озоления.

ВЫВОДЫ

Проведенные исследования лекарственного растительного сырья, представленного почками, травой, листьями, корой, корневищами с корнями, а также чагой по показателю «Радионуклиды» свидетельствуют о том, что в пробах сырья содержание радионуклидов цезий-137 и стронций-90 не превышало предельно допустимых значений, и все исследованное сырье признано безопасным для дальнейшего использования при получении лекарственных средств.

Закономерности накопления по таксономическим и морфологическим признакам не выявлены.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гравель И.В., Шойхош Я.Н., Яковлев Г.П., Самылина И.А. Фармакогнозия. Экотоксины в лекарственном растительном сырье и фитопрепаратах: Учеб. пособие. М.: Изд. группа «ГОЭТАР-Медия». 2012.
2. Егорова И.А., Кислицина Ю.В., Пузанов А.В. Особенности накопления радионуклидов в растениях Северо-Западного Алтая // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2009. Вып. № 11. С. 32–38.
3. Государственная фармакопея РФ XIII издания, 2015 г., Москва [Электронный ресурс] // Федеральная электронная медицинская библиотека Министерства здравоохранения Российской Федерации [Официальный сайт]. URL: <http://femb.ru/feml>.

Поступила 20 июля 2017 г.

For citation: Alentyeva O.G., Konyaeva E.A., Komissarova E.E. The study of the accumulation of radionuclides in herbal drugs of different morphological groups. *Problems of biological, medical and pharmaceutical chemistry*. 2018;21(2):23–27. DOI: 10.29296/25877313-2018-02-03

THE STUDY OF THE ACCUMULATION OF RADIONUCLIDES IN HERBAL DRUGS OF DIFFERENT MORPHOLOGICAL GROUPS

© Authors, 2018

O.G. Alentyeva

Senior Research Scientist, Department of Standardization and Certification, Scientific Institution All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow)

E.A. Konyaeva

Senior Research Scientist, Department of Standardization and Certification, Scientific Institution All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow)

E.E. Komissarova

Research Scientist, Department of Standardization and Certification, Scientific Institution All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow)
E-mail: rz3gv1863@yandex.ru

The article presents brief information about the impact of conditions of increased technogenic pollution of the environment on medicinal plants and the possibility of their accumulation of various ecotoxins. Generalized results of studies on the determination of the content of radionuclides cesium-137 (Cs137) and strontium-90 (Sr90) in medicinal plant raw materials of various morphological groups are carried out when analyzing the quality of raw materials for compliance with the requirements of the current regulatory documentation (ND). As a research material were samples of various types of medicinal plant raw materials harvested on the territory of the Russian Federation and abroad, which were submitted for analysis to the Test Center, created on the basis of the FGBNU VILAR. Medicinal plant raw materials of various morphological groups, such as buds, grasses, leaves, bark, rhizomes with roots and chaga were chosen. It was shown that in the samples of medicinal plant raw materials that were on the study, the content of radionuclides cesium-137 (Cs137) and strontium-90 (Sr90) did not exceed the maximum permissible values, i.e. complied with the norms approved in GF XIII OFS.1.5.3.0001.15 "Determination of radionuclide content in medicinal plant raw materials and herbal medicinal preparations". The investigated medicinal raw materials of various morphological groups are recognized as safe in the future for its use both for the production of phytopreparations and for sale to the public through the pharmacy network. The patterns of accumulation by taxonomic and morphological features have not been revealed.

Key words: radionuclides, cesium-137, strontium-90, herbal drugs.

REFERENCES

1. Gravel' I.V., Shojhosh Ja.N., Jakovlev G.P., Samylyna I.A. Farmakognozija. Jekotoksiny v lekarstvennom rastitel'nom syr'e i fitopreparatah: Ucheb. posobie. M.: Izd. gruppy «GOJeTAR-Medija». 2012.
2. Egorova I.A., Kislicina Ju.V., Puzanov A.V. Osobennosti nakoplenija radionuklidov v rastenijah Severo-Zapadnogo Altaja // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2009. Vyp. № 11. S. 32–38.
3. Gosudarstvennaja farmakopeja RF XIII izdaniya, 2015 g., Moskva [Jelektronnyj resurs] // Federal'naja jelektronnaja medicinskaja biblioteka Ministerstva zdravooxranenija Rossijskoj Federacii [Ofic. sajtl]. URL: <http://femb.ru/feml>.