

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

ЭКОЛОГО-ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПЛОДОВ КАЛИНЫ

ECOLOGY AND PHARMACOGNOSY ANALYSIS OF GUILDER ROSE FRUITS

И.В. Гравель^{1*}, И.А. Самылина¹, Ф.В. Сухоруков², Н.П. Земцова³
I.V. Gravel^{1*}, I.A. Samylina¹, F.V. Suchorukov², N.P. Zemcova³

¹ ГОУ ВПО Московская медицинская академия им. И.М.Сеченова, Москва

² Объединенный институт геологии и минералогии СО РАН, Новосибирск

³ Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул

¹ I.M. Sechenov Moscow Medicinal Academy, Moscow

² Joint Institute of Geology and Mineralogy SD RAS, Novosibirsk

³ Altay State Medical University, Barnaul

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Лекарственные растения, тяжелые металлы, оценка качества.

KEY WORDS: Medicinal herbs, heavy metals, quality estimation.

РЕЗЮМЕ: Изменение экологической обстановки во многих регионах заготовок лекарственного растительного сырья обуславливает необходимость оценки его качества на современном уровне, которая должна включать, кроме традиционных фармакопейных показателей, и определение уровней экотоксикантов. Обнаружено, что в плодах калины, собранной в Алтайском крае, содержание золы, общей 4,54-6,13%; золы нерастворимой в 10% соляной кислоте 0,29-0,72%; экстрактивных веществ 60,81-75,00%; свободных органических кислот 2,24-2,72%. Концентрации металлов при этом составили (в мкг/г): Cd 0,004-0,031; Pb 0,05-0,17; Hg 0-0,005; Al 15,0-34,0; Fe 13,0-22,0; Cu 1,9-4,5; Mn 2,0-3,1. Методом корреляционного анализа установлено наличие взаимосвязей между содержанием в сырье тяжелых металлов и фармакопейными показателями качества сырья.

ABSTRACT: Transformation of ecology situation in many regions of gathering raw materials are causing the necessity to estimate its' quality at the modern level. Besides the traditional pharmacopoeias indicators, this estimation must include determination of ecotoxic products levels. It was found that in the guildler rose fruits, which were picked up in the Altay region, the content of common ashes is 4.54-6.15%; the ashes insoluble in 10%-hydrochloric acid is 0.29-0.79%; extractive substances is 60.81-75.00%; free organic acids is 2.24-2.72%. The

metals' concentration constituted (ppm): Cd 0.004-0.031; Pb 0.05-0.17; Hg 0.000-0.005; Al 15.0-34.0; Fe 13.0-22.0; Cu 1.9-4.5; Mn 2.0-3.1. The presence of the interconnections between the heavy metals content of the raw materials and pharmacopoeias indicators of raw materials quality is established by correlation analysis.

Внедрение современных технологий и всесторонняя химизация различных сфер жизни общества изменили экологическую обстановку в стране и в мире в целом. Экотоксиканты стали обнаруживаться даже в объектах, ранее не вызывавших опасений у специалистов. К числу таковых относятся лекарственные растения, которые, как было установлено, способны накапливать высокие концентрации токсичных металлов и пестицидов (Листов и др., 1990). Это обуславливает необходимость изучения лекарственных растений как объектов экологического мониторинга.

Поскольку экологическая обстановка во многих регионах заготовок сырья изменилась, оценка его качества на современном уровне должна включать кроме традиционных фармакопейных показателей, и определение уровней экотоксикантов. Особенно актуальны подобного рода исследования для районов, имеющих достаточную сырьевую базу лекарственных растений.

Цель настоящего исследования заключалась в оценке качества плодов калины с учетом содержания тяжелых металлов.

* Адрес для переписки:

Гравель И.В.

119992 г. Москва, ул. Трубецкая, д.8, стр.2

ММА им. И.М. Сеченова, кафедра фармакогнозии

E-mail: griv@interwave.ru

Материалы и методы исследования

Объектами исследования были образцы плодов калины, заготовленные на территории Рубцовского района Алтайского края в период максимального накопления действующих веществ в 1999-2000 гг. в соответствии с общепринятыми правилами (Правила..., 1985). Сырье собирали в условиях естественного произрастания в местах, удаленных от дорог и крупных промышленных предприятий. Обязательным условием для взятия образцов лекарственного растительного сырья было отсутствие дождей в течение 3-5 дней накануне сбора (Унифицированные..., 1986).

В образцах сырья определяли традиционные показатели качества (влажность, золу общую и золу нерастворимую в 10% соляной кислоте, действующие вещества), а также содержание эссенциальных элементов-металлов (железа, меди, марганца) и токсичных тяжелых металлов (кадмия, свинца, ртути, бериллия, алюминия). Определение фармакопейных показателей проводили в соответствии с имеющейся нормативной документацией (Государственная..., 1990). Подготовку образцов к элементному анализу осуществляли с использованием концентрированных азотной и хлорной кислот с последующим озолением в муфельной печи и преведением металлов в раствор (Методические..., 1992). Анализ содержания тяжелых металлов проводили методом атомно-абсорбционной спектроскопии.

Результаты и обсуждение

Результаты фармакогностического анализа сырья показали (табл. 1), что все исследованные образцы соответствовали требованиям нормативной документации (Государственная..., 1990). Содержание золы, нерастворимой в 10% соляной кислоте, было ниже средних значений в сырье разных видов. Содержание экстрактивных веществ, извлекаемых водой, составило 60,81-75,00%. Содержание в исследованных

образцах плодов калины свободных органических кислот было на уровне их содержания в плодах шиповника.

Анализ содержания тяжелых металлов позволил определить диапазоны концентраций токсичных металлов в сырье (табл. 2). Концентрации металлов в плодах калины убывали в ряду: Al→Fe→Mn→Cu→Pb→Cd→Hg. Бериллий в плодах калины не найден. Концентрации Pb, Cd и Hg в сырье не превышали допустимых уровней для овощей и фруктов (Продовольственное..., 2001). Содержание эссенциальных элементов-металлов было на уровне среднего содержания в растениях (Кабата-Пендиас, Пендиас, 1986).

Оценка полученных результатов с использованием метода корреляционного анализа показала наличие заметной корреляции между содержанием золы общей и золы нерастворимой в 10% соляной кислоте ($r = 0,72$), содержанием экстрактивных веществ и содержанием золы общей ($r = 0,72$). Чтобы определить характер и степень зависимости между содержанием фармакопейных показателей и содержанием в сырье тяжелых металлов были рассчитаны коэффициенты корреляции. Полученные данные выявили заметную корреляцию между содержанием Cu и содержанием золы общей ($r = 0,76$), Cu и содержанием золы нерастворимой в 10% соляной кислоте ($r = 0,66$), Cu и содержанием свободных органических кислот ($r = 0,71$); содержанием Fe и содержанием экстрактивных веществ ($r = 0,7$). Обнаружено, что в сырье содержание свободных органических кислот снижается с увеличением концентрации Al ($r = -0,62$) и Mn ($r = -0,60$). Для остальных показателей корреляционные зависимости были слабо выражены либо не связаны линейной корреляционной зависимостью.

Заключение

В результате эколого-фармакогностического анализа плодов калины, собранной на территории Алтайского края, установлено, что сырье соответствует

Таблица 1. Значение некоторых показателей состава плодов калины.

№ образца	Влажность, в %	Зола общая, в %	Зола, нерастворимая в 10% HCl, в %	Содержание экстрактивных веществ, в %	Содержание свободных органических кислот, в %
188	7,20 ± 0,22	4,77 ± 0,07	0,57 ± 0,017	70,30 ± 0,34	2,59 ± 0,01
194	8,31 ± 0,14	5,00 ± 0,08	0,45 ± 0,009	60,81 ± 0,23	2,32 ± 0,01
196	7,02 ± 0,22	4,54 ± 0,08	0,34 ± 0,009	74,00 ± 0,35	2,43 ± 0,01
199	7,96 ± 0,16	5,45 ± 0,09	0,61 ± 0,013	74,61 ± 0,55	2,24 ± 0,01
201	7,83 ± 0,17	5,11 ± 0,08	0,29 ± 0,006	75,00 ± 0,52	2,61 ± 0,02
202	8,14 ± 0,23	6,13 ± 0,09	0,72 ± 0,018	73,23 ± 0,45	2,72 ± 0,02
Хсреднее	7,74 ± 0,19	5,16 ± 0,08	0,50 ± 0,12	71,33 ± 0,41	2,49 ± 0,01
R	7,02 – 8,31	4,54 – 6,13	0,29 – 0,72	60,81 – 75,00	2,24 – 2,72
НД	не более 15	не более 10,0	–	–	–

Примечание: НД – имеющиеся нормы (Государственная..., 1990), прочерк означает отсутствие данных, R – диапазон значений.

Таблица 2. Содержание тяжелых металлов в плодах калины.

№ образца	Содержание металлов, в мкг/г							
	Cd	Pb	Hg	Be	Al	Cu	Mn	Fe
188	0,004	0,05	0	0	19,0	2,6	2,0	13,0
194	0,017	0,11	0,005	0	16,0	2,4	2,3	15,0
196	0,027	0,15	0,005	0	24,0	2,0	3,1	19,0
199	0,031	0,17	0,005	0	34,0	1,9	2,9	22,0
201	0,017	0,13	0,005	0	22,0	2,2	2,1	22,0
202	0,022	0,12	0,005	0	15,0	4,5	2,3	21,0
Хср.	0,023	0,14	0,005	0	21,7	2,2	2,5	18,7
R	0,004-0,031	0,05-0,17	0-0,005	0	15,0-34,0	1,9-4,5	2,0-3,1	13,0-22,0
ДУ	0,05	0,5	0,03	–	–	–	–	–

Примечание: R – диапазон концентраций ;ДУ – допустимые уровни в овощах и фруктах (Продовольственное...,2001); прочерк означает отсутствие данных, 0 – содержание металла не обнаружено.

требованиям нормативной документации (Государственная...,1990), содержание токсичных металлов (Cd, Pb, Hg) в нем не превышает допустимых уровней в овощах и фруктах (Продовольственное...,2001). Показано, что значимыми факторами, влияющими на качество сырья, являются концентрации Cu, Mn, Fe, Al.

Литература

Государственная Фармакопея СССР. 1990. XI издание. Вып.2. М.: Медицина. 400 с.
 Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. 1989. Микроэлементы в почвах и растениях. М.: Мир. 440 с.
 Листов С.А., Чупин А.В., Арзамасцев А.П. и др. 1990. Антропогенное воздействие на лекарственные растения

(современное состояние проблемы) // Докл. Всесоюз. науч.-метод. центра по микроэлементному анализу лекарств. средств и раст. сырья МЗ СССР. М.106 с.
 Методические указания по атомно-абсорбционным методам определения токсичных элементов в пищевых продуктах и пищевом сырье. 1992. М.: Государственный комитет санэпиднадзора РФ.
 Правила сбора и сушки лекарственных растений. 1985.
 Продовольственное сырье и пищевые продукты. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. 2001. 2001. М.: СанПин 2.3.2.1078 - 01.
 Унифицированные методы мониторинга фоновое загрязнение природной среды. 1986. /Под ред. Ф.Я. Ровинского. М.: Гидрометеоздат. 179 с.