

УДК 615.322:614.7:577.4

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЧИСТОТЫ

© Н.Э. Коломиец, И.А. Туева, О.А. Мальцева, С.Е. Дмитрук, Г.И. Калинкина*

Сибирский государственный медицинский университет, Московский тракт,
2/7, Томск, 634004 (Россия) E-mail: borkol@seversk.tomsknet.ru

В работе представлены результаты исследования элементного состава лекарственного растительного сырья хвоща полевого, ряски малой и отходов производства гречневой крупы – околоплодника семян гречихи с целью оценки их экологической чистоты и перспективности использования в медицинской практике

Введение

Перспективность использования лекарственных растений в медицинской практике принято оценивать по их химическому составу и фармакологическим свойствам. Однако использование многих ценных дикорастущих и культивируемых источников биологически активных веществ (БАВ) и лекарственных препаратов может быть затруднено или ограничено вследствие их способности накапливать токсичные металлы в местах их естественного произрастания или выращивания [7]. На наш взгляд, оценка перспективности растительного сырья с точки зрения экологической чистоты является актуальной уже на стадии его изучения и рекомендации для медицинской практики, что и явилось целью настоящей работы.

При оценке перспективности ЛРС важно определить не только степень его чистоты, но наиболее важно изучить минеральный состав тех биологически активных комплексов или извлечений (водных настоев, спиртовых экстрактов), в виде которых предлагается использовать их в медицинской практике. Поэтому в данной работе представлены результаты таких исследований.

В качестве модельных растений нами выбраны хвощ полевой, ряска малая и околоплодник семян гречихи посевной, являющийся отходом в производстве гречневой крупы.

Хвощ полевой – *Equisetum arvense* L (семейство *Equisetaceae*), известное в медицинской практике лекарственное растение, содержащее в своем составе богатый комплекс БАВ: флавоноиды, оксикоричные и оксibenзойные кислоты, сапонины, соединения кремния, аминокислоты и другие [1, 12]. Трава хвоща полевого используется как эффективное диуретическое, противовоспалительное средство при заболеваниях почек и мочевыводящих путей; входит в состав противодиабетического сбора «Арфазетин», противоаллергических и противотуберкулезных сборов [4, 9]. Исследования, проведенные на кафедре фармакогнозии Сибирского государственного медицинского университета, показали перспективность использования хвоща полевого в качестве противогрибкового средства [1, 12].

Ряска малая – *Lemna minor* (семейство *Lemnaceae*), водное, широко распространенное, но мало изученное растение; содержит флавоноиды, полисахариды, микроэлементы, богато белками [2]. Ряска малая известна только в народной медицине, рекомендуется как противовоспалительное, противоаллергическое, жаропонижающее и потогонное средство [4, 5, 9]. В эксперименте установлено антиканцерогенное действие тритерпеновых соединений и флавоноидов этого растения [9]. Водно-спиртовый экстракт ряски малой обладает выраженным противогрибковым действием [1, 13].

* Автор, с которым следует вести переписку.

Околоплодник семян гречихи посевной – *Fagopyrum sagittatum* Gilib (семейство *Polygonaceae*), привлекает внимание исследователей как источник биологически активных веществ, поскольку является отходом производства гречневой крупы. Его количество только в Алтайском крае в 2000 г. составило около 1683 тонн. Околоплодник содержит флавоноиды, полисахариды, микроэлементы [6] и может служить источником рутинсодержащих препаратов, необходимых для профилактики и лечения сердечно-сосудистых, желудочно-кишечных и других заболеваний.

Представленные выше растения широко распространены на территории России, в том числе в Сибири, но приурочены к различным местам обитания.

Так, хвощ полевой можно встретить в разных растительных зонах и сообществах, но обязательно в местах с достаточным увлажнением почвы. Растет по обочинам дорог, откосам железнодорожных насыпей, возле канав, в песчаных и глиняных карьерах [2].

Ряску малую можно встретить повсюду: в лужах, мелких прудах, канавах, запрудах и других хорошо прогреваемых водоемах с пресной стоячей или медленно текущей водой, богатой органическими веществами. Ряска образует большие скопления, сплошь покрывающие поверхность стоячих, неглубоких водоемов [2].

Гречиха посевная выращивается как зерновая культура в различных районах Западной Сибири, отличающихся по экологии (составом почвы, удаленностью от промышленных зон и степени загрязнения окружающей среды).

Экспериментальная часть

Объектами исследования служили трава хвоща полевого – *Equisetum arvense* L, ряски малой – *Lemna minor*, собранные в окрестностях Томска в июле 2003 г., а также околоплодник семян гречихи посевной – *pericarpium seeds Fagopyri sagitti Gilib*, полученный на одном из предприятий по переработке сельскохозяйственных продуктов Новокузнецкого района (Кемеровская область). Сушка вышеуказанных объектов исследования – воздушно-тенивая, упаковка – бумажные пакеты, хранение в сухом прохладном месте.

В качестве экстракционных препаратов из сырья использовали жидкие экстракты на 40% этаноле, полученные методом реперколяции по Чулкову [8].

Исследование минерального состава сырья околоплодника гречихи посевной, травы хвоща полевого и ряски малой проводили рентгено-флуоресцентным методом. Для этого сырье озоляли методом мокрой минерализации азотной кислотой [11]. Полученные зольные остатки анализировали на спектрометре «Спектроскан».

Анализ экстрактов на содержание макро- и микроэлементов проводили атомно-эмиссионным спектральным методом по следующей методике: 30 мл пробы вносили в кварцевую чашу на навеску угольного порошка и упаривали при температуре не выше 95 °С под лампой инфракрасного излучения. Затем вносили натрия хлорид в виде раствора в качестве носителя (0,5% к угольному порошку). После высушивания порошок тщательно перемешивали, отбирали навески по 20 мг и помещали в кратер графитного электрода для получения спектров пробы. Источник света – дуга постоянного тока, сила тока – 10А, время экспозиции – 8 сек. Стандарты на Zn, Se, Hg готовили индивидуально.

Спектры проб сырья, экстрактов и образцов сравнения регистрировали с помощью многоканального анализатора атомно-эмиссионных спектров (МАЭС); обработку информации проводили на компьютере по программе «Атом» (АО «ВМК-ОПТОЭЛЕКТРОНИКА»).

Стандартное относительное отклонение представлено выборочно для трех элементов и составляет для Са – 0,045, для Со – 0,029, для Вг – 0,262. Доверительный интервал для Со, Са, Вг составляет 0,09; 0,14; 0,83 соответственно.

Обсуждение результатов

Исследование минерального состава лекарственного растительного сырья имеет в настоящее время двойственное значение. С одной стороны, сырье, содержащее богатый комплекс макро- и микроэлементов, представляет ценность как источник необходимых для организма минеральных веществ. С другой стороны, растения – это природные адсорбенты и накопители большинства элементов, в том числе

токсических. Получаемая при таких исследованиях информация позволяет получить представление о характере накопления природных элементов в сырье и оценить его значимость для использования в медицинской практике [3]. К сожалению, отсутствуют утвержденные органами санэпиднадзора показатели предельно-допустимых концентраций (ПДК) токсичных элементов в лекарственном растительном сырье, поэтому полученные результаты сравнивали с ПДК для чая и напитков [10], как наиболее близкие к растительному сырью и экстракционным препаратам из него.

В результате проведенных исследований в пробах сырья и экстрактов обнаружено до 31 макро- и микроэлемента и определено их количественное содержание в процентах к массе. В таблице приведены данные по наиболее значимым элементам.

В околоплоднике семян гречихи и его экстракте обнаружено наибольшее содержание следующих элементов: кальций, магний, кремний, марганец, хром, никель, определены также железо, барий, алюминий, кобальт, медь, цинк, олово. Найдены следы таких элементов, как молибден, свинец, ванадий, платина, сурьма, скандий, серебро, мышьяк, золото, бериллий, висмут, кадмий, гафний, индий, лактан.

Необходимо отметить, что околоплодник семян гречихи накапливает значительные количества магния – элемента, необходимого для обеспечения работы сердечно-сосудистой системы организма. Этот факт является основанием для рекомендации использования данного сырья в качестве источника сердечно-сосудистых препаратов.

Полученные результаты позволили установить, что в траве и экстракте хвоща полевого из химических элементов преобладают железо, кальций, бром, никель, цинк, кобальт, барий, марганец. Особую значимость для лечебно-профилактических препаратов имеют железо, цинк, никель, кальций – элементы, играющие важную роль в обеспечении кровоостанавливающего, противовоспалительного, антифунгального эффектов, стимуляции естественного иммунитета.

В траве ряски малой выявлено высокое содержание кальция, натрия, бария, цинка, марганца, молибдена. Наибольший интерес в данном объекте представляют марганец и молибден, которые обладают ингибирующим действием на патогенные грибы, т.е. играют важную роль в обеспечении антифунгального действия. Данный эффект был подтвержден для травы ряски малой и травы хвоща полевого исследованиями, проведенными на кафедре фармакогнозии с курсами ботаники и экологии Сибирского государственного медицинского университета.

Как уже отмечалось, перспективность лекарственного сырья определяется не только его фармакологическими свойствами, обусловленными в том числе и элементным составом, но и содержанием таких токсичных элементов, как кадмий, свинец, ртуть. Как показали полученные результаты, даже суммарное содержание данных элементов в исследуемых объектах не превышает ПДК, принятых для чая и напитков (табл.).

Элементный состав растительного сырья и извлечений из него (% от а.с.м. сырья или сухого остатка извлечений)

	Ряска малая		Хвощ полевой		Гречиха посевная		ПДК (СанПиН 2.3.2.560-96)	
	Трава	40% спиртовый экстракт	Трава	40% спиртовый экстракт	Околоплодник семян	40% спиртовый экстракт	Чай, мг/кг	Напитки, мг/мл
Na	1,06	0,32	0,18	0,07	0,10	0,03	–	–
Ca	24,40	$>>2 \times 10^{-4}$	11,3	$5,4 \times 10^{-4}$	10,21	$1,7 \times 10^{-4}$	–	–
Ba	$407,0 \times 10^{-4}$	$3,4 \times 10^{-7}$	571×10^{-4}	118×10^{-6}	200×10^{-4}	$9,2 \times 10^{-7}$	–	–
Fe	1,0	$6,9 \times 10^{-6}$	2,79	0,87	1,5	$1,4 \times 10^{-6}$	–	–
Zn	$275,10 \times 10^{-4}$	$5,4 \times 10^{-5}$	$66,3 \times 10^{-3}$	331×10^{-4}	$150,00 \times 10^{-4}$	$8,4 \times 10^{-6}$	–	10,0
Co	$8,20 \times 10^{-4}$	$2,1 \times 10^{-6}$	$0,50 \times 10^{-3}$	$4,1 \times 10^{-4}$	$5,03 \times 10^{-4}$	$2,2 \times 10^{-7}$	–	–
Mn	$8,0 \times 10^{-4}$	$>>2 \times 10^{-4}$	1,80	$3,3 \times 10^{-4}$	$1,00 \times 10^{-4}$	3×10^{-5}	–	–
Br	$256,5 \times 10^{-4}$	$33,9 \times 10^{-7}$	$21,1 \times 10^{-4}$	$4,2 \times 10^{-6}$	$15,11 \times 10^{-4}$	$0,3 \times 10^{-6}$	–	–
Cr	$26,9 \times 10^{-4}$	$1,6 \times 10^{-5}$	$28,2 \times 10^{-4}$	$3,9 \times 10^{-5}$	$12,67 \times 10^{-4}$	3×10^{-5}	–	–
Ag	$<0,4 \times 10^{-4}$	$9,8 \times 10^{-7}$	$<0,4 \times 10^{-4}$	$<0,4 \times 10^{-6}$	$2,02 \times 10^{-5}$	$<2 \times 10^{-7}$	–	–
Sr	$601,0 \times 10^{-4}$	$54,5 \times 10^{-7}$	$21,1 \times 10^{-4}$	$1,7 \times 10^{-7}$	$15,66 \times 10^{-4}$	$4,03 \times 10^{-7}$	–	–
Hg	$<10,0 \times 10^{-4}$	$<10,0 \times 10^{-4}$	$<10,0 \times 10^{-4}$	$<10,0 \times 10^{-4}$	$<10,0 \times 10^{-4}$	$<10,0 \times 10^{-4}$	–	–
Cd	$<2 \times 10^{-7}$	$<2 \times 10^{-7}$	$<2 \times 10^{-7}$	$<2 \times 10^{-7}$	$<2 \times 10^{-7}$	$<2 \times 10^{-7}$	1,0	0,03
Pb	$12,0 \times 10^{-4}$	4×10^{-7}	$0,50 \times 10^{-4}$	$6,4 \times 10^{-7}$	$<2,2 \times 10^{-7}$	$<2,2 \times 10^{-7}$	10,0	0,3

Следовательно, можно ожидать, что сырье хвоща полевого, ряски малой и околоплодник семян гречихи посевной не накапливают токсические металлы и могут служить полноценными источниками биогенных элементов в профилактических и лекарственных средствах.

Заключение

Таким образом, проведенные исследования элементного состава растительного сырья и экстрактов хвоща полевого, ряски малой и околоплодника семян гречихи посевной показали, что они накапливают богатый комплекс биогенных химических элементов, переходящих при извлечении в водно-спиртовые экстракты, дополняя их фармакологические свойства. Обнаруженные в составе сырья и экстрактов токсичные элементы не представляют опасности для здоровья человека, так как содержатся в очень незначительных количествах.

Список литературы

1. Дмитрук С.Е., Коломиец Н.Э., Дмитрук В.С., Мальцева О.А. Грибковые заболевания и альтернативные возможности фитотерапии // Бюллетень СО РАМН. 2001. №3. С. 9–14.
2. Жизнь растений: в 4-х т. / под ред. А.Л. Тахтаджяна. М., 1981. Т. 4. С. 145–146.
3. Грикевич Н.И., Баландина И.А., Фирсова С.В. и др. Использование лекарственных средств растительного происхождения для коррекции микроэлементного обмена при различных заболеваниях // Микроэлементы в биологии и их применение в сельском хозяйстве и медицине. Самарканд, 1990. С. 434–436.
4. Ковалева Н.Г. Лечение растениями. М., 1971. 351с.
5. Ковалев В.Н., Шестко И.Э., Конкина И.А. Фитохимическое изучение биологически активных комплексов околоплодника гречихи и травы чины посевной // Состояние и перспективы создания новых готовых лекарственных средств и фитохимических препаратов. Харьков, 1990. С. 75.
6. Минеджян Г.З. Сборник по народной медицине и нетрадиционным способам лечения. М., 1997. 268 с.
7. Мудрый И.В. Тяжелые металлы в системе почва-растение-человек // Гигиена и санитария. 1997. №1. С. 14–17.
8. Муравьев И.А., Пшуков Ю.Г. Теоретические основы производства жидких экстрактов методом реперколяции с законченным циклом: методические рекомендации. Пятигорск, 1985. 50 с.
9. Попов А.П. Лекарственные растения в народной медицине. Киев, 1967. 315 с.
10. СанПиН 2.3.2.560-96. Продовольственное сырье и пищевые продукты. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. М., 1997. 270 с.
11. Степанюк В.В. Рентгенофлюоресцентный метод в сельском хозяйстве. Калинин, 1988. 8 с.
12. Сырчина А.И. Химическое исследование фенольных соединений хвоща полевого (*Equisetum arvense* L.): автореф. дис. ... канд. хим. наук. Иркутск, 1981. 26 с.
13. Kolomiets N, Maltseva O, Dmitruk S. Possibilities of phytotherapy in treatment of fungal diseases // «Yong doctors on the third millennium»: Materials of International Yong Medic's Conference, 17–22 September 2001. Yerevan, Armenia, 2001. S. 78.

Поступило в редакцию 7 декабря 2004 г.