

УДК 615.074

**ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ТРАВЫ
ТИМЬЯНА ПОЛЗУЧЕГО РАЗЛИЧНЫХ ФИРМ-
ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**

О. А. Винокурова, А. И. Сливкин, О. В. Тринеева
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»
Поступила в редакцию 20.01.2016 г

Аннотация. Проведено исследование элементного состава травы тимьяна ползучего методом масс-спектрометрии. Установлено, что доля микро- и макроэлементов в сырье различных производителей практически одинакова. Содержание токсичных тяжелых металлов и мышьяка в исследуемых образцах не превышает допустимых норм, установленных ОФС ГФ XIII издания.

Ключевые слова: элементный состав, масс-спектрометрия, трава тимьяна ползучего.

Abstract. A study of the elemental composition of grass creeping thyme by mass-spectrometry. It was found that the share of micro- and macroelements in the raw material from different manufacturers almost the same. The content of toxic heavy metals and arsenic in the samples does not exceed the permissible norms established by general pharmacopoeia article of State Pharmacopoeia XIII edition.

Keywords: elemental composition, mass-spectrometry, grass creeping thyme.

Известно, во многих жизненных процессах, происходящих в растениях на молекулярном уровне, микроэлементы принимают самое активное участие, действуя через ферментную систему или непосредственно связываясь с биополимерами растений. Микроэлементы могут стимулировать или ингибировать процессы роста, развития и репродуктивную функцию растений [1].

Из 92 имеющихся в природе химических элементов 81 обнаружен в организме человека, при этом 15 из них (железо, йод, медь, цинк, кобальт, хром, молибден, никель, ванадий, селен, марганец, мышьяк, фтор, кремний, литий) признаны эссенциальными, т.е. жизненно необходимыми [1].

Минеральные компоненты подчеркивают терапевтическую значимость растения, что дает возможность использовать его в дальнейшем для создания моно- и поликомпонентных лекарственных средств. Лекарственное растительное сырье (ЛРС), предназначенное для получения фитопрепаратов с применением различных приемов экс-

трагирования в промышленных или домашних условиях и лекарственных средств без предварительного экстрагирования, мало изучено на предмет элементного состава. Следовательно, особую актуальность приобретает исследование макро-, микро- и ультрамикроэлементного состава ЛРС [2,3]. Сведения об элементном составе травы тимьяна различных видов в литературе довольно ограничены.

Цель работы - исследование элементного состава травы тимьяна ползучего различных производителей методом масс-спектрометрии.

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Объектами исследования являлось высушенное измельченное ЛРС тимьяна ползучего отечественных производителей (ООО «Фитофарм» (Краснодарский край, г. Анапа) и ООО «Здоровье» (Московская область), соответствующее требованиям нормативной документации.

Полный макро-, микро- и ультрамикроэлементный состав изучаемого ЛРС проводили в соответствии с методическими указаниями 4.1.1483-03 «Определение содержания химических

© Винокурова О. А., Сливкин А. И., Тринеева О. В., 2016

Таблица 1

Результаты определения элементного состава травы тимьяна ползучего (в пересчете на абсолютно сухое сырье)

№ п/п	Элемент	Содержание, мкг/г	
		ООО «Фитофарм»	ООО «Здоровье»
Макроэлементы			
1	Калий	21032	23106
2	Кальций	14368	10722
3	Натрий	857	165
4	Фосфор	1648	2418
5	Магний	2256	2862
Микро- и ультрамикроэлементы			
6	Алюминий	671	911
7	Барий	49.6	70.1
8	Бериллий	0.022	0.033
9	Бром	6.02	4.62
10	Ванадий	1.31	1.02
11	Висмут	Менее 0.0005	0.0041
12	Вольфрам	0.0336	0.026
13	Гадолиний	0.05	0.09
14	Галлий	0.18	0.22
15	Гафний	0.023	0.091
16	Германий	0.044	0.062
17	Гольмий	0.0068	0.013
18	Диспрозий	0.0368	0.07
19	Европий	0.01	0.019
20	Железо	428	417
21	Золото	0.00047	0.0008
22	Индий	0.00085	Менее 0.0005
23	Иод	Менее 0.01	Менее 0.01
24	Иттрий	0.19	0.38
25	Иттербий	0.018	0.041
26	Кадмий	0.085	0.45
27	Кобальт	0.34	0.27
28	Лантан	0.28	0.51
29	Литий	1.32	0.44
30	Лютеций	0.0024	0.0055
31	Марганец	59.4	199
32	Медь	12.7	5.91
33	Молибден	1.27	0.29
34	Мышьяк	0.16	0.14
35	Неодим	0.26	0.44
36	Никель	1.54	2.74
37	Ниобий	0.1	0.2
38	Олово	0.038	Менее 0.001
39	Платина	0.00063	0.00255
40	Празеодим	0.066	0.11
41	Рений	0.003	0.0011
42	Ртуть	0.016	0.028
43	Рубидий	7.42	5.81
44	Рутений	Менее 0.0005	Менее 0.0005
45	Самарий	0.053	0.08
46	Свинец	0.55	0.33
47	Селен	0.2	0.08
48	Серебро	0.022	0.013
49	Скандий	Менее 0.001	Менее 0.001
50	Стронций	85	40
51	Сурьма	0.02	0.047
52	Таллий	0.015	0.031
53	Тантал	0.0062	0.017
54	Теллур	0.001	Менее 0.001
55	Тербий	0.0069	0.013
56	Титан	32.1	78.8
57	Торий	0.091	0.14
58	Тулий	0.0026	0.006
59	Уран	0.026	0.044
60	Хром	2.21	1.79
61	Цезий	0.078	0.061
62	Церий	0.56	1.0
63	Цинк	24.5	28.9
64	Цирконий	0.75	3.33
65	Эрбий	0.019	0.04
66	Бор	26.6	21.6

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Результаты определения полного элементного состава изучаемых образцов травы тимьяна ползучего приведены в таблице 1.

Проведённый анализ показал, что в сырье тимьяна представлен широкий спектр эссенциальных элементов (микроэлементов). Наибольшее содержание в траве отмечено для элементов – Al, Fe, Mn, Ba, Ti, Sr, Zn, Cu и В. Установлено, что доля микро- и макроэлементов в сырье различных производителей практически одинакова (рис. 1). Однако, трава тимьяна фирмы - производителя ООО «Фитофарм» накапливает в больших количествах Co, Cu, Sr, а сырье фирмы ООО «Здоровье» - Cd, Mn, Ni, Ti, Tl, что может влиять на терапевтический эффект ЛРС.

Калий в наибольшей степени накапливаемый изучаемым ЛРС макроэлемент - регулирует кислотно - щелочное равновесие крови, водно-солевой баланс, осмотическое давление, принимает участие в передаче нервных импульсов. Активизирует работу некоторых ферментов, углеводный и белковый обмен, необходим для синтеза белка, преобразования глюкозы в гликоген. Улучшает деятельность кишечника [1]. Натрий способствует поддержанию осмотического давления в жидкостях организма и водного баланса, участвует в транспорте аминокислот, глюкозы, различных неорганических и органических анионов через мембраны клеток. Формирует потенциал действия посредством обмена с ионами калия. Регулирует объём циркулирующей крови, нормализует деятельность миокарда. Также является катализатором работы ряда пищеварительных ферментов [1]. Алюминий принимает участие в процессе регенерации эпителиальной и соединительной тканей, в образовании пептидов и фосфатных комплексов. Данный металл влияет на функцию околотитовидных желез, оказывает как активизирующее, так и тормозящее действие на пищеварительные ферменты [1].

Можно отметить высокое содержание фосфора и магния, что согласуется с их важной ролью в процессе биосинтеза продуктов первичного и вторичного метаболизма. Фосфор, в организме человека, участвует во всех видах обмена веществ, необходим для нормального функционирования нервной системы, сердечной мышцы. Магний способствует выведению холестерина из организма, усилению перистальтики кишечника и секреции желчи. Са участвует в процессах передачи нервных импульсов, участвует в регуляции сократимости скелетных и сердечных мышц, влияет на кислотно-щелочное равновесие организма, обеспечивает активность ряда ферментов, необходим для функционирования клеточных мембран, способствует стабилизации тучных клеток, тормозит высвобождение гистамина, является фактором свертываемости крови, снижает в крови содержание холестерина и участвует в формировании иммунного ответа [1]. Никель благотворно влияет на процессы кроветворения, активирует ряд ферментов, избирательно ингибирует многие РНК. При избыточном поступлении никеля в организм в течение длительного времени отмечаются дистрофические изменения в паренхиматозных органах, нарушения со стороны сердечно-сосудистой, нервной и пищеварительной систем. Медь входит в состав ферментов цитохромоксидазы, тировиназы,

супероксиддисмутазы и др. Способствует анаболическим процессам в организме, участвует в тканевом дыхании, инактивации инсулиназы. Медь оказывает выраженное гемопоэтическое действие. Основным метаболитом, обеспечивающим в плазме антирадикальный эффект является церулоплазмин - медьсодержащий белок. Марганец участвует в белковом и фосфорном обмене, в половой функции и в функции опорно-двигательного аппарата, участвует в окислительно-восстановительных процессах, при его участии происходят многие ферментативные процессы, а также процессы синтеза витаминов группы В и гормонов. Дефицит марганца сказывается на работе центральной нервной системы и стабилизации мембран нервных клеток, на развитии скелета, на кроветворении и реакциях иммунитета, на тканевом дыхании.

Распределение макро- и микроэлементов в траве тимьяна ползучего различных фирм-производителей приведено на рис. 1.

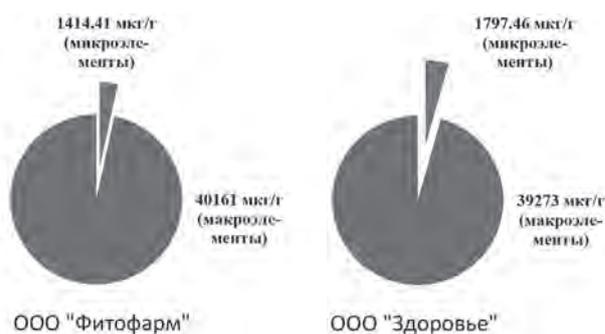


Рис. 1. Доля макро- и микроэлементов в комплексе элементов травы тимьяна ползучего

На рисунке 2 представлена доля токсичных элементов (тяжелых металлов и мышьяка) в общей сумме минерального комплекса травы тимьяна ползучего различных производителей.

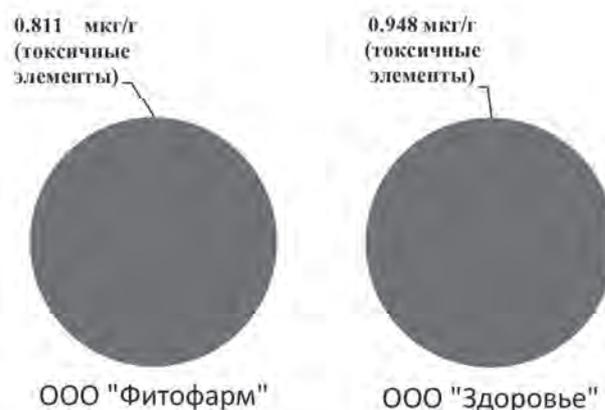


Рис. 2. Доля токсичных элементов в комплексе элементов травы тимьяна ползучего

Данные рис. 2 свидетельствуют о том, что в сырье ООО «Здоровье» содержание токсичных элементов больше, чем в сырье ООО «Фитофарм». Данный показатель зависит от места произрастания заготавливаемых образцов, а также от загрязнения почвы и экологической обстановки местности. Содержание токсичных тяжелых металлов и мышьяка в исследуемых образцах не превышает допустимых норм (табл. 2) [5].

Таблица 2

Предельно допустимое содержание тяжелых металлов и мышьяка в ЛРС и лекарственных растительных препаратах [5]

Токсичный элемент	Не более, мкг/г
Свинец	6
Кадмий	1
Ртуть	0.1
Мышьяк	0.5

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведено исследование полного элементного состава травы тимьяна ползучего методом масс-спектрометрии. Результаты исследований свидетельствуют о соответствии сырья тимьяна фармакопейного вида требованиям нормативной документации по содержанию тяжелых металлов и мышьяка.

Воронежский Государственный Университет
Винокурова О. А., аспирант первого года обучения фармацевтического факультета

Тринеева О. В., кандидат фарм. наук, доцент кафедры фармацевтической химии и фармацевтической технологии фармацевтического факультета

E-mail: trineevaov@mail.ru

Сливкин А. И., доктор фарм. наук, профессор, зав. кафедрой фармацевтической химии и фармацевтической технологии

E-mail: slivkin@pharmvsu.ru

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афиногенов Ю.П. Биогенные элементы и их физиологическая роль. Учебное пособие / Ю.П. Афиногенов, И.А. Бусыгина, Е.Г. Гончаров // Воронеж: ВГУ, 2008. — 143 с.

2. Тринеева О.В. Исследование микроэлементного состава плодов облепихи крушиновидной / О.В. Тринеева, А. И. Сливкин, Дортгульев Бабамырат // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. — 2015. — №2. — С.124-128.

3. Тринеева О. В. Исследование микроэлементного состава листьев крапивы двудомной / О. В. Тринеева, А. И. Сливкин // Научные ведомости Белгородского Государственного Университета. Серия: Медицина. Фармация. — 2015. — №22(219). — Вып. 32. — С.169-174.

4. Определение содержания химических элементов в диагностируемых биосубстратах, препаратах и биологически активных добавках методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной аргоновой плазмой. МУК 4.1.1483-03.

5. Государственная Фармакопея Российской Федерации. - XIII изд.: в 3 т. М.: Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2015. — Режим доступа: <http://www.femb.ru/feml>.

Voronezh State University
Vinokourova O. A., postgraduate student of the first year of pharmaceutical faculty

Trineeva O. V., the candidate pharm. sciences, the senior lector of pharmaceutical chemistry and pharmaceutical technology of pharmaceutical faculty
E-mail: trineevaov@mail.ru

Slivkin A. I., the doctor pharm. sciences, the professor, manager of faculty of pharmaceutical chemistry and pharmaceutical technology, the dean of pharmaceutical faculty
E-mail: slivkin@pharmvsu.ru