

УДК 574/577; 502/504; 502: 051, 313, 330.15

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ КОНТРОЛЯ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Б.А. Комаров^{1*}, Л.В. Погорельская², А.И. Албулов³

Резюме. Исследовано содержание природных радионуклидов в ромашке лекарственной и элемента германий в некоторых лекарственных растениях и женьшене различного происхождения методами масс-спектрометрии и атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой. Обнаружено существенное различие с имеющимися в литературе данными. Обосновывается необходимость создания отечественной базы данных полного микроэлементного состава лекарственного растительного сырья.

Ключевые слова: радионуклиды, элемент германий, база данных.

SOME DATA FOR SUBSTANTIATION OF CONTROLLING MICROELEMENT COMPOSITION OF HERBAL PLANT RAW MATERIALS

B.A. Komarov^{1*}, L.V. Pogorel'skaya², A.I. Albulov³

Abstract. The contents of natural radionuclides in camomile and of germanium element in some herbs and ginseng of different origin were determined by mass spectrometry and inductively coupled plasma atomic emission spectrometry. A substantial divergence with the available literature data is found. The necessity to form a domestic database for the complete microelement composition of herbal plant raw materials is substantiated.

Keywords: radionuclides, germanium, database.

1 – ФГБУН Институт проблем химической физики РАН, 142432, Россия, Московская обл., г. Черноголовка, ул. Акад. Семёнова, д. 1

2 – ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации», 123242, Россия, г. Москва, ул. Баррикадная, д. 2

3 – ФГБУН «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности», 141142, Россия, Московская обл., Щелковский р-н, п. Биокombината, д. 17

1 – Institute of Problems of Chemical Physics, Russian Academy of Sciences, 1, Akademika Semenova str., Chernogolovka, Moscow region, 142432, Russia

2 – Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 2, Barrikadnaya str., Moscow, 123242, Russia

3 – All-Russia Research and Technological Institute of Biological Industry, 17, p. Biokombinata, Shchelkovo district, Moscow region, 141142, Russia

* адресат для переписки:
E-mail: komarov@chgnnet.ru
Тел.: 8 (496) 522 16 25

ВВЕДЕНИЕ

Известна существенная роль микроэлементов в развитии и функционировании биологических систем. Для обоснованного применения методов фитотерапии важна информация о микроэлементном составе лекарственного растительного сырья. Имеющиеся сведения в этой области получены во второй половине прошлого века с применением в основном химических аналитических методов.

Исследования микроэлементного состава лекарственных растений с помощью современных методов атомно-эмиссионной и масс-спектрометрии [1–4] выявили существенные различия с имеющимися сведениями [5, 6]. Кроме этого, установлена зависимость состава и степени концентрирования элементов в растении от его территориального происхождения [2].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе использовали методы атомно-эмиссионной спектроскопии и масс-спектрометрии, позволяющие определять содержание всех элементов таблицы Д.И. Менделеева, за исключением германия, галоидов и элементов 8-й группы. Образцы ромашки лекарственной из Калужской области (1) и из Египта (Alaghsan Co) (2) были испытаны в аналитическом сертификационном испытательном центре (федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем технологии микроэлектроники и особо чистых материалов Российской академии наук в Черноголовке. Протокол КХА № 276 от 01 октября 2012 г., заказчик К.А. Трескунов).

Содержание элемента германий (мкг/г) в некоторых лекарственных растениях и в женьшене различного происхождения с учетом

влажности растительного сырья 10–14% вес. определяли в ООО «МИКРОНУТРИЕНТЫ». Протокол № 39961 от 01.07.2015 по методу масс-спектрометрии и атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой с помощью квадрупольного масс-спектрометра Nexion 300D и атомно-эмиссионного спектрометра Optima 2000 DV (Perkin Elmer, США).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Содержание природных радионуклидов [7] в растительном сырье практически не учитывается на количественном уровне. В качестве примера в таблице 1 представлены данные о содержании природных радионуклидов в ромашке лекарственной из Египта и отечественной. Наибольший интерес могут представлять элементы, имеющие радиоактивные изотопы с периодом полураспада (T) 10^9 – 10^{11} лет. Например, рассмотрим элемент калий, содержание которого в ромашке колеблется в пределах от 16590 до 28270 мкг/г. Соответственно радиоактивного изотопа ^{40}K содержится от 1,88 до 3,3 мкг/г.

Суточная потребность человека в этом элементе в среднем составляет 2 г (у спортсменов ≥ 3 г). В 2 г калия содержится 236 мкг радиоактивного изотопа ^{40}K . Предположим, что 1,66 % масс. от этого количества (~3,9 мкг) будет находиться в мышце сердца. Этого количества будет достаточно, чтобы за 1 мин самопроизвольно распадалось 60 атомов ^{40}K при константе распада (λ), равной $(\ln 2)/T = 1,014 \times 10^{-14}$ мин $^{-1}$. Известно, что недостаток калия в организме человека провоцирует нарушение сердечного ритма, ухудшает здоровье и повышает риск сердечных приступов.

Эти факты, по-видимому, могут быть обусловлены особой ролью радиоактивного изотопа калия ^{40}K . Очевидно, что радиоактивные изотопы и других элементов могут выполнять существенную роль в биопроцессах органов и систем человека, и поэтому важен контроль их общего содержания не только в лекарственных растениях, но и в продуктах питания и питьевой воде.

Для человека важна информация об эссенциальных и условно эссенциальных элементах [6], к которым относится, например, элемент германий, количественная корректная информация о содержании которого в растениях, в продуктах питания и в питьевой воде практически отсутствует [1–4]. В таблице 2 представлены данные о содержании германия в некоторых лекарственных растениях и женьшене различного происхождения. Данные этой таблицы показывают, что женьшень не только отечественный [2], а, по существу, любого происхождения, так же как и чеснок и алоэ [6], не является концентратом органического германия.

Гликозиды женьшеня аналогично гликозидам других адаптогенов (элеутерококка [8], левзеи сафлоровидной [9–11]) стимулируют синтез белка и нук-

леиновых кислот, снимают усталость и повышают работоспособность, обладают адаптогенными и иммуностимулирующими свойствами.

Таблица 1.

Содержание природных радионуклидов в ромашке лекарственной: 1 – из Калужской обл.; 2 – из Египта (Alaghans Co.)

Изотоп элемента*	Содержание изотопа, %	T, лет	Содержание природного радионуклида, мкг/г	
			1	2
^{40}K	0,0118	$1,3 \times 10^9$	28270	16590
^{50}V	0,24	6×10^{15}	0,11	2,6
^{87}Rb	27,85	$5,7 \times 10^{10}$	59	10,3
^{138}La	0,089	$1,1 \times 10^{11}$	0,11	0,57
^{142}Ce	11,07	5×10^{15}	0,18	1,2
^{144}Nd	23,85	$2,4 \times 10^{15}$	0,111	0,60
^{147}Sm	14,97	$1,1 \times 10^{11}$	0,021	0,12
^{152}Gd	0,20	$1,1 \times 10^{14}$	0,023	0,11
^{176}Lu	2,59	3×10^{10}	< ПО	0,0057
^{209}Bi	100	2×10^{18}	0,0013	0,0020
Th	100	$1,4 \times 10^{10}$	0,0092	0,16
U	100	$4,5 \times 10^9$	0,0018	0,043

Примечание: *В таблице отсутствуют теллур, рений и платина (содержат радиоактивные изотопы: ^{123}Te – 0,87 %; ^{187}Re – 62,93%; ^{190}Pt – 0,0127%), содержание которых меньше их предела обнаружения (ПО).

Таблица 2.

Содержание элемента германий (мкг/г) в некоторых лекарственных растениях и в женьшене различного происхождения

№/п	Растение	Происхождение	Содержание германия
1	Корни одуванчика	Красногорский р-н, 2015	$0,02 \pm 0,003$
2	Корни одуванчика	Краснодарский край, 2014	$0,01 \pm 0,005$
3	Корни одуванчика	Калужская обл., 2014	$0,03 \pm 0,005$
4	Корни дягиля	Калужская обл., 2014	$0,06 \pm 0,009$
5	Корни солодки	Донецкая обл., Украина, 2013	$0,01 \pm 0,0019$
6	Корни шиповника	Таджикистан, 2014	$< 0,0042$
7	Трава тысячелистника	Калужская обл., 2014	$0,006 \pm 0,0012$
8	Корни женьшеня	Алтай, ООО «Беловодье», 2013	$< 0,0042$
9	Женьшень, порошок, 99%	«Бинг Хан», Китай, 2015	$< 0,0042$
10	Корень женьшеня	«Мир женьшеня», Брянск, 2014	$< 0,0042$
11	Корень женьшеня	«Восточный мир», Китай, 2015	$< 0,0042$
12	Корень женьшеня	Алтайский край, 2015	$< 0,0042$

Ошибочные сведения о концентратах [6], включая женьшень, органического германия обусловлены, полагаем, несовершенностью методов химического анализа. Современные методы основаны на атомно-эмиссионной и масс-спектрометрии и практически лишены недостатков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для правильного сбалансированного питания и обоснованного применения методов фитотерапии для профилактики и оздоровления важно создать отечественную базу данных о микроэлементном составе сельскохозяйственной продукции и лекарственных растений с указанием территориального происхождения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б.А. Комаров, К.А. Трескунов. Роль элементов в действующих началах лекарственного растительного сырья // Материалы международной научно-практической конференции «Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК». 5–7 декабря 2012 г. Щелково Московской обл. С. 492.
2. Б.А. Комаров, Л.В. Погорельская, М.А. Фролова, А.И. Албулов, К.А. Трескунов, О.К. Широкова, Ю.А. Комаров. Почему необходим повсеместный контроль микроэлементного состава растительного сырья? // Потенциал современной науки. 2014. № 5. С. 27–35.
3. Б.А. Комаров. Что известно о тысячелистнике? // Материалы 8-й юбилейной международной научно-практической конференции «Фитотерапия. Инновационные технологии XXI века». 18–19 января 2014 г. Черноголовка. С. 75; Б.А. Комаров. Фитохитодезы, перспективы, проблемы // Материалы 8-й юбилейной международной научно-практической конференции «Фитотерапия. Инновационные технологии XXI века». 18–19 января 2014 г. Черноголовка. С. 265.
4. Б.А. Комаров, К.А. Трескунов, Л.В. Погорельская, Н.И. Соколова, М.А. Фролова, А.И. Албулов. Микроэлементы в фитохитодезах // Материалы международной конференции «Современные перспективы в исследовании хитина и хитозана». 23–28 июня 2014. Пермь. С. 174.
5. Т.А. Гончарова. Энциклопедия лекарственных растений: лечение травами. В 2-х томах. – М.: Изд. Дом МСП, 1997. Т. 1. 560 с., Т. 2. 528 с.
6. А.В. Кудрин, А.В. Скальный, А.А. Жаворонков, М.Г. Скальная, О.А. Громова. Германий и иммунный ответ. Иммунофармакология микроэлементов. – М.: КМК, 2000. С. 386.
7. Б.В. Некрасов. Основы общей химии. Т. 3. – М.: Химия, 1970. С. 334.
8. И.Н. Тодоров, С.Т. Сизова, Н.Ю. Косаганова, Ю.И. Митрохин, А.В. Герман, М.А. Митрофанова. Фармакокинетика и механизм действия гликозидов элеутерококка. Влияние экстракта на метаболизм и биосинтез белка в некоторых органах и тканях крысы // Химико-фармацевтический журнал. 1984. № 5. С. 529.
9. И.Н. Тодоров, Ю.И. Митрохин, О.И. Ефремова, Л.И. Сидоренко. Влияние экдистерона на биосинтез белков и нуклеиновых кислот в органах мышей // Химико-фармацевтический журнал. 2000. № 9. С. 3.
10. И.Н. Тодоров, Ю.И. Митрохин, О.И. Ефремова, Л.И. Сидоренко. Действие экстрактов левзеи сафлоровидной на биосинтез РНК и белков в органах мыши // Химико-фармацевтический журнал. 2000. № 9. С. 24.
11. Н.П. Коновалова, Ю.И. Митрохин, Л.М. Волкова, Л.И. Сидоренко, И.Н. Тодоров. Экдистерон модулирует противоопухолевую активность цитостатиков и их действие на биосинтез макромолекул в органах животных-опухоленосителей // Известия АН СССР. Сер.: Биологическая. 2002. № 6. С. 650.

Приглашаем 21-22 марта 2018 на научно-практический тренинг «Функциональные наполнители для твердых лекарственных форм»

Совместный тренинг компаний MERCK и ERWEKA разработан для технологов, научных и технических сотрудников в области R&D, трансфера технологий, производства и контроля качества твердых лекарственных форм.

День 1 «Функциональные наполнители. Теория»

В день открытия приглашаются руководители и технические специалисты фармпредприятий. День посвящен деловым контактам, презентациям о продуктах и бизнес-концепциям компаний Merck и ERWEKA

- Экскурсия по Merck Life Science Демолаб
- Программа Emprove® - концепция обеспечения качества
- Функциональные ингредиенты компании Merck
- Тестеры ERWEKA.
- Нетворкинг

Участие бесплатное. Количество мест ограничено.

Демонстрационная лаборатория Merck Life Science,
Технополис «Москва», Волгоградский проспект, 42 Б

Прием заявок на участие
promo@erweka-russia.ru +7(499) 110 90 60

День 2 «Функциональные наполнители. Практика»

Второй день в большей степени будет интересен техническим специалистам, представляет собой практические занятия.

- Демонстрация прессования таблеток на массе после влажной грануляции и прямого прессования с использованием продуктов Parteck®
- Анализ физических параметров таблеток, полученных с применением продуктов Parteck® на тестерах ERWEKA

Организаторы:

MERCK
ERWEKA