

# «СЕЧЕНОВСКИЙ ВЕСТНИК»

## ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ IV НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И СЫРЬЯ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В МЕДИЦИНЕ

№ 2(24) 2016 г.

**«Сеченовский вестник»**

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ  
РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ**

*Локальное электронное издание*

Журнал входит в перечень изданий,  
рекомендованных ВАК

**Учредитель**

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации  
The First Sechenov Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russian Federation  
119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

**Почтовый адрес редакции**

119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

**Телефон редакции**

8 (499) 766-44-28

e-mail: vestnik@mma.ru

**Заведующий редакцией:** Г.В. Кондрашов

**Редактор:** Ж.В. Логунова

**Корректор:** В.В. Прокопенко

**Переводчик:** канд. полит. наук А.Е. Тарасов

**Верстка:** Е.В. Комарова

**Издатель**

Издательство Первого МГМУ имени И.М. Сеченова  
119034, г. Москва, Зубовский бульвар, д. 37, стр. 2

Телефон: 8 (499) 766-44-28

Издается с 2010 г.

Журнал представлен в Федеральной электронной медицинской библиотеке <http://www.femb.ru>, входит в библиографическую базу данных РИНЦ

Подписной индекс в каталоге агентства «Пресса России» – 29124

Формат 60×90 1/8. Тираж 1 000 экз. Заказ № 160615-1..

Подготовлено к печати в Издательстве Первого МГМУ имени И.М. Сеченова: 119034, г. Москва, Зубовский бульвар, д. 37, стр. 2

Перепечатка и любое воспроизведение материалов и иллюстраций в электронном виде из журнала «Сеченовский вестник» допускается только с письменного разрешения учредителя и издателя

ISSN 2218-7332

**Главный редактор**

*П.В. Глыбочко*

**Заместитель главного редактора**

*С.Б. Шевченко*

**Ответственный секретарь**

*Ю.В. Несвижский*

**Редакционная коллегия**

Н.И. Брико  
Н.А. Геппе  
С.В. Грачев  
В.Т. Ивашкин  
А.И. Ищенко  
В.Р. Кучма  
П.Ф. Литвицкий  
В.И. Подзолков  
В.П. Сергиев  
В.П. Фисенко  
А.Ф. Черноусов  
В.И. Чиссов

**Редакционный совет**

О.И. Адмакин  
Е.И. Алексеева  
Е.И. Аляев  
Е.И. Баранов  
Г. Барбали  
Ю.Н. Беленков  
Л.А. Бокерия  
А.И. Вялков  
Э.И. Гальперин  
С.В. Готье  
И.И. Дедов  
А.А. Замятнин  
М.А. Кинкулькина  
И.И. Краснюк  
Т.М. Литвинова  
Е.Н. Морозов  
Н.А. Мухин  
Д.А. Напалков  
Г.Г. Онищенко  
В.И. Покровский  
А.В. Решетников  
В.А. Решетников  
Р. Риенмюллер  
Х.Э. Санер  
А.А. Свистунов  
С.В. Смердин  
А.И. Стрижаков  
Г.Т. Сухих  
А.Л. Сыркин  
Й.-М. Танген  
С.К. Терновой  
В.В. Фомин  
И.М. Чиж  
Е.В. Ших  
Б. Эдвин  
Б. Ян  
Н.Н. Яхно

**Editor-in-Chief**

*P.V. Glybochko*

**Deputy Editor-in-Chief**

*S.B. Shevchenko*

**Executive Secretary**

*Yu.V. Nesvizhsky*

**Editorial Collegium**

N.I. Briko (Россия)  
N.A. Geppe (Россия)  
S.V. Grachev (Россия)  
V.T. Ivashkin (Россия)  
A.I. Ishenko (Россия)  
V.R. Kuchma (Россия)  
P.F. Litvitskiy (Россия)  
V.I. Podzolkov (Россия)  
V.P. Sergiev (Россия)  
V.P. Fisenko (Россия)  
A.F. Chernousov (Россия)  
V.I. Chissov (Россия)

**Editorial Board**

O.I. Admakin (Россия)  
E.I. Alekseeva (Россия)  
Yu.G. Alyaev (Россия)  
A.A. Baranov (Россия)  
G. Barbagli (Италия)  
Yu.N. Belenkov (Россия)  
L.A. Bokeriya (Россия)  
A.I. Vyalkov (Россия)  
E.I. Galperin (Россия)  
S.V. Gotje (Россия)  
I.I. Dedov (Россия)  
A.A. Zamyatnin (Россия)  
M.A. Kinkulkina (Россия)  
I.I. Krasnyuk (Россия)  
T.M. Litvinova (Россия)  
E.N. Morozov (Россия)  
N.A. Mukhin (Россия)  
D.A. Napalkov (Россия)  
G.G. Onishchenko (Россия)  
V.I. Pokrovsky (Россия)  
A.V. Reshetnikov (Россия)  
V.A. Reshetnikov (Россия)  
R. Rienmuller (Австрия)  
H.E. Saner (Швейцария)  
A.A. Svistunov (Россия)  
S.V. Smerdin (Россия)  
A.I. Strizhakov (Россия)  
G.T. Sukhikh (Россия)  
A.L. Syrkin (Россия)  
J.-M. Tangen (Норвегия)  
S.K. Ternovoi (Россия)  
V.V. Fomin (Россия)  
I.M. Chihz (Россия)  
E.V. Shih (Россия)  
B. Edwin (Норвегия)  
B. Yan (Китай)  
N.N. Yakhno (Россия)

МАТЕРИАЛЫ IV НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ«СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И СЫРЬЯ ПРИРОДНОГО  
ПРОИСХОЖДЕНИЯ В МЕДИЦИНЕ»

(ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ)

## КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.45

Телефон: 84991285822

26 февраля 2016 г. в Научно-исследовательском институте фармации ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ состоялась IV Научно-практическая конференция «Современные аспекты использования растительного сырья и сырья природного происхождения в медицине», которая проводится уже четвертый год.

**Актуальность конференции** определяется новыми требованиями и инновационными исследованиями в области стандартизации, изучения метаболомов растительного сырья, а также современными проблемами получения новых препаратов на основе сырья природного происхождения как в нашей стране, так и за рубежом.

**Цель конференции:** необходимость рассмотрения вопросов, связанных с современными проблемами исследований лекарственного растительного сырья и сырья природного происхождения, актуализация изменений в законодательной базе, в том числе Государственной фармакопее Российской Федерации, налаживание международных специалистов, обмен научным и практическим опытом.

**В рамках работы конференции были представлены на обсуждение следующие вопросы:**

Современные аспекты стандартизации растительного сырья и сырья природного происхождения.

Фармакогностические и фитохимические проблемы использования сырья природного происхождения.

Сырье природного происхождения: проблемы использования, стандартизации и пути решения

Технологические аспекты получения сырья природного происхождения.

Использование препаратов природного происхождения в клинической медицине.

**В работе конференции приняли участие** 215 участников (очных и заочных), авторами представленных докладов являлись 133 человека, в том числе из за-

рубежных стран (Узбекистан, Казахстан, Белоруссия). При анализе состава участников конференции, принявших участие в научно-практическом мероприятии научных сотрудников, преподавателей из институтов и других научных учреждений 89 человек; молодые ученые, аспиранты, студенты – 44 человека. В работе конференции принимали участие ученые из 24 учреждения, в том числе:

Академия «Болашак», Караганда, Казахстан  
АО Научно-производственный холдинг «Фитохимия», Казахстан

Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, Республика Беларусь

ГБОУ ВПО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова, Москва

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт опытного бахчеводства, г. Камызяк, Россия

Государственный гуманитарно-технологический университет, г. Орехово-Зуево, Россия

Дагестанский государственный университет, Махачкала

Институт прикладной химии, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Казахстан

Карагандинский государственный медицинский университет, Казахстан

Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, г. Караганда, Казахстан

Курский государственный медицинский университет, Россия

Российский Национальный Исследовательский Медицинский Университет Минздрава России, Москва, Россия

Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Пирогова Минздрава России, Москва, Россия

Рязанский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова, Россия

Самаркандский государственный медицинский институт, Узбекистан

Самарский государственный медицинский университет, Россия

Средне-Волжский филиал ФГБНУ ВИЛАР, п. Антоновка, Самарская обл., Россия

Тихоокеанский институт биоорганической химии Дальневосточного отделения Российской академии наук, Владивосток, Россия

Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

ФГАОУ ВО РУДН, Россия

ФГБНУ ВИЛАР, г. Москва, Россия

ФГБОУ ВПО «Воронежский Государственный Университет», г. Воронеж, Россия

ФГБОУ Чеченский государственный университет, Грозный, Россия

ФГБУ «Научный центр экспертизы средств медицинского применения» Минздрава России, Москва, Россия

В приветственном слове заместитель директора НИИ фармации, профессор Н.В. Пятигорская отметила, что IV Научно-практическая конференция «Современные аспекты использования растительного сырья и сырья природного происхождения в медицине» является частью научных мероприятий,

ежегодно проводимых в Институте фармации. Проблемы и вопросы, включенные для обсуждения, являются актуальными для отечественной фармацевтической науки и практики. Большой интерес вызвало сообщение чл.-корр. РАН, профессора Самылиной И.А., посвященное современным требованиям в стандартизации лекарственного растительного сырья как основы создания общих и частных фармакопейных статей для Государственной фармакопеи Российской Федерации XIII издания. В заключительном слове профессор Н.В. Пятигорская отметила, что на конференции были представлены очень интересные и содержательные сообщения российских и зарубежных коллег по всем аспектам изучения лекарственного растительного сырья и препаратов, полученных на его основе, которые открывают новые перспективы и возможности международного сотрудничества. Также было отмечено, что наряду с работами ведущих специалистов (чл. – корр., профессоров, доцентов, докторов и кандидатов наук) представлено много работ молодых ученых, аспирантов, соискателей и студентов.

Конференция вызвала живой интерес у научных работников, преподавателей и молодых ученых и показала, что данная проблема весьма востребована и вызывает большую заинтересованность со стороны широкого круга специалистов.

## ДОКЛАДЫ

### ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ – ОСНОВА СОЗДАНИЯ ОФС И ФС ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ФАРМАКОПЕИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ XIII ИЗДАНИЯ

<sup>1</sup>Самылина И.А., <sup>2</sup>Куркин В.А., <sup>3</sup>Яковлев Г.П.

<sup>1</sup>ФБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, г. Москва

<sup>2</sup>Самарский государственный медицинский университет, г. Самара

<sup>3</sup>Санкт-Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия, г. Санкт-Петербург

Фармакогнозия как наука и учебная дисциплина, предметом которой является лекарственное сырье растительного и животного происхождения, является одной из важнейших составляющих, формирующих модель специалиста фармацевтического профиля (провизор, фармацевт) [2-4]. В области фармакогнозии за последние 15-20 лет получены новые данные в плане изучения химического состава лекарственных растений, причем этому способствовало то обстоятельство, что данная

наука обогатилась современными спектральными и физико-химическими методами [2-4]. Так, использование <sup>1</sup>H- и <sup>13</sup>C-ЯМР-спектроскопии, масс-спектрометрии позволило исследователям изучить химическое строение целого ряда биологически активных соединений (БАС), а также открыть новые группы природных соединений (флаволигнаны и др.). Внедрение методов цифровой микроскопии, тонкослойной хроматографии (ТСХ), газо-жидкостной хроматографии (ГЖХ) и высокоэффектив-

ной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) открыло новые возможности для целей стандартизации ЛРС и фитопрепаратов, что нашло отражение в вышедшей в свет Государственной Фармакопеи Российской Федерации XIII издания [1]. В этой связи, не случайно, что среди современных тенденций развития фармакогнозии заметное место занимают исследования, посвященные изучению химического состава ЛРС, совершенствованию химической классификации сырья и методов стандартизации, а также выявлению новых диагностически значимых микроскопических признаков с использованием цифровой микроскопии [2-7].

Цель исследования – научное обоснование новых методических и методологических подходов к созданию фармакопейных статей на лекарственное растительное сырье (ЛРС) и лекарственные растительные препараты.

В качестве объектов исследования служили фармакопейные растения, лекарственное растительное сырье, лекарственные растительные препараты, биологически активные соединения (витамины, полисахариды, жирные масла, эфирные масла, иридоиды, монотерпеновые гликозиды, сердечные гликозиды, сапонины, простые фенолы, фенилпропаноиды, флавоноиды, кумарины, ксантоны, хромоны, антрагликозиды, дубильные вещества, алкалоиды), выделенные из ЛРС.

В работе использованы цифровая микроскопия, качественные пробирочные реакции на биологически активные соединения с различными реактивами, тонкослойная хроматография, колоночная хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография, газо-жидкостная хроматография, спектрофотометрия, <sup>1</sup>H-ЯМР-спектроскопия, масс-спектрометрия, различные химические превращения.

На наш взгляд, вышедшая в свет Государственная Фармакопея Российской Федерации XIII издания наглядно иллюстрирует актуальность и значимость фармакогнозии как науки и учебной дисциплины. В этом контексте важно подчеркнуть, что в рамках Государственной Фармакопеи Российской Федерации XIII издания впервые введены в действие такие общие фармакопейные статьи (ОФС), как лекарственное растительное сырье, почки, перекисное число, определение содержания тяжелых металлов и мышьяка в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах, определение содержания остаточных пестицидов в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах, определение коэффициента водопоглощения и расходного коэффициента лекарственного растительного сырья. Кроме того, с точки зрения стандартизации ЛРС важное значение имеют также такие новые ОФС, как валидация аналитических методик, электрофорез в

полиакриламидном геле, капиллярный электрофорез, масс-спектрометрия, спектрометрия в ближней инфракрасной области. Принимая во внимание то обстоятельство, что появились новые требования (микробиологическая чистота, содержание радионуклидов, тяжелых металлов и остаточных пестицидов) к ЛРС, актуальной является ОФС «Отбор проб лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов».

Важно подчеркнуть, что впервые в отечественной Государственной фармакопее диагностические микроскопические признаки (раздел «Микроскопические признаки») визуализируются иллюстрациями, полученными с использованием цифровой микроскопии. При этом важно подчеркнуть, что результаты микроскопических исследований в сочетании с данными фитохимического анализа ЛРС позволяют на качественно новом уровне определять локализацию и природу действующих веществ, имеющих диагностическое значение. Всё это придает особую значимость ОФС «Техника макроскопического и микроскопического исследования лекарственного растительного сырья».

Актуальность фармакогнозии вытекает также из того обстоятельства, что в Государственную Фармакопею Российской Федерации XIII издания включены ОФС, посвященные анализу эфирных масел, масел жирных растительных, дубильных веществ в ЛРС, определению биологической активности ЛРС и лекарственных растительных препаратов, содержащих сердечные гликозиды, определению подлинности, измельченности и содержания примесей в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах, а также характеристике отдельных видов ЛРС (трава, листья, цветки, плоды, семена, коры, почки, корни, корневища, луковицы, клубни, клубнелуковицы). Кроме того, в плане оценки качества лекарственных растительных препаратов особое значение имеют такие ОФС, как эфирное число, число омыления, йодное число, кислотное число, перекисное число, определение содержания экстрактивных веществ в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах.

Важно подчеркнуть, что в рамках Государственной Фармакопеи Российской Федерации XIII издания критически пересмотрены методики количественного определения БАС, а также обоснованы новые числовые показатели, в том числе значения нижнего предела содержания действующих веществ.

Следует отметить, что успешное развитие фармакогнозии способствовало тому обстоятельству, что в Государственную Фармакопею Российской Федерации XIII издания впервые введены такие виды ЛРС, как гинкго двулопастного листья, аронии черноплодной сухие плоды, тополя почки, донника трава.

Принципиально важным является то обстоятельство, что в частных фармакопейных статьях на ЛРС в разделе «Подлинность» для определения основных биологически активных веществ успешно используются такие методы, как тонкослойная хроматография и высокоэффективная жидкостная хроматография, причем применение ТСХ является обязательным. Кроме того, в Государственной Фармакопее Российской Федерации XIII издания (раздел «Количественное определение») более широко применение получила высокоэффективная жидкостная хроматография, позволяющая на более высоком уровне оценивать качество ЛРС и лекарственных растительных препаратов.

На наш взгляд, издание Государственной Фармакопеи Российской Федерации XIII издания будет способствовать успешной реализации Стратегии развития фармацевтического отрасли РФ на период до 2020 года, а также Стратегии лекарственного обеспечения населения РФ на период до 2025 года.

### Список литературы

1. Государственная Фармакопея Российской Федерации XIII издания. В 3-х томах. М., 2015.
2. Куркин В.А. Фармакогнозия: Учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов.). 2-е изд., перераб. и доп. Самара: ООО «Офорт»; ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2007.
3. Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия: Учебное пособие / Под ред. Г.П. Яковлева и К.Ф. Блиновой. СПб.: СпецЛит, 2006.
4. Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: Учебник. М.: Медицина, 2002.
5. Самылина И.А., Аносова О.Г. Фармакогнозия. Атлас: учебное пособие: в 2-х томах. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2007. Т.1.
6. Самылина И.А., Аносова О.Г. Фармакогнозия. Атлас: учебное пособие: в 2-х томах. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. Т. 2.
7. Самылина И.А., Ермакова В.А., Бобкова Н.В., Аносова О.Г. Фармакогнозия. Атлас: учебное пособие: в 3-х томах. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. Т. 3.

## ХОРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЮТИКОВЫХ (RANUNCULACEAE) ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Луфферов А.Н.

ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, г. Москва

Географический и эколого-ценотический анализы как основные составляющие фитохорологии представляют определённый интерес для более полной оценки ресурсов полезных видов, в их числе и лекарственных из семейства лютиковые, обитающих на российском Дальнем Востоке (РДВ).

Анализ долготных географических групп показал, что наиболее крупной из них является азиатская: 156 видов (*Anemone sibirica*, *Aquilegia parviflora*, *Atragene ochotensis*, *Cimicifuga dahurica*, *Thalictrum ussuriensis* и др.), или 74,29 % от видового состава лютиковых РДВ (210 видов). Заметно меньше голарктическая группа (18 видов: *Caltha arctica*, *Oxygraphis glacialis*, *Ranunculus lapponicus* и др.), азиатско-североамериканская (17 видов: *Aconitum delphinifolium*, *Beckwithia chamissonis*, *Coptis trifolia*, *Delphinium chamissonis* и др.), евразийская (12 видов: *Adonis apennina*, *Actaea erythrocarpa*, *Atragene speciosa* и др.), адвентивная (7 видов: *Aquilegia vulgaris*, *Consolida regalis*, *Delphinium retropilosum*, *Leptopyrum fumarioides*, *Nigella damascena*, *Ranunculus polyanthemos*, *Thalictrum lucidum*), семикосмополитная (3 вида: *Ranunculus acris*, *R. repens*, *R. sceleratus*).

Анализ широтных координат ареалов выявил доминирование суббореальной группы: 64 вида, характерные для широколиственных и хвойно-широколиственных лесов умеренной зоны, про-

израстающих преимущественно южнее 51-52° с.ш. Богатство неморальных видов объясняется, во-первых, тем, что в восточноазиатской части РДВ экотопы очень разнообразны и это создает условия для прохождения ими полного жизненного цикла, во-вторых, здесь отмечается хорошая сохранность биогеоценозов с доминированием ненарушенных местообитаний. Второе и третье места по численности видов занимают, соответственно, бореальная (53 вида) и температурная (42 вида). Заметно меньше аркто-бореальных (16 видов), гипоарктических (13 видов), степных (11 видов), аркто-альпийских (6 видов), альпийских и плюризональный (по 2 вида).

Преобладающими являются виды, имеющие на РДВ северную (42 вида), северо-восточную (39 видов) и восточную (34 вида) границы ареалов и лишь немногие находятся в этом регионе на западном (4 вида), северо-западном (3 вида), юго-восточном, южном и юго-западном (в каждой группе по 2 вида) рубеже распространения. Первые три группы в совокупности составляют 115 видов (или 54,76 % от общего числа видов *Ranunculaceae* в регионе). Выявлен ряд викариантов, близких таксонам с соседних территорий [1], а также высокий уровень реликтовости: 1) третичные виды неморальной флоры хвойно-широколиственных лесов: *Hepatica asiatica*,

*Isopyrum manshuricum*; 2). плейстоценовые тундростепные криоаридные реликты: *Pulsatilla angustifolia*, *P. multifida*; 3). аркто-третичные реликты: *Thalictrum alpinum* и др.; 4). плиоцен-плейстоценовые реликты Берингии: *Aconitum maximum*, *Anemone multiceps*, *A. parviflora*, *Beckwithia chamissonis*, *Ranunculus bongardii*, *R. eschscholtzii* и др. 5). голоценовые бореальные и гипоарктические реликты, возникшие в результате гибридизации и анеуплоидии: *Ranunculus petroczenkoi*, *R. spitzbergensis* и др. Эндемичных видов - 41 (или 19,52 %) из 10 родов: *Aconitum*, *Anemone*, *Aquilegia*, *Callianthemum*, *Caltha*, *Clematis*, *Delphinium*, *Pulsatilla*, *Ranunculus*, *Trollius*.

Фитоценотический анализ показал, что самым крупным флористическим комплексом является лугово-пойменный (95 вида), в их числе 3 группы: луговая (69 видов), водная (14 видов) и водно-болотная (12 видов). Вторым относительно крупным комплексом является лесной (50 видов), из них в неморальных лесах произрастают 38, а в бореальных (таежных) — 12. Аркто-монтанный комплекс представлен 36 видами, гипоарктический — 7 видов: 4 — из тундровой группы, а 3 составляют травяно-лиственно-лесную группу. Арктический комплекс представлен 9 видами: 3 входят в состав аркто-тундровой группы и 1 — травяно-лиственно-лесной.

Экологический анализ проводился для более глубокого познания их взаимоотношений с окру-

жающей средой. По отношению к фактору влагообеспеченности на РДВ нами было выявлено 6 экологических групп лютиковых: мезофиты (125 видов, или 59,53 %), ксеромезофиты (24 вида, 11,48 %), мезоксерофиты (18 видов, 8,61 %), мезогигрофиты (22 вида, 10,53%), гигрофиты (12 видов, 5,74%) и гидрофиты (9 видов, 4,31%); **освещённости**: охарактеризованы гелиофиты (114 видов, 54,55%), сциогелиофиты (82 вида, 39,05%) и сциофиты (14 видов, 6,67%); **теплообеспеченности**: гекистотермы (12 видов, 5,71%) и микротермы (198 видов, 94,29%); **механическому составу субстрата**: облигатные (17 видов, 8,13 %) и факультативные (135 видов, 64,29%) петрофиты и непетрофиты (58 видов, 27,62%); **засоленности субстрата**: галофиты (2 вида, 0,95%), галотолерантные гликофиты (8 видов, 3,81%), гликофиты (200 видов, 95,24%).

Приведённые материалы о распространении лютиковых РДВ могут, по-видимому, стать основой для анализа ресурсов лекарственных видов, сохранения природных популяций, а также интродукции.

### Список литературы

1. Луферов А.Н. Викарные таксоны семейства *Ranunculaceae* как объекты поиска новых источников лекарственного сырья // Сеченовский вестник. — 2014. № 1. — С. 107.

## МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПЛОДОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА РОЗОЦВЕТНЫХ

**Сергунова Е.В.**

ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова

Существующая нормативная документация регламентирует качество высушенных, реже свежих плодов, информация о влиянии низких температур на вариабильность морфолого-анатомических признаков при установлении характеристик подлинности сырья не находит отражения в научной литературе. Выявленные перспективы использования в качестве ЛРС плодов замороженных потребовали изучения влияния низких температур на вариабильность морфолого-анатомических признаков при установлении характеристик подлинности сырья.

Целью исследования явилось изучение влияния отрицательных температур на вариабельность и проявляемость морфолого-анатомических признаков плодов лекарственных растений семейства Розоцветных.

Определение морфолого-анатомических признаков проводили на примере замороженных плодов шиповника коричневого, боярышника кроваво-красного и рябины обыкновенной в соответствии с раз-

делом «Методы анализа лекарственного растительного сырья», статья «Плоды» (ГФ XI, вып.1, с.258).

Плоды исследовали после предварительного размораживания в холодильной установке при температуре 6–8 °С в течение 2 ч, рассматривая их невооруженным глазом при дневном свете, с помощью лупы (10×) или стереомикроскопа (8×, 16×, 24×).

К особенностям внешних диагностических признаков замороженных плодов шиповника могут быть отнесены: яйцевидная или овальная форма, блестящая, гладкая поверхность. Цвет плодов красновато — или оранжево-красный, орешков (плодиков) — светло-желтый. Запах слабый. Вкус кислый, кисло-сладкий. У замороженных плодов боярышника отмечено наличие шаровидной формы, твердая, гладкая поверхность. В мякоти плода — 1-5 деревянистых косточек, имеющих неправильную треугольную форму. Цвет плодов красный, буровато-красный. Запах отсутствует. Вкус сладковатый, кисло-сладкий. При макроскопическом изуче-

нии замороженных плодов рябины обыкновенной диагностически значимым являются: мягкий эндокарп, блестящая, гладкая или слабо-морщинистая поверхность, округлая или овально-округлая форма, семена в очертании продолговатые, серповидно-изогнутые, гладкие. Цвет плодов красновато-бурый, красный или красно-оранжевый. Запах своеобразный. Вкус кислый, кисло-горький.

В результате проведенных исследований были установлены наиболее значимые признаки внешнего вида, отличающие замороженные плоды от высушенных: форма, характер поверхности, размеры, цвет, запах, вкус.

Изучение анатомических признаков замороженных плодов проводили в сравнении с высушенным сырьем. Для замороженных плодов была разработана пробоподготовка сырья для проведения микроскопического анализа, учитывая, что при размораживании плоды теряют свою форму. Кроме того, размягчение замороженных плодов кипячением в воде затрудняло визуализацию анатомических признаков, поэтому при изготовлении микропрепаратов из замороженных плодов их помещали в смесь спирта, воды и глицерина (1:1:1) на трое суток. Для определения подлинности готовили микропрепараты: эпидермиса с поверхности и давленный препарат мякоти плода.

При проведении сравнительного микроскопического анализа не выявлено значительных отличий в анатомической структуре высушенных и замо-

роженных плодов боярышника кроваво-красного, шиповника коричневого и рябины обыкновенной.

Установлены наименее вариabельные признаки замороженных плодов, которые рекомендованы в качестве диагностических: характеристика клеток эпидермиса, включения кристаллов оксалата кальция, наличие каменистых клеток, клеток-идиобластов, наличие сосудов лестничного и спирального типов.

#### Выводы

1. Изучены и описаны морфологические признаки замороженных плодов боярышника кроваво-красного, шиповника коричневого и рябины обыкновенной. Установлены наиболее значимые признаки: форма, характер поверхности, размеры, цвет, запах, вкус.

2. Проведено изучение анатомического строения замороженных плодов и выявлены наименее вариabельные признаки: клетки эпидермиса, каменистые клетки, друзы, сосуды, клетки мякоти с каротиноидами.

3. Установлено, что способ консервации не влияет на проявляемость анатомических признаков плодов.

4. Результаты морфолого-анатомического изучения замороженных плодов были использованы при разработке проекта общей фармакопейной статьи «Плоды замороженные» раздел «Подлинность. Внешние признаки», «Микроскопия» для ГФ РФ XIII издания.

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ *NIGELLA SATIVA* L. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ ВО ВНУТРЕННЕГОРНОМ ДАГЕСТАНЕ

<sup>1</sup>Самылина И.А., <sup>2</sup>Гаджиев М.И.

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, г. Москва

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», г. Махачкала, Россия

Экологические изменения, связанные с антропогенным воздействием, привели к резкому сокращению естественных ресурсов многих ценных дикорастущих лекарственных растений (ДЛР) на значительной территории. Одновременно происходят быстрые и глубокие, зачастую необратимые изменения растительного покрова, сокращаются запасы и ареалы многих лекарственных растений (ЛР).

Исследование новых видов лекарственных важнейшая задача для освоения перспективных продуцентов биологически активных соединений [1-4]. *Nigella sativa* (чернушка посевная или черный тмин) укрепляет иммунитет, обладает антибактериальной и противоаллергической активностями [5-12].

Целью настоящей работы явились интродукция и оценка продукционных способностей *Nigella sativa*

L. в природных условиях Дагестана, определение компонентного состава, а также зависимости его накопления от эдафических факторов места произрастания и климатических условий года вегетации растения на основных этапах морфогенеза. Впервые в России и СНГ проведен эксперимент по интродукции чернушки посевной в условиях внутреннего Дагестана.

Род чернушка (*Nigella* L.) из семейства лютиковых (*Ranunculaceae* Juss.) насчитывает около 20 видов, из которых в бывшем СССР описан 11, для Кавказа в целом — 6 и для Северного Кавказа и Дагестана — 2 вида этого рода [13-15]. Отмеченные все виды *Nigella* представляют однолетние травы с перистыми, реже цельными или пальчато-рассеченными листьями. Однако *N. garidella* Sprenger в по-

следнее время многие авторы выделили в самостоятельный род – *Garidella nigellastrum* L. – гариделла чернеющая. Кроме *G. nigellastrum*, в природной флоре Дагестана описан только один вид чернушки – *N. arvensis* L. (ч. полевая). В естественных условиях Дагестана *N. sativa* встречается редко, выращивается населением Дагестана в качестве пряного и декоративного растения.

*N. sativa* от близкого по систематическому положению и целебным свойствам *N. damascena* L. отличается тем, что «чёрный тмин» имеет зернисто-бородчатую поверхность плодов – листовок, линейные дольки листьев и верхние листья не образуют покрывала превышающего цветок. У *N. Damascene* листовки имеют гладкую поверхность и шиловидные доли листьев, а также верхние листья окружают цветки в виде превышающего его покрывала.

Материалом для наших исследований послужили 5 образцов *N. sativa*, полученные в 2007 году из четырёх государств (табл. 1). После разделения каждой выборки по размерам семян на крупные, средние и мелкие и определения массы ста семян (МСС), проводили посевы 100 семян каждого об-

разца в метровые ряды пойменного террасированного участка северной экспозиции склона Цудахарской экспериментальной базы (ЦЭБ, 1100 м высоты над ур. м., с.ш. 42° 19' 29,7" и в.д. 47° 09' 52,2") Горного ботанического сада ДНЦ РАН. В период роста и развития проводили фенологические наблюдения. После завершения вегетационного цикла у 30 растений каждого варианта были учтены 24 признака, которые условно нами были разделены на ростовые или размерные, числовые, весовые и индексные. Статистическая обработка данных проводилась по стандартной общепринятой методике [16–17]. При проведении части расчётов использовался ПСП Statgraf, version 3. 0. Shareware, система анализа данных Statistica 5.5. В данном сообщении рассматриваются только изменчивость весовых признаков при интродукции в условиях Внутреннегорного Дагестана и даётся оценка роли различных факторов на варибельности этих признаков.

Сравнительные результаты сроков прохождения фенологических фаз образцов *N. sativa* в условиях Цудахарской экспериментальной базы представлены в табл. 1.

Таблица 1.

Сравнительные результаты сроков прохождения фенологических фаз образцов *N. sativa*, интродуцированных в Цудахарской экспериментальной базе

|   | Происхождение образца | Размеры семян | М СС, мг<br>X± | Число                |  | Сроки прохождения фаз |              | Сухая масса растения, мг<br>X± |
|---|-----------------------|---------------|----------------|----------------------|--|-----------------------|--------------|--------------------------------|
|   |                       |               |                | Всходов на 02.07.07. | растений, завершённых вегетационный цикл | цветения              | плодоношения |                                |
| 1 | Медина КСА            | Крупные       | 291,7±         | 64                   | 62                                       | 30.07.07.             | 09.09.07.    | 317,1±                         |
|   |                       | Средние       | 235,30,002     | 58                   | 57                                       | 30.07.07.             | 09.09.07.    | 333,2±                         |
|   |                       | Мелкие        | 201,30,001     | 49                   | 47                                       | 30.07.07.             | 09.09.07.    | 406,0±                         |
| 2 | Дамаск Сирия          | Крупные       | 323,7±         | 54                   | 53                                       | 30.07.07.             | 09.09.07.    | 417,1±                         |
|   |                       | Средние       | 281,00,003     | 59                   | 58                                       | 30.07.07.             | 09.09.07.    | 371,9±                         |
|   |                       | Мелкие        | 267,70,002     | 65                   | 62                                       | 30.07.07.             | 09.09.07.    | 392,0±                         |
| 3 | Джида КСА             | Крупные       | 325,7±         | 75                   | 72                                       | 30.07.07.             | 09.09.07.    | 324,2±                         |
|   |                       | Средние       | 283,30,003     | 71                   | 66                                       | 30.07.07.             | 09.09.07.    | 377,1±                         |
|   |                       | Мелкие        | 264,30,011     | 62                   | 52                                       | 30.07.07.             | 09.09.07.    | 245,4±                         |
| 4 | Махачкала РФ          | Крупные       | 290,3±         | 71                   | 67                                       | 02.09.07.             | 22.10.07.    | 972,1±                         |
|   |                       | Средние       | 244,00,002     | 67                   | 64                                       | 02.09.07.             | 22.10.07.    | 588,1±                         |
|   |                       | Мелкие        | 210,70,006     | 59                   | 59                                       | 02.09.07.             | 22.10.07.    | 588,7±                         |
| 5 | Баку Азербайджан      | Крупные       | 267,0±         | 70                   | 59                                       | 02.09.07.             | 22.10.07.    | 672,8±                         |
|   |                       | Средние       | 249,70,003     | 56                   | 55                                       | 02.09.07.             | 22.10.07.    | 765,2±                         |
|   |                       | Мелкие        | 222,00,003     | 49                   | 47                                       | 02.09.07.             | 22.10.07.    | 766,0±                         |

Этот вид имеет надземное прорастание семян и детерминированный рост растения. При дальнейшем прорастании образцы чётко разделились на две группы:

1. Крупносеменная группа с относительно высокими темпами роста (61 сутки от посева до цветения) и развития, образуют к концу вегетационного цикла сравнительно небольшие по размеру растения. Интродуценты данной группы в первом году выращивания в условиях Цудахарской экспериментальной базы успешно проходили все этапы акклиматизационного процесса и дали нормальный жизнеспособный семенной материал. Согласно В.И. Некрасову [18], индекс акклиматизации равен V по семибалльной шкале. К данной группе относятся первые три образца, семена которых были получены из стран Ближнего Востока (Королевство Саудовской Аравии и Сирии). Средние значения сухой массы растения этих образцов составляют, соответственно:  $352.1 \pm 19.59$ ,  $392.0 \pm 29.70$  и  $315.7 \pm 15.35$  мг.

2. Мелкосеменная группа с низкими темпами роста и развития, образуют, хотя и со значительным опозданием, сравнительно крупные особи и сухая масса составляет, соответственно,  $717.8 \pm 45.76$  и  $734.7 \pm 40.88$  мг. Сюда относятся образцы, семена которых были получены с Кавказа (Азербайджан и Дагестан). В пределах образцов этой группы только единичные растения дали плоды в поздние сроки, оставляя вполне жизнеспособный семенной материал. Индекс данной группы по той же шкале равен IV. При сравнительно ранних посевах (март, апрель) образцы данной группы успешно прошли все этапы акклиматизационного процесса.

В результате исследования установлено, что у объединённой выборки ( $n=477$ ) весовые признаки колеблются в сравнительно широких пределах: листья – от 3 до 395, соцветия – от 28 до 1774, генеративные побеги – от 50 до 2615, растение в целом – от 55 до 2834 мг, при отношении максимума к минимуму 73.0, 69.1, 131.7, 63.4, 52.3 и 51.5, соответственно (табл. 2).

Таблица 2.

Средние значения весовых признаков *N. sativa* в условиях Внутреннегорного Дагестана

| Происхождение образца | Размеры семян | n   | x <sub>1</sub> |       | x <sub>2</sub> |       | x <sub>3</sub> |       | x <sub>4</sub> |       | x <sub>5</sub> |       | X      |       | Re (x <sub>3</sub> /x <sub>2</sub> ) |       |
|-----------------------|---------------|-----|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|--------|-------|--------------------------------------|-------|
|                       |               |     | ·              | Cv, % | X±             | Cv, % | X±     | Cv, % | X±                                   | Cv, % |
| Мелина                | Крупные       | 30  | 25,1±          | 26,5  | 53,6±          | 30,3  | 194,1±         | 45,6  | 44,3±          | 37,9  | 292,0±         | 35,8  | 317,1± | 34,5  | 0,638±                               | 16,5  |
|                       | Средние       | 30  | 26,1±          | 38,5  | 54,7±          | 56,3  | 212,9±         | 68,4  | 38,9±          | 51,2  | 307,1±         | 59,8  | 333,2± | 57,2  | 0,665±                               | 14,1  |
|                       | Мелкие        | 30  | 30,0±          | 59,1  | 59,7±          | 46,0  | 280,8±         | 64,0  | 35,6±          | 60,2  | 376,0±         | 57,2  | 406,0± | 56,7  | 0,725±                               | 10,6  |
|                       | Σ             | 90  | 27,1±          | 45,9  | 56,0±          | 45,4  | 229,3±         | 63,8  | 39,6±          | 49,5  | 325,0±         | 54,1  | 352,1± | 52,8  | 0,676±                               | 14,9  |
| Дамаск                | Крупные       | 27  | 27,6±          | 39,8  | 45,2±          | 28,3  | 288,6±         | 35,0  | 55,6±          | 81,0  | 389,6±         | 31,0  | 417,1± | 31,0  | 0,737±                               | 12,6  |
|                       | Средние       | 30  | 28,1±          | 58,2  | 46,0±          | 40,6  | 288,5±         | 63,3  | 44,5±          | 47,0  | 380,4±         | 55,7  | 408,7± | 55,5  | 0,736±                               | 10,1  |
|                       | Мелкие        | 30  | 26,4±          | 45,0  | 38,9±          | 29,3  | 284,7±         | 44,7  | 42,3±          | 78,1  | 365,6±         | 41,7  | 392,0± | 41,5  | 0,768±                               | 8,7   |
|                       | Σ             | 87  | 27,3±          | 48,3  | 43,2±          | 34,5  | 287,2±         | 49,0  | 47,2±          | 72,3  | 378,2±         | 43,8  | 405,6± | 43,7  | 0,747±                               | 10,5  |
| Джида                 | Крупные       | 31  | 24,2±          | 34,4  | 39,9±          | 39,7  | 208,9±         | 49,1  | 50,2±          | 53,1  | 303,2±         | 42,4  | 324,2± | 41,9  | 0,680±                               | 14,6  |
|                       | Средние       | 30  | 27,4±          | 41,4  | 46,7±          | 32,6  | 256,6±         | 61,3  | 46,3±          | 42,3  | 349,7±         | 48,3  | 377,1± | 46,6  | 0,716±                               | 14,6  |
|                       | Мелкие        | 30  | 19,7±          | 40,9  | 34,5±          | 27,5  | 167,6±         | 44,7  | 20,7±          | 48,1  | 225,5±         | 36,8  | 245,4± | 36,1  | 0,724±                               | 12,1  |
|                       | Σ             | 91  | 23,8±          | 41,2  | 40,4±          | 36,1  | 211,0±         | 57,3  | 39,2±          | 60,7  | 292,9±         | 47,7  | 315,7± | 46,4  | 0,706±                               | 13,9  |
| Махачкала             | Крупные       | 30  | 91,4±          | 53,6  | 253,6±         | 53,0  | 517,8±         | 71,7  | 109,3±         | 49,9  | 880,7±         | 60,7  | 972,1± | 59,7  | 0,561±                               | 14,3  |
|                       | Средние       | 29  | 58,3±          | 39,1  | 175,1±         | 34,9  | 265,0±         | 48,7  | 87,7±          | 47,9  | 529,8±         | 39,2  | 588,1± | 38,7  | 0,484±                               | 16,6  |
|                       | Мелкие        | 30  | 64,3±          | 56,5  | 190,6±         | 39,2  | 244,2±         | 63,0  | 91,6±          | 36,3  | 524,4±         | 47,0  | 588,7± | 47,2  | 0,433±                               | 20,6  |
|                       | Σ             | 89  | 71,5±          | 56,0  | 206,8±         | 48,7  | 343,2±         | 79,4  | 96,9±          | 46,2  | 646,2±         | 61,1  | 717,8± | 60,1  | 0,493±                               | 19,9  |
| Баку                  | Крупные       | 30  | 67,8±          | 46,8  | 201,8±         | 42,9  | 299,8±         | 44,2  | 103,4±         | 62,5  | 605,1±         | 42,4  | 672,8± | 42,5  | 0,490±                               | 14,2  |
|                       | Средние       | 30  | 78,2±          | 53,6  | 216,7±         | 46,5  | 358,1±         | 76,3  | 112,0±         | 65,2  | 691,9±         | 61,2  | 765,2± | 60,5  | 0,480±                               | 23,5  |
|                       | Мелкие        | 30  | 84,3±          | 52,2  | 195,2±         | 53,3  | 377,0±         | 56,7  | 109,6±         | 56,3  | 681,7±         | 52,3  | 766,0± | 52,1  | 0,546±                               | 13,6  |
|                       | Σ             | 90  | 76,8±          | 51,7  | 204,6±         | 47,3  | 345,0±         | 62,1  | 108,3±         | 60,9  | 659,6±         | 53,1  | 734,7± | 52,8  | 0,505±                               | 18,1  |
| Σ                     | Крупные       | 148 | 47,5±          | 81,2  | 119,8±         | 96,9  | 301,5±         | 74,1  | 72,7±          | 72,2  | 494,9±         | 72,4  | 541,7± | 72,9  | 0,619±                               | 20,1  |
|                       | Средние       | 149 | 43,5±          | 72,3  | 107,4±         | 85,3  | 276,3±         | 68,3  | 66,1±          | 75,5  | 444,4±         | 65,1  | 493,8± | 64,4  | 0,617±                               | 23,6  |
|                       | Мелкие        | 150 | 44,9±          | 82,2  | 103,7±         | 90,4  | 270,9±         | 62,5  | 60,0±          | 82,8  | 434,6±         | 63,4  | 479,6± | 64,5  | 0,639±                               | 23,6  |
|                       | ΣΣ            | 447 | 45,3±          | 78,9  | 110,3±         | 91,6  | 282,8±         | 68,9  | 66,2±          | 76,8  | 460,1±         | 67,5  | 504,9± | 67,9  | 0,625±                               | 22,5  |

Примечание. Признаки: x<sub>5</sub> – сухая биомасса генеративного побега; x<sub>1</sub> – сухая биомасса корня; x<sub>2</sub> – сухая биомасса стебля; x<sub>3</sub> – сухая биомасса соцветия; x<sub>4</sub> – сухая биомасса листьев; X – сухая биомасса растения в целом и Re (x<sub>3</sub>/x<sub>2</sub>) – репродуктивное усилие.

Проведённый сравнительный анализ структуры изменчивости весовых признаков показал, что максимальные средние значения сухой биомассы корня, стебля, соцветия, листьев, генеративного побега (надземной части растения) и растения в целом имеют образцы, семена которых были получены из Азербайджана и Дагестана. Минимальные средние показатели этих признаков отмечены у образца первой группы ближневосточного происхождения (Джида, КСА), у которого наблюдается максимальное среднее значение (291.1 мг) массы ста семян (табл. 1). Среди анализируемых весовых признаков в пределах объединённой выборки наиболее вариabельным признаком оказалась сухая масса стебля, у которого имеется максимальное значение коэффициента вариации ( $C_v=91.6\%$ ). Сравнительно менее изменчивыми оказались сухая масса соцветия (68.9), генеративного побега (67.5) и растения в целом (67.9).

Репродуктивное усилие ( $Re$ ), вычисленное отношением сухой биомассы соцветия к соответствующей массе генеративного побега ( $x_3/x_2$ ), колеблется в пределах от 0.172 до 0.985 (размах составляет 0.813). Отношение максимального значения к минимальному показателю равно 5.7. Максимальные значения этого относительного признака наблюдаются у растений, семена которых были получены из Джида ( $MCC = 291.1$ ) и Дамаск ( $MCC = 290.8$ ). Минимальное среднее значение (0.493)  $Re$  отмечено у образца из Махачкалы. Этот относительный признак генеративной сферы, являющимся главным показателем адаптивной (репродуктивной) стратегии, по сравнению с рассматриваемыми здесь другими весовыми признаками, имеет самые низкие значе-

ния коэффициента вариации ( $C_v, \%$ ), которые колеблются от 8.7 до 23.6 % и по шкале, предложенной С.А. Мамаевым [19], относятся к низкой или средней группе.

Средние значения учтённых весовых признаков, особенно ближневосточных и кавказских групп, существенно различаются по критерию Стьюдента. Между признаками сухой биомассы корня, стебля, листьев, соцветий, генеративного побега (надземной части особи) и растения в целом в преобладающем большинстве случаев отмечены существенные значения корреляционной связи. В таблице 3 приведены результаты двухфакторного дисперсионного анализа по весовым признакам.

Фактор МСС влияет только на вариabельность сухой массы листьев, величина силы влияния ( $h^2, \%$ ) незначительна и равна 1.0 %. Фактор (А) на вариabельность признаков сухой массы фракций влияет незначительно. Разнообразие образцов (фактор В) значимо и влияет на изменчивость всех учтённых признаков. Максимальное значение ( $h^2 = 59.8\%$ ) отмечено для сухой массы стебля ( $x_2$ ), минимальное – для сухой биомассы соцветия. Последний признак, в отличие от рассматриваемых здесь весовых признаков, является компонентом генеративной сферы, которая связана с действием стабилизирующего отбора [20]. Показатели силы влияния остальных признаков расположены между выше отмеченными крайними вариантами. Кроме того, на изменчивость признаков сухой биомассы существенно влияет и взаимодействие факторов (АВ). Однако влияние данного фактора на изменчивость сухой массы листьев недостоверно, и оно носит случайный характер. Влияние взаимодействия фак-

Таблица 3.

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа по весовым признакам *N. sativa*

| Признаки         | Факторы изменчивости |        |           |           |            |           |           |          |           |
|------------------|----------------------|--------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|-----------|
|                  | А(2)                 |        |           | В(4)      |            |           | АВ(8)     |          |           |
|                  | mS                   | F      | $h^2, \%$ | mS        | F          | $h^2, \%$ | mS        | F        | $h^2, \%$ |
| $x_1$            | -                    | -      | -         | 62423,179 | 91,486***  | 43,9      | 2886,4938 | 4,230*** | 4,1       |
| $x_2$            | -                    | -      | -         | 680628,29 | 171,937*** | 59,8      | 11967,413 | 3,034**  | 2,1       |
| $x_3$            | -                    | -      | -         | 347814,46 | 10,867***  | 8,2       | 205691,33 | 6,427*** | 9,7       |
| $x_4$            | 5892,18              | 3,529* | 1,0       | 101128,51 | 60,567***  | 35,0      | -         | -        | -         |
| $x_5$            | -                    | -      | -         | 3735372,6 | 47,483***  | 28,5      | 400584,62 | 5,092*** | 6,1       |
| X                | -                    | -      | -         | 2889104,1 | 44,164***  | 27,0      | 338375,21 | 5,172*** | 6,3       |
| Re ( $x_3/x_2$ ) | -                    | -      | -         | 1,2452205 | 160,303*** | 56,4      | 0,0565800 | 7,284*** | 5,1       |

Факторы: А – размеры семян; В – образцы; АВ – взаимодействие. mS – дисперсия; F – критерий Фишера;  $h^2$  – сила влияния фактора, %. В скобках указано число степеней свободы. Прочерк означает отсутствие существенного влияния фактора.

\* –  $P < 0.05$ ; \*\* –  $P < 0.01$ ; \*\*\* –  $P < 0.001$ .

торов на вариабельность сухой массы стебля значительное –  $F = 3,034^{**}$ . При этом на изменчивость остальных учтённых признаков фактор АВ влияет на самом высоком уровне достоверности, хотя компонента дисперсии для разных признаков колеблется от 4.1 до 6.3 %.

Необходимо особо подчеркнуть, что по главному показателю адаптивной стратегии (Re), который показывает долю сухой биомассы особи, расходуемое на репродукцию, выделяется группа образцов ближневосточного происхождения. Они имеют относительно высокие значения МСС и, соответственно, большие величины относительной доли (Re) соцветия в генеративном побеге (0.767, 0.747, 0.706 против 0.493 и 0.505). В пределах растений в целом эти же показатели (в %) составляют: 65.1, 73.1, 66.8 против 47.8 и 47.0, хотя абсолютные показатели массы соцветий образцов кавказского происхождения значительно выше, чем таковые у образцов с ближневосточной группы. В результате вышеизложенных причин сила влияния фактора разнообразия образцов (В) на изменчивость репродуктивного усилия (Re) оказалась слишком высокой ( $h^2 = 56.4\%$ ), хотя данный признак относится к генеративной сфере. На наш взгляд, по этой же причине фактор АВ на изменчивость данного признака влияет на высоком уровне достоверности ( $h^2 = 5.1\%$ ).

Таким образом, в условиях Внутреннегорного Дагестана впервые была изучена интродукция чернушки посевной. Все образцы прошли интродукцию и дали жизнеспособный семенной материал. После завершения вегетационного цикла на фазе плодоношения проводили сравнительный анализ структуры изменчивости семи весовых и индексных признаков этого вида. По размерам, массе семян условно выделены две формы (ближневосточного и кавказского происхождения), которые различаются по темпам роста и сухой биомассе растения. Установлено, что группа семян ближневосточного происхождения более оптимально использует биомассу растения на репродукцию. Данное обстоятельство необходимо учитывать при интродукции этого вида в условиях небольших высот Внутреннегорного Дагестана.

### Список литературы

- Достижения науки – основы развития современной экономики. Дневник общего собрания РАН // Вестн. РАН. М.: Наука, 2004. Т. 74. С. 120-131.
- Кириченко Е.Б., Бидюкова Г.Ф., Кондратьева В.В., Воронкова Т.В., Лыу Дам Кы, Бугаенко Л.А. Потенциал экорезистентности и продуктивности интродуцируемых сортов и диких форм мяты в Средней полосе России // *Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами. М.: изд-во "Товарищество научных изданий КМК", 2005. С. 418-428.*
- Кондратьева В.В., Курилов Д.В., Воронкова Т.В., Олехнович Л.С., Шелепова О.В., Енина О.Л., Кириченко Е.Б. *Callisia fragrans* (Lindl.) Woodson как продуцент физиологически активных соединений // VI съезд ОФР, Межд. конф. "Современная физиология растений: от молекул до экосистем". Сыктывкар: изд-во Коми НЦ УрО РАН, 2007. Ч. 3. С. 366-368.
- Кириченко Е.Б. Экофизиология мяты: адаптационный потенциал и продукционный потенциал. М.: Наука, 2008. 140 с.
- Medenica, R. et.al., *Nigella sativa* plant extract increase number of activity of immune competent cells in humans, *Expt. Hematol.* 21, 1186 (1993).
- Ma, C., Screening of traditional medicines for their inhibitory effects on human immunodeficiency virus protease, *Wakan Iyakugaku Zasshi*, 11, (4), 416-417 (1994)
- El-Kadi, A., et.al., The Black Seed ( *Nigella sativa* ) and immunity-its effects on human T-cell subsets, *Fed. Proc.*, 46, 1222-1226 (1987)
- Nassief, NG et.al., Glycophosphopeptical or *Nigella sativa* Seeds for asthma/allergy therapy that targets T-lymphocytes and/or eosinophils, Patent WO 2000051580.
5. Medinica R, Mukerjee S, Huschart T, Corbitt W. Immunomodulatory and anticancer activity of *Nigella sativa* plant extract in humans. Proceedings of the American Association for Cancer Research Annual Meeting. 1994. p A2865.
- Hanafy, MSM, et.al., Studies on the antimicrobial activity of *Nigella sativa* Seed, *J. ethnopharmacol.* 34, 275-278 (1991).
- Shaha, AH, et.al., Phytochemical and antimicrobial screening of some plants used in Suidi folk medicine, *Pakistan J. Pharm. Sci.*, 1(1)53-60 (1988).
10. El-Alfy T, El-Fataty H, Toama M. Isolation and structure assignment of an anti-microbial principle from the volatile oil *Nigella sativa* L. *Pharmazie* 1975; 30: 109-111.
- Флора СССР. М.-Л.: АН СССР, Т. VII. 1937. С. 62-73.
- Гроссгейм А.А. Определитель растений Кавказа. М.: Советская наука. 1949. С. 43.
- Галушко А.И. Флора Северного Кавказа. Определитель. Ростов: РГУ. Т. 1. 1978. С. 11.
- Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчётов, М.: Наука 1983. 256 с.
- Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
- Некрасов В.И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений. Наука. М. 1980. 104 с.
- Мамаев С.А. О проблемах и методах внутривидовой систематики древесных растений.
- Формы изменчивости // Материалы по внутривидовой изменчивости и
- систематики растений. Свердловск, 1968. С. 3-54.

## ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТРАВЫ ОДУВАНЧИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО КАК ПЕРСПЕКТИВНОГО ВИДА ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Азнагулова А.В., Куркин В.А.  
ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России, г. Самара

**Актуальность темы.** Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.) хорошо известен в качестве растения, применяемого в фитотерапии, и широко распространен на территории Российской Федерации. Однако в настоящее время фармакопейным видом лекарственного растительного сырья (ЛРС) являются лишь корни одуванчика лекарственного (ст. 69, ГФ СССР XI). Они используются в официальной медицине в качестве средства, стимулирующего аппетит, входят в состав сборов и фиточаев, стимулирующих секрецию пищеварительных желез. С другой стороны, значительную часть фитомассы растения представляет надземная часть, которая не находит применения в отечественной медицинской практике. Трава одуванчика лекарственного не только используется в народной медицине, она также входит в ряд зарубежных фармакопей (Американская Травяная Фармакопея, Европейская Фармакопея, Фармакопея Китайской Народной Республики). В зарубежных фармакопеях, а также в исследованиях советских и зарубежных авторов для надземной части одуванчика лекарственного описаны желчегонный, диуретический, противовоспалительный, иммуномодулирующий эффекты. Следовательно, использование всей фитомассы одуванчика лекарственного может способствовать решению проблемы комплексной переработки данного растения в рамках ресурсосберегающих технологий.

В указанных зарубежных фармакопеях указаны методики качественного анализа ЛРС и методики количественного определения содержания биологически активных соединений (БАС) фенольной природы, однако, на наш взгляд, они не лишены ряда недостатков. Так, например, методика качественного определения травы одуванчика лекарственного, описанная в Европейской Фармакопее, предполагает использование метода тонкослойной хроматографии с применением в качестве веществ-стандартов рутин и хлорогеновой кислоты. При этом следует отметить, что данные соединения не являются специфичными для анализируемого вида ЛРС, и, кроме того, используются для стандартизации разнообразного ЛРС (цветки календулы, трава Melissa лекарственной, цветки боярышника и др.). Количественное содержание БАС рекомендуется оценивать по содержанию суммы экстрактивных веществ, однако данный показатель не позволяет оценить содержание отдельных групп БАС. Что

же касается морфолого-анатомического аспекта стандартизации травы одуванчика лекарственного, то в Европейской Фармакопее приведены лишь схематичные рисунки диагностических признаков, а в Фармакопее Китайской Народной Республики визуализация отсутствует и приведено лишь словесное описание микроскопических признаков.

Таким образом, актуальным является углубленное фармакогностическое изучение надземной части одуванчика лекарственного с целью обоснования использования травы данного растения в отечественной медицинской практике.

**Объекты и методы исследования.** В качестве объекта исследования выступала воздушно-сухая трава одуванчика лекарственного, собранная в различных регионах Российской Федерации в период с 2012 по 2015 гг. Исследования проводились с помощью химических, физико-химических, фитохимических, микроскопических методов.

**Результаты и их обсуждение.** В рамках проведения морфолого-анатомического анализа были получены микрофотоснимки характерных для травы одуванчика лекарственного диагностических особенностей. К особенностям травы одуванчика лекарственного можно отнести очертания поперечных срезов листовой пластинки, в том числе, наличие полости в медиальной части листа. Были обнаружены коллатеральные проводящие пучки с мощной флоэмой, по периферии которой расположены млечники. Млечники встречаются также в мезофилле листовой пластинки. Лист одуванчика лекарственного амфистоматический, устьица аномоцитного типа. Характерным является опущение листовой пластинки, а именно наличие многоклеточных дву- и многорядных неразветвленных трихом. Характерным признаком исследуемого вида сырья является наличие цветоносов, а также фрагментов соцветия (цветок, цветоножка, семянка), которые также могут выступать в качестве диагностических признаков.

В рамках изучения химического состава травы одуванчика лекарственного была проведена колонная адсорбционная хроматография. В результате элюирования извлечения из травы одуванчика лекарственного, нанесенного на сорбент (силикагель), смесью хлороформ – спирт этиловый в различных соотношениях были получены концентрированные фракции, содержащие индивидуальные БАС травы одуванчика лекарственного. Очистку полученных фракций проводили методом рехроматографии с

использованием сорбентов силикагеля и полиамида. Структуру выделенных веществ устанавливали с помощью  $^1\text{H}$ - и  $^{13}\text{C}$ -ЯМР-спектроскопии, масс-спектрометрии, УФ-спектроскопии, а также химических превращений.

В результате проведенных исследований из надземной части одуванчика лекарственного впервые в качестве индивидуального соединения была выделена кафтаровая кислота и флавоноид трицин. Кроме того, впервые в Российской Федерации в виде индивидуальных веществ выделены фенолпропаноиды хлорогеновая и кофейная кислота, флавоноиды лютеолин, лютеолина-7-О-рамнозил-глюкозид, цинарозид, тритерпеновый сапонин таракастерин.

Основываясь на полученных данных о химическом составе травы одуванчика лекарственного, нами были разработаны методики качественного анализа данного вида сырья, а именно метод ТСХ и УФ-спектроскопии. Метод ТСХ рекомендуется проводить в системе *n*-бутанол – уксусная кислота – вода (4:1:2) и использованием в качестве веществ-стандартов цинарозида и хлорогеновой кислоты. Детектирование рекомендуется проводить в УФ свете при 366 и 254 нм, а также обработкой реактивом ДСК. В анализируемом извлечении должна обнаруживаться зона вещества, обладающего равной подвижностью со стандартом цинарозида ( $R_f = 0,64$ ). Для хлорогеновой кислоты  $R_f = 0,5$ . В анализируемом извлечении обнаруживается кафтаровая кислота ( $R_f = 0,55$ ), для качественного анализа нами рекомендуется рассчитывать значение относительной подвижности кафтаровой кислоты относительно хлорогеновой кислоты ( $R_s = 1,1$ ). УФ-спектр извлечения из травы одуванчика лекарственного

имеет «плечо» при  $296 \pm 2$  нм и максимум при  $330 \pm 2$  нм. Подобный характер спектра позволяет сделать вывод о том, что основной вклад в кривую поглощения вносят фенолпропаноиды, в том числе доминирующий компонент – кафтаровая кислота.

Количественную оценку БАС предлагается проводить по содержанию суммы веществ фенольной природы методом прямой спектрофотометрии с пересчетом общего содержания на хлорогеновую кислоту. Расчет проводили при аналитической длине волны 330 нм, значение удельного показателя поглощения хлорогеновой кислоты – 497. При расчете содержания суммы фенольных веществ по разработанной методике были получены данные, позволяющие регламентировать содержание суммы фенольных веществ в доброкачественном сырье на уровне не менее 5%.

**Заключение.** На основании полученных данных можно сделать вывод о богатом химическом составе травы одуванчика лекарственного, который обуславливает широкий спектр действия данного вида ЛРС. Разработанные методики качественного анализа и количественного определения содержания БАС в сырье позволяют проводить стандартизацию нового вида лекарственного растительного сырья – травы одуванчика лекарственного – на современном уровне. Полученные результаты микроскопического, фитохимического и аналитического исследования включены в проект фармакопейной статьи на новый вид ЛРС – «Одуванчика лекарственного траву» – направленный в ФГБУ «Научный центр экспертизы средств медицинского применения» для рассмотрения и включения в дополнение к Государственной Фармакопее Российской Федерации XIII издания.

## ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ХРАНЕНИЯ

**Моисеев Д.В.**

*Учреждение образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», г. Витебск, Республика Беларусь*

Срок годности лекарственных средств, в том числе и на основе лекарственного растительного сырья, подтверждается данными о стабильности, полученными при долгосрочных испытаниях. В странах Евросоюза к стабильности ЛС на основе ЛРС предъявляются следующие требования: содержание компонентов с известной терапевтической активностью в течение срока годности не должно изменяться более чем на 5%; для сырья с неустановленными компонентами, обуславливающими терапевтическую активность, допустимые пределы изменения содержания маркерных веществ должны

находиться в пределах 90-110 %. Поэтому выбор первичной упаковки для растительного сырья, обеспечивающей защиту биологически активных веществ от внешних факторов, приобретает первостепенное значение. Ранее мы подробно рассматривали виды упаковок растительного сырья, присутствующего на фармацевтическом рынке Белоруссии [1].

Учитывая то, что в процессе хранения изменяется содержание действующих веществ, то есть параметры качества, логично было бы предположить и возможное изменение параметров эффективности ЛРС.

**Целью** настоящего исследования являлся скрининг фармакологической активности и оценка влияния условий хранения растительного сырья с различными группами биологически активных веществ на подавление выработки в активированных опухолевых клетках трансформирующего фактора роста бета (ТФР-β), что обуславливает противовоспалительный и иммуносупрессорный эффекты.

**Материалы и методы исследования:** Экстракты из десяти видов растительного сырья, содержащие различные группы действующих веществ: флавоноиды (цветки девясила высокого, лабазника вязолистного и рудбекии шершавой, листья ольхи серой); фенольные соединения (листья бадана толстолистного, брусники обыкновенной и ольхи черной, корневище горца татарского); гиперин (трава зверобоя продырявленного) и фитостероиды (листья левзеи сафлоровидной). Сырье заготавливалось в соответствии с рекомендациями GACP EMEA (Надлежащая практика сельскохозяйственного производства лекарственного растительного сырья Европейского медицинского агентства). Для оценки влияния внешних факторов (температура и влажность) на фармакологическую активность растительное сырье помещали в стеклянные контейнеры, как допускающие газообмен с внешней средой, так и герметично закупоренные, с искусственной влажностью сырья 25 % (к навеске сырья с установленной влажностью добавляли рассчитанный объем воды до влажности 25 %, перемешивали на вортекс-шейкере и сразу закупоривали). Хранение сырья в герметичной и негерметичной упаковках осуществляли при температуре 20-25 °С и в термостате при температуре 60 °С [2].

Экстракцию биологически активных веществ проводили при помощи водно-спиртовых смесей в условиях, обеспечивающих максимальное высвобождение веществ из растительного сырья. Полученные экстракты стандартизировали при помощи метода ВЭЖХ и разводили водой высокоочищенной до концентраций 0,1; 1,0 и 10 мкмоль/л.

Противовоспалительную активность оценивали «in vitro» по подавлению гиперпродукции цитокина – ТФР-β активированными опухолевыми клетками, что обуславливает противовоспалительный и иммуносупрессорный эффекты [3]. ТФР-β вырабатывается клетками системы иммунитета, в том числе макрофагами, в ответ на действие антигена и в обычных условиях как регуляторный медиатор. Гиперпродукция ТФР-β характерна для опухолевых клеток, в том числе развивающихся из клеток системы иммунитета. Актуальной задачей является поиск веществ, в том числе и растительного происхождения, способных подавлять гиперпродукцию ТФР-β опухолевыми клетками и снижающих их активацию при воздействии различных факторов. Подавление синтеза ТФР-β активированными опу-

холевыми клетками позволяет уменьшить противовоспалительный и иммуносупрессорный эффект, вызванный данным цитокином. Методика проведения исследования подробно описана в работе [4].

**Результаты и обсуждение:** На основе проведенного скрининга растительное сырье было условно разделено на три группы: с высоким значением коэффициента подавления (свыше 10) выработки ТФР-β – листья брусники (175), листья ольхи серой (23,7); средним значением коэффициента подавления (от 1 до 10) – цветки рудбекии (2,75), цветки лабазника (2,75), листья ольхи черной (1,12); низким значением коэффициента подавления (менее 1) – листья левзеи (0,83), трава зверобоя (0,58), цветки девясила (0,51), листья бадана (0,42), корневище горца татарского (0,40).

Стоит отметить, что в зависимости от условий хранения происходит снижение фармакологической активности. Коэффициент подавления после хранения для листьев ольхи серой составляет 40,5-81,0 % от исходного, для цветков лабазника от 20,5 до 76,8%, листьев бадана от 54,8 до 95,3 %, листьев брусники от 12,6 до 84,2 %. Увеличение фармакологической активности происходит у цветков девясила высокого (до 174 % от исходной), у листьев ольхи черной (до 2944 %), у корневища горца татарского (до 400 %), у травы зверобоя продырявленного (до 345 %). Для двух видов изученного ЛРС коэффициент подавления выработки ТФР-β по сравнению с исходным для сырья, хранившегося при различных условиях, составлял от 90,7% до 211 % для листьев левзеи сафлоровидной и от 31,8 до 133% для цветков рудбекии шершавой.

Значительные изменения фармакологической активности сырья можно объяснить температурной деструкцией (листья ольхи черной) и гидролизом (корневище горца татарского и трава зверобоя продырявленного) исходных веществ до более активных.

**Выводы.** Наибольшим подавляющим действием на выработку ТФР-β обладают следующие виды ЛРС: листья брусники обыкновенной и ольхи серой, а также листья ольхи черной после хранения при температуре 60°С.

Фармакологическая активность для всего исследованного сырья, хранящегося при 20°С в негерметичной упаковке, составляет 68,5-133% от исходной активности. Условия, приводящие к деструкции (влажность и температура), оказывают значительное влияние на активность (от 12,6% до 2944% от исходного значения).

### Список литературы

1. Моисеев, Д.В. Особенности упаковки лекарственного растительного сырья, представленного на фармацевтическом рынке РФ / Д.В. Моисеев // Достижения

- фундаментальной, клинической медицины и фарма-  
ции. Материалы 69-ой научной сессии сотрудников  
университета, ред. коллегия В.П. Дейкало [и др.]. –  
Витебск: ВГМУ, 2014. – С. 188–189.
2. Моисеев, Д.В. Новые методические подходы к про-  
гнозированию сроков годности лекарственного рас-  
тительного сырья / Д.В. Моисеев, Г.П. Яковлев //  
Сборник научных трудов научно-методический кон-  
ференции «II Гаммермановские чтения» 03-06.02.2014.  
–СПб.: Изд-во СПХФА, 2014. – с. 85-88.
  3. Хаитов, Р.М. Иммунология: учебник / Р.М. Хаитов. – 2-е  
изд., перераб. и доп. – М: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 528 с.
  4. Влияние условий хранения на параметры эффектив-  
ности и качества цветков лабазника вязолистного /  
Д.В. Моисеев, Г.П. Яковлев // Фармация. – № 6. –  
2015. – С. 9-13.

## КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ АМИНОКИСЛОТ ЛИСТЬЕВ ЛИМОННИКА КИТАЙСКОГО, ЗАГОТОВЛЕННЫХ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

<sup>1</sup>Добрин Ю.В., Мальцева А.А., <sup>2</sup>Сорокина А.А., <sup>1</sup>Сливкина И.И.  
<sup>1</sup> ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет, г. Воронеж  
<sup>2</sup> ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, г. Москва

В современной медицине для диагностики, лече-  
ния и профилактики многих заболеваний широко  
используются лекарственные средства, содержащие  
аминокислоты. Установлено, что большинство ами-  
нокислот обладают широким спектром биологиче-  
ской активности. В организме человека лизин, тре-  
онин, фенилаланин, тирозин, аспарагин, глутамин,  
глицин, серин, аргинин являются исходными веще-  
ствами для синтеза антител, гормонов, ферментов  
и других веществ. Аминокислоты участвуют в ме-  
таболизме сахаров и органических кислот (аланин),  
способствуют снижению уровня холестерина в кро-  
ви (метионин, триптофан, лизин, аргинин), выве-  
дению тяжелых металлов из организма (метионин,  
цистеин), росту и восстановлению тканей (гисти-  
дин, изолейцин, лейцин, глицин, серин, пролин).  
Аминокислоты могут служить источником энергии  
на клеточном уровне (валин, лейцин, изолейцин,  
глутамин). Серосодержащие аминокислоты (мети-  
онин, цистеин) являются донорами серы, которая  
предотвращает нарушения формирования волос,  
кожи и ногтей. Они также играют важную роль в  
создании вторичной структуры белков за счет об-  
разования дисульфидных мостиков [3, 4]. Учитывая  
все вышесказанное, поиск новых, дополнительных  
растительных источников незаменимых амино-  
кислот следует считать актуальным. Целью работы  
являлось проведение качественного и количествен-  
ного анализа аминокислот листьев лимонника ки-  
тайского, заготовленных в Воронежской области.  
Объектами исследования являлись высушенные  
листья лимонника китайского, заготовленные в Во-  
ронезжской области от культивируемого растения в  
три срока: в фазу цветения (весной), в фазу фор-  
мирования плодов, после цветения (летом), в фазу  
плодоношения (осенью).

Для проведения анализа аминокислотного со-  
става листьев лимонника китайского методом ТСХ

использовали водное извлечение из сырья (1:10),  
которое наносили на хроматографическую пла-  
стинку Sorbfil в количестве 5,0 мкл. Подвижной  
фазой являлась система бутанол : уксусная кислота  
: вода (4:1:2), детектирующий реагент 0,2 % спирто-  
вой раствор нингидрина [1]. В качестве стандарта  
использовали водный раствор глутаминовой ки-  
слоты в концентрации 0,1%, а также величины R<sub>f</sub>,  
представленные в литературе. Аминокислоты про-  
являлись на пластинке в виде розово-фиолетовых  
пятен на белом фоне. В извлечениях из листьев ли-  
монника китайского, заготовленных до цветения  
и во время формирования плодов растения было  
получено 3 зоны аминокислот, идентифицирован-  
ные как глутаминовая кислота (R<sub>f</sub>=0,33±0,02), лей-  
цин (R<sub>f</sub>=0,26±0,02) и фенилаланин (R<sub>f</sub>=0,56±0,02).  
В извлечении из листьев, заготовленных в пери-  
од плодоношения обнаружены 5 зон аминокис-  
лот: пролин (R<sub>f</sub>=0,20±0,02), глутаминовая кислота  
(R<sub>f</sub>=0,34±0,02), лейцин (R<sub>f</sub>=0,27±0,02), глицин  
(R<sub>f</sub>=0,47±0,02) и фенилаланин (R<sub>f</sub>=0,58±0,02).

Количественное определение суммы свободных  
аминокислот листьев лимонника китайского в пе-  
ресеете на глутаминовую кислоту проводили спек-  
трофотометрическим методом по методике Олеш-  
ко Г.И. [2]. В основу методики положено свойство  
аминокислот взаимодействовать с 0,2 % спиртовым  
раствором нингидрина и давать максимум погло-  
щения при 568 нм. Так как во всех исследуемых  
объектах хроматографически было показано при-  
сутствие глутаминовой кислоты, проведение на нее  
количественного пересчета являлось целесооб-  
разным. В результате проведенного эксперимента ко-  
личественное содержание аминокислот в листьях  
лимонника китайского, заготовленных во время  
цветения, формирования плодов и плодоношения  
составило 0,41±0,02 %, 0,48±0,02 % и 0,44±0,02 %  
соответственно.

Таким образом, впервые был изучен качественный и количественный состав аминокислот в листьях лимонника китайского, заготовленного в Воронежской области. Было показано, что качественный состав листьев лимонника различен, и зависит от срока заготовки сырья. Количественное содержание аминокислот в листьях лимонника китайского разных сроков заготовки находится примерно на одном уровне. Полученные результаты показывают перспективность использования листьев лимонника в качестве источника аминокислот.

### Список литературы

1. Изучение аминокислот травы горца почечуйного методами тонкослойной и бумажной хроматографии / А. С. Чистякова [и др.] // Молодые ученые и фарма-

ция XXI века : сборник научных трудов второй научно-практической конференции. — Москва : ВИЛАР, 2014. — С. 123-127 .

2. Олешко Г.И. Разработка унифицированной методики количественного определения суммы свободных аминокислот в лекарственном растительном сырье и экстракционных препаратах / Г.И. Олешко, Т.И., [и др.] // Фармация.-2011.-№3.-С. 14-17.
3. Соболев В.А. Изучение технологических и физико-химических свойств гомеопатических препаратов Chelidonium / В.А. Соболев, Л. Ю Клименко // Провизор №16.- 2001. — С. 26- 28.
4. Симонян А.В., Саламатов А.А., Покровская Ю.С., Аванесян А.А. Использование нингидриновой реакции для количественного определения  $\alpha$ -аминокислот в различных объектах /Метод. Рекоменд // Волгоград.-2007.-106 с.

## ИЗУЧЕНИЕ АНТОЦИАНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ В СВЕЖИХ И ВЫСУШЕННЫХ ПЛОДАХ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ

**Тринеева О.В.**

*ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет, г. Воронеж*

Антоцианы (АЦ) — гликозилированные производные 2-фенилбензопирилия известны различной фармакологической активностью, в частности выраженными антиоксидантными, вазопротективными, антикоагулянтными и противоопухолевыми свойствами. Содержание АЦ в плодах облепихи крушиновидной не нормируется. Кроме того, отсутствуют данные о влиянии различных способов консервации плодов на стабильность данных (БАВ). Поэтому исследования по разработке методик стандартизации плодов облепихи по содержанию АЦ и выбору оптимального способа консервации для более рационального их использования является весьма актуальными.

Цель работы — исследование состава, а также разработка и валидация спектрофотометрической методики количественного определения суммы АЦ в пересчете на цианидин-3-о-глюкозид в плодах облепихи крушиновидной различных способов консервации.

Объектом исследования являлись свежие, замороженные и высушенные плоды дикорастущей облепихи крушиновидной, собранные в Воронежской области в период полного созревания, согласно правилам заготовки данного вида лекарственного растительного сырья (ЛРС). Сушку плодов производили при  $t = 60^{\circ}\text{C}$  до остаточной влажности не более 20%. Заморозку и хранение осуществляли в условиях морозильной камеры при температуре  $-18^{\circ}\text{C}$  в режиме реального времени. На первом эта-

пе работы проводили выбор оптимальных параметров разделения суммы антоциановых соединений плодов облепихи крушиновидной методом ТСХ. В эксперименте изучено более пятнадцати типов элюирующих систем в диапазоне полярности от 4,79 до 6,68. Наилучшее разделение хроматографических зон АЦ (четыре зоны со значениями  $R_f = 0,20; 0,47; 0,67$  и  $0,83$ ) было получено в системе н-бутанол-уксусная кислота-вода (4:1:5), так как значение коэффициента селективности сорбции больше 1,50.

Следует отметить, что при использовании в качестве экстрагентов воды очищенной, спирто-водных растворов различной концентрации, 10% водного раствора кислоты муравьиной и 0,1 М водного раствора кислоты хлористоводородной при разработке методики вид спектра извлечений из плодов облепихи свидетельствовал об отсутствии максимума в диапазоне 510-550 нм, характерного для АЦ. Использование подкисленных кислотой хлористоводородной экстрагентов дает положительный результат: в исследуемой области спектра появлялся специфический максимум, свидетельствующий о присутствии в плодах восстановленных форм — лейкоантоцианов. Это бесцветные предшественники АЦ, присутствующие во многих растениях, переходящие под действием соляной кислоты даже в отсутствие кислорода в АЦ. Их можно рассматривать как гликозиды лейкооснований соответствующих антоцианидинов. Этот мак-

симум может рассматриваться как специфичный, принадлежащий присутствующим в извлечении веществам антоциановой природы, а, значит, пригодный для их качественного и количественного определения в плодах облепихи крушиновидной [1]. Для установления полноты экстракции АЦ из плодов облепихи крушиновидной изучали влияние соотношения сырья и экстрагента, температуры и кратности экстракции, а также оптимального времени экстракции. Показано, что максимальное извлечение АЦ достигается при соотношении сырья и экстрагента 1:100. При исследовании влияния кратности экстракции на выход АЦ в извлечение из сырья установлено, что повышение кратности сопровождается снижением данного показателя по сравнению с однократной экстракцией. По-видимому, это связано со снижением времени контакта сырья с растворителем. Экстракцию следует проводить при температуре кипения водяной бани, что сопровождается полным переходом лейкоантоцианов в АЦ. Экстракция при температурных режимах  $20 \pm 2$  и  $8 \pm 2$  °С приводила к получению извлечений, не имеющих максимума в интервале волн 500-600 нм. Оптимальное время экстракции, согласно экспериментальным данным, составило 180 минут. Оптимальным экстрагентом можно считать 80% этанол, подкисленный HCl. Содержание АЦ в пересчете на цианидин-3-о-глюкозид в образцах высушенного и свежего ЛРС составило  $0,4773 \pm 0,01636\%$  (принятое опорное значение) и  $2,831 \pm 0,160\%$  соответственно. При проведении процедуры валидации установлены такие характеристики разработанной методики, как предел определения, линейность и воспроизводимость. Линейность определяли на восьми уровнях концентраций. Критерий приемлемости – коэффициент корреляции не менее 0,999 ( $y=0,2428x-0,0581$ ;  $R^2=0,999$ ). Результаты воспроизводимости методики оценивали по значениям RSD – 4,36% и относительного доверительного интервала среднего значения – 2,08%, которые не превышают критериев приемлемости – 5%, что свидетельствует о прецизионности методики в условиях повторяемости.

С целью выбора оптимальных условий хранения плодов облепихи и исследования стабильности АЦ, проводили количественное определение в свежих, высушенных и замороженных плодах. Установлено, что содержание АЦ при высушивании значительно снижается, что связано с окислительными процессами при длительном контакте сырья с кислородом воздуха при воздействии повышенных температур. Остаточное количество АЦ в высушенных плодах составляет менее 30 % от свежего сырья. При хранении свежих плодов в за-

мороженном виде отмечается постепенное снижение содержания данных БАВ, достигая к 9 месяцу хранения 0,50 %.

Европейской фармакопеей и ГФ XIII для анализа АЦ требуется использовать метод прямой спектрофотометрии. Один из наиболее известных методов количественного определения АЦ является, по данным литературы, метод рН-дифференциальной спектрофотометрии [2]. Ученными Самары разработана методика определения АЦ, предусматривающая измерение оптической плотности анализируемого раствора в спирте, содержащем 0,5 % аммиака [3]. Поэтому, на завершающем этапе работы провели сравнительную характеристику предлагаемых методов определения АЦ в плодах. Результаты показывают, что метод прямой спектрофотометрии характеризуется более высокой точностью определения, простотой выполнения и экспрессностью (содержание суммы АЦ в извлечении составляет 0,48 % при средней ошибке определения – 3,43 %). Для метода рН-дифференцированной спектрофотометрии содержание составило 0,20 %. Средняя ошибка определения достигает 15 %. Метод с аммиаком показал, что содержание суммы АЦ в извлечении из плодов облепихи крушиновидной составляет 0,60 % при средней ошибке определения – 9,97 %.

Разработана и валидирована методика количественного определения суммы АЦ в плодах облепихи крушиновидной различными способами консервации методом спектрофотометрии в пересчете на цианидин-3-о-глюкозид. Установлено, что содержание АЦ при высушивании значительно снижается и составляет менее 30% от свежего сырья. При хранении замороженного сырья наблюдается постепенное снижение содержания АЦ при хранении в режиме реального времени в условиях морозильной камеры. Проведена сравнительная характеристика предлагаемых в литературе методов определения АЦ в плодах облепихи крушиновидной.

### Список литературы

1. Тринеева О.В., Казьмина М.А., Сливкин А.И. Исследование спектральных характеристик антоциановых соединений плодов облепихи крушиновидной // Вестник ВГУ, Серия: Химия, Биология, Фармация. 2014. № 3. С. 118-122.
2. ГОСТ Р 53773-2010. Продукция соковая. Методы определения антоцианов.
3. Андреева В.Ю., Калинкина Г.И., Коломиец Н.Э., Исайкина Н.В. Методика определения антоцианов в плодах аронии черноплодной // Фармация. 2013. №3. С. 19 – 21.

## ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ГОМЕОПАТИЧЕСКОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И НАСТОЕК ГОМЕОПАТИЧЕСКИХ МАТРИЧНЫХ ДВУХ ВИДОВ ПОДСНЕЖНИКА

**Боков Д.О., Самылина И.А.**

*ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, г. Москва*

В настоящее время наблюдается рост числа хронических заболеваний нервной системы, которые нуждаются в длительной терапии. Во всем мире отмечается возрастающий спрос населения на эффективные и безопасные лекарственные средства (ЛС) природного происхождения, в число которых входят также гомеопатические ЛС. Эти ЛС обладают щадящим, мягким действием и для них отмечены минимальные токсико-аллергические реакции, что позволяет применять их при длительном лечении хронических заболеваний. Безопасность и эффективность указанных групп ЛС подтверждена многолетним опытом применения в зарубежной и отечественной практической медицине. Тем не менее, требуется расширение ассортимента отечественных гомеопатических лекарственных средств (ГомЛС). В ходе анализа номенклатуры ГомЛС, представленных на отечественном фармацевтическом рынке, установлено, что в ней преобладают ГомЛС, изготовленные на основе настоек гомеопатических матричных (НГМ). В их число входит НГМ двух видов подснежника — подснежника белоснежного (*Galanthus nivalis* L.) и подснежника Воронова (*Galanthus woronowii* Losinsk.). На данный момент отсутствует нормативная документация (НД) на НГМ двух видов подснежника, также как и на используемое для их получения гомеопатическое лекарственное растительное сырье (ГомЛРС).

Целью настоящей работы явилось изучение комплекса биологически активных веществ (БАС) двух видов подснежника. В прошлых работах нами подробно были изучены амариллисовые алкалоиды НГМ и ГомЛРС. Методом ВЭЖХ с фотодиодноматричным и рефрактометрическим детектированием изучен углеводный состав ГомЛРС подснежников, который представлен глюкозой, фруктозой, сахаро-

зой, галактозой, маннозой, арабинозой, ксилозой; и НГМ подснежников — глюкозой, фруктозой, сахарозой, галактозой, маннозой. На аминокислотном анализаторе изучен также состав аминокислот ГомЛРС и НГМ двух видов подснежника, установлено присутствие двадцати аминокислот, в том числе восемь из которых незаменимые. В ГомЛРС в наибольшем количестве содержатся аминокислоты: аспарат, глутамат и аргинин, гистидин и лейцин; а в НГМ — аспарат, глутамат и аргинин.

Методом ВЭЖХ-ФДМ изучен состав гидроксикоричных кислот ГомЛРС и НГМ подснежника Воронова, который представлен неохлорогеновой, хлорогеновой, 4-кофеоилхинной; в ГомЛРС и НГМ подснежника белоснежного неохлорогеновая кислота отсутствует, но также содержатся хлорогеновая и 4-кофеоилхинная. Методом ультраэффективной жидкостной хроматографии с фотодиодноматричным и тандемным квадрупольным масс-селективным детекторами (УЭЖХ/ФДМ/МС/МС) в ГомЛРС подснежника Воронова идентифицированы флавоноловые гликозиды кверцетина и изорамнетина (гиперозид, кверцетин-О-софорозид, изорамнетин-3-галактозид, изорамнетин-О-софорозид), а в ГомЛРС подснежника белоснежного — кверцетина и кемпферола (кверцетин-3-галактозил-(1→6)-галактозид (или кверцетин-3-О-софорозид), кемпферол-3-галактозил-(1→6)-галактозид (или кемпферол-3-О-софорозид)).

Таким образом, в ГомЛРС и НГМ двух видов подснежника присутствуют общие соединения, встречающиеся, как у подснежника Воронова, так и подснежника белоснежного, а также определённые соединения, которые позволяют дифференцировать ГомЛРС и НГМ.

## ОБОСНОВАНИЕ НОВЫХ ПОДХОДОВ К СТАНДАРТИЗАЦИИ ЦВЕТКОВ КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ И ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ДАННОГО СЫРЬЯ

**Афанасьева П.В., Куркина А.В.**

*ГБОУ ВПО Самарский государственный медицинский университет, г. Самара,*

Разнообразный спектр фармакологического действия цветков календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.) обусловлен содержанием таких важнейших биологически активных соединений, как

каротиноиды, флавоноиды (гликозиды кемпферола, кверцетина и изорамнетина), тритерпеновые сапонины и полисахариды [1, 4, 5].

Каротиноиды и флавоноиды являются диа-

гностическими и действующими компонентами в цветках ноготков. Несмотря на имеющийся мировой опыт применения сырья ноготков, проблема стандартизации остается одним из самых острых вопросов. В этой связи необходимо совершенствовать методики анализа на сырье календулы лекарственной с учетом современных требований к фармацевтическому анализу. Ранее была предложена методика качественного анализа (ТСХ) цветков календулы лекарственной, основанная на обнаружении нарциссина – доминирующего флавоноида, имеющего диагностическое значение. Этот методологический подход имеет принципиальное значение, так как по-прежнему в зарубежных и отечественных нормативных документах предусматривается определение рутина и хлорогеновой кислоты – веществ, широко встречающихся в растениях, тем более в виде семейства Сложноцветные (*Asteraceae*).

Целью нашего исследования является научное обоснование подходов к стандартизации цветков календулы лекарственной.

Объектом исследования служили цветки календулы лекарственной (сорт «Кальта»). Определение содержания суммы флавоноидов проводили с использованием разработанной ранее методики [2, 3]. Количественный анализ содержания суммы каротиноидов проводили с помощью спектрофотометрии в следующих условиях: экстрагент – гексан, соотношение сырье:экстрагент (1:30), время экстрагирования 2 часа при комнатной температуре, при периодическом перемешивании. В качестве образца сравнения использовалось облепиховое масло. Регистрацию электронных спектров измеряли на регистрирующем спектрофотометре «Specord 40» (Analytik Jena).

В основу количественного определения суммы флавоноидов в цветках календулы лекарственной положен метод дифференциальной спектрофотометрии. УФ-спектр водно-спиртового извлечения из соцветий календулы лекарственной имеет характерный максимум при  $\lambda_{\max}=262\pm 2$  нм (флавоноиды) и «плечо» в области 330–350 нм (флавоноиды+гидроксикоричные кислоты). Кроме того, для раствора извлечения в присутствии  $AlCl_3$  наблюдается батохромный сдвиг в области  $408\text{ нм}\pm 2$  нм. Данное обстоятельство позволяет использовать спектрофотометрию для количественного определения суммы флавоноидов в пересчете на рутин. В качестве рекомендуемой аналитической длины волны нами было предложено значение 412 нм. При приготовлении раствора рутина – стандартного образца, навеску рутина растворяли в 70% этиловом спирте. В ГФ РФ XIII издания в качестве растворителя используется 96% спирт, что, по нашему мнению, является неудачным подходом, учитывая плохую рас-

творимость обсуждаемого флавоноида в данном растворителе. В качестве удельного показателя поглощения  $E_{1\text{см}}^{1\%}$  рутина при длине волны 412 нм предложено использовать значение, равное 240. Содержание суммы флавоноидов в соцветиях календулы лекарственной сорт «Кальта» варьирует от 2,80% до 4,31%; что свидетельствует о высоком качестве данного сырья и позволяет использовать для промышленного получения препаратов календулы. Результаты сравнительного исследования электронных спектров гексановых извлечений образцов цветков календулы лекарственной свидетельствуют о том, что для всех образцов сырья характерен максимум поглощения при  $\lambda_{\max}=450\pm 2$  нм. Интересно, что спектры поглощения гексанового извлечения цветков календулы и гексанового раствора облепихового масла имеют сходные характеристики, обусловленные  $\beta$ -каротином, что позволяет использовать теоретическое значение удельного показателя поглощения данного вещества, а именно 2773 ( $E_{1\text{см}}^{1\%}$   $\beta$ -каротина) [4]. Содержание каротиноидов в цветках календулы сорт «Кальта» варьирует от 33,50 мг% до 63,10 мг%, что свидетельствует о высоком качестве данного сырья и позволяет использовать для промышленного получения препаратов календулы.

Таким образом, по результатам проведенного исследования была обоснована целесообразность стандартизации цветков календулы по двум основным группам соединений – каротиноидам и флавоноидам. Также были оптимизированы методики количественного определения содержания суммы каротиноидов и флавоноидов в цветках календулы лекарственной. Содержание суммы каротиноидов в цветках ноготков варьирует от 33,50 до 63,10 мг%, содержание суммы флавоноидов от 2,80% до 4,31%. Результаты статистической обработки проведенных опытов свидетельствуют о том, что ошибка единичного определения суммы каротиноидов и цветках календулы лекарственной с доверительной вероятностью 95% составляет  $\pm 3,57\%$ . Ошибка единичного определения суммы флавоноидов с доверительной вероятностью 95% составляет  $\pm 4,40\%$ .

### Список литературы

1. Куркин В.А. Фармакогнозия. Учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов). 2-е изд., перераб. и доп. – Самара: ООО «Офорт», ГОУ ВПО «СамГМУ», 2007. – 1239 с.
2. Куркин В.А., Шарова О.В. Разработка методик стандартизации цветков ноготков // Фармация. – 2007. – № 8. – С. 11-13.
3. Куркин В.А., Шарова О.В. Флавоноиды цветков *Calendula officinalis* // Химия природных соединений. – 2007. – № 2. – С. 179-180.

4. Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: Учебник. М.: Медицина, 2002. - 656 с.
5. Первушкин С.В., Маркова И.И., Куркин В.А., Желонкин Н.Н. Разработка методик количественного определения содержания  $\beta$ -каротина и фикоцианина в биомассе спирулины пищевой (*Spirulina platensis*) // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 8-6. – С. 1426–1429.
6. Сампиев А.М., Хочава М.Р. Календула лекарственная. – Краснодар: Советская Кубань, 2010. – 144 с.

## ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ Г. КАРАГАНДЫ

*Ишмуратова М.Ю., Тлеукенова С.У.*

*Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова,  
г. Караганда, Республика Казахстан*

Введение в культуру лекарственных растений имеет важное практическое значение, так как позволяет регулировать объем и качество урожая, проводить мероприятия по защите от фитопатогенов, расширять ассортимент видов. На территории Карагандинской области осуществляется развитие фармацевтического кластера (АО «МНПХ «Фитохимия», АО «Карагандинский фармацевтический завод», АО «Фармация»), что ставит перед исследователями вопросы введения в культуру и промышленного выращивания лекарственных растений. Интродукция лекарственных растений осуществлялась в условиях г. Караганды с 1980-х гг. прошлого столетия [1], что позволило накопить значительный объем фактических данных.

Целью настоящего исследования являлась оценка успешности интродукции лекарственных растений

(официальных и используемых в народной медицине) в условиях г. Караганды. Оценку успешности интродукции лекарственных растений осуществляли по данным визуальных наблюдений по 100-бальной шкале, разработанной Р.А. Карпионовой и дополненной А.Н. Куприяновым (2004) [2]. Оценивали такие показатели, как зимостойкость, устойчивость к болезням и вредителям, общее состояние растений, способы размножения в культуре, общее состояние растений в вегетационный период. Виды, набравшие от 90 до 100 баллов были отнесены к высокоперспективным растениям для данного региона; от 80 до 90 баллов – к перспективным; от 60 до 80 баллов – к мало перспективным; ниже 60 баллов – к не перспективным. В условиях г. Караганды интродукционное испытание прошли 133 вида лекарственных растений [3, 4] из 96 родов и 34 семейств (табл. 1).

*Таблица 1.*

**Показатели успешности интродукции лекарственных растений в условиях г. Караганды**

| Семейство       | Вид и балл успешности интродукции   |
|-----------------|---|
| Apiaceae        | <i>Anethum graveolens</i> – 95; <i>Angelica archangelica</i> – 85; <i>Bupleurum longifolium</i> – 60; <i>Carum carvi</i> – 85; <i>Eryngium planum</i> – 90; <i>Ferula soongarica</i> – 90; <i>Foeniculum vulgare</i> – 90; <i>Heracleum sibiricum</i> – 95; <i>Seseli libanotis</i> – 90  |
| Apocynaceae     | <i>Vinca minor</i> – 80   |
| Araceae         | <i>Eminium lehmannii</i> – 50   |
| Asparagaceae    | <i>Asparagus officinalis</i> – 85   |
| Asteraceae      | <i>Achillea millefolium</i> – 90; <i>A. nobilis</i> – 90; <i>A. setacea</i> – 90; <i>Ajania fruticulosa</i> – 75; <i>Anthemis tinctoria</i> – 90; <i>Antennaria dioica</i> – 70; <i>Arctium lappa</i> – 90; <i>Artemisia absinthium</i> – 75; <i>A. annua</i> – 95; <i>A. austriaca</i> – 85; <i>A. cina</i> – 15; <i>A. filatovae</i> – 90; <i>A. glabella</i> – 85; <i>A. leucodes</i> – 85; <i>A. pontica</i> – 85; <i>A. vulgaris</i> – 90; <i>Calendula officinalis</i> – 95; <i>Centaurea cyanus</i> – 85; <i>C. scabiosa</i> – 90; <i>Chartolepis intermedia</i> – 90; <i>Cichorium intybus</i> – 90; <i>Echinacea purpurea</i> – 85; <i>Echinops sphaerocephalus</i> – 90; <i>Helianthus tuberosus</i> – 80; <i>Helichrysum arenarium</i> – 85; <i>Inula helenium</i> – 90; <i>Matricaria reticulata</i> – 90; <i>Stemmacantha carthamoides</i> – 85; <i>S. pulchra</i> – 70; <i>S. serratuloides</i> – 90; <i>Serratula coronata</i> – 95; <i>Silybum marianum</i> – 90; <i>Solidago virgaurea</i> – 90; <i>Tanacetum vulgare</i> – 100; <i>Taraxacum officinale</i> – 90; <i>Tussilago farfara</i> – 70 |
| Boraginaceae    | <i>Anchusa officinalis</i> – 75; <i>Cynoglossum officinale</i> – 95   |
| Brassicaceae    | <i>Capsella bursa-pastoris</i> – 100; <i>Thlaspi arvense</i> – 100  |
| Campanulaceae   | <i>Campanula glomerata</i> – 90   |
| Cannabaceae     | <i>Humulus lupulus</i> – 85   |
| Caryophyllaceae | <i>Lychnis chalcedonica</i> – 95; <i>Saponaria officinalis</i> – 95   |
| Chenopodiaceae  | <i>Salsola collina</i> – 95   |

|                  |   |
|------------------|---|
| Convallariaceae  | Convallaria majalis – 80  |
| Crassulaceae     | Rhodiola rosea – 45; Sedum aizoon – 45  |
| Ephedraceae      | Ephedra distachya – 85; E. monostachya – 85   |
| Fabaceae         | Glycyrrhiza glabra – 85; G. uralensis – 95; Medicago falcata – 95; Thermopsis lanceolata – 80   |
| Hypericaceae     | Hypericum perforatum – 95   |
| Iridaceae        | Iris halophyla – 80; I. sibirica – 80   |
| Lamiaceae        | Hyssopus ambiguus – 95; H. officinalis – 90; Lavandula angustifolia – 90; Leonurus cardiac – 100; L. glaucescens – 95; L. quinquelobatus – 95; Lophanthus schrenkii – 50; Melissa officinalis – 80; Mentha arvensis – 75; M. longifolia – 80; M. piperita – 65; Nepeta pannonica – 85; Origanum vulgare – 75; Phlomis tuberosa – 90; Salvia officinalis – 50; S. stepposa – 95; Stachys officinalis – 80; Thymus marschallianus – 95; Th. serpyllum – 80; Ziziphora clinopodioides – 90 |
| Limoniaceae      | Limonium gmelinii – 90  |
| Linaceae         | Linum perenne – 95  |
| Malvaceae        | Althaea armeniaca – 85; A. officinalis – 90; Lavatera thuringiaca – 90  |
| Paeoniaceae      | Paeonia anomala – 70; P. hybrid – 70  |
| Papaveraceae     | Chelidonium majus – 90  |
| Peganaceae       | Peganum harmala – 90  |
| Plantaginaceae   | Plantago cornuti – 95; P. lanceolata – 95; P. major – 100; P. maxima – 100; P. media – 90   |
| Polygonaceae     | Rheum compactum – 85; Rh. Tanguticum – 80; Rumex confertus – 85; R. crispus – 85  |
| Ranunculaceae    | Aconitum leucostomum – 45; Adonis wolgensis – 85; Delphinium dictyocarpum – 80; D. elatum – 80; Pulsatilla patens – 80; Thalictrum minus – 90   |
| Rosaceae         | Filipendula ulmaria – 85; F. vulgaris – 80; Fragaria viridis – 85; Geum rivale – 85; G. urbanum – 85; Potentilla anserina – 85; P. bifurca – 80; Sanguisorba officinalis – 90   |
| Rutaceae         | Ruta graveolens – 85  |
| Saxifragaceae    | Bergenia crassifolia – 75   |
| Scrophulariaceae | Digitalis lanata – 85; Verbascum Thapsus – 90   |
| Solanaceae       | Datura stramonium – 100; Hyoscyamus niger – 100; Physochlaina physaloides – 100   |
| Urticaceae       | Urtica dioica – 85  |
| Valerianaceae    | Patrinia intermedia – 90; Valeriana officinalis – 90; V. rossica – 95; V. tuberosa – 85   |

Таблица 2.

## Сравнение успешности интродукции лекарственных растений в условиях г. Караганды по семействам

| Семейство       | Общее число видов, шт. | % от общего числа высокоперспективных | % от общего числа перспективных | Семейство        | Общее число видов, шт. | % от общего числа высокоперспективных | % от общего числа перспективных |
|-----------------|------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|------------------|------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| Apiaceae        | 9                      | 66,7                                  | 22,2                            | Limoniaceae      | 1                      | 100                                   | -                               |
| Arcunaceae      | 1                      | -                                     | 100                             | Linaceae         | 1                      | 100                                   | -                               |
| Araceae         | 1                      | -                                     | -                               | Malvaceae        | 3                      | 33,3                                  | 66,7                            |
| Asparagaceae    | 1                      | -                                     | 100                             | Onagraceae       | -                      | -                                     | -                               |
| Asteraceae      | 36                     | 61,1                                  | 25                              | Paeoniaceae      | 2                      | -                                     | -                               |
| Boraginaceae    | 2                      | 50                                    | -                               | Papaveraceae     | 1                      | 100                                   | -                               |
| Brassicaceae    | 2                      | 100                                   | -                               | Peganaceae       | 1                      | 100                                   | -                               |
| Campanulaceae   | 1                      | 100                                   | -                               | Plantaginaceae   | 5                      | 100                                   | -                               |
| Cannabaceae     | 1                      | -                                     | 100                             | Polygonaceae     | 4                      | -                                     | 100                             |
| Caryophyllaceae | 2                      | 100                                   | -                               | Ranunculaceae    | 6                      | 16,7                                  | 66,7                            |
| Chenopodiaceae  | 1                      | 100                                   | -                               | Rosaceae         | 8                      | 12,5                                  | 87,5                            |
| Convallariaceae | 1                      | -                                     | 100                             | Rutaceae         | 1                      | -                                     | 100                             |
| Crassulaceae    | 2                      | -                                     | -                               | Saxifragaceae    | 1                      | -                                     | -                               |
| Ephedraceae     | 2                      | -                                     | 100                             | Scrophulariaceae | 2                      | 50                                    | 50                              |
| Fabaceae        | 4                      | 75                                    | 25                              | Solanaceae       | 3                      | 100                                   | -                               |
| Hypericaceae    | 1                      | 100                                   | -                               | Urticaceae       | 1                      | -                                     | 100                             |
| Iridaceae       | 2                      | -                                     | 100                             | Valerianaceae    | 4                      | 75                                    | 25                              |
| Lamiaceae       | 20                     | 50                                    | 25                              |                  |                        |                                       |                                 |

Результаты показали, что 66 видов лекарственных растений отнесены к высоко-перспективным (*Datura stramonium*, *Valeriana rossica*, *Plantago major*, *P.lanceolata*, *Leonurus cardiac*, *L.glaucescens* и другие). К перспективным отнесены 47 видов (*Valeriana tiberosa*, *Digitalis lanata*, *Sanguisorba officinalis*, *Nepeta pannonica*, *Helichrysum arenarium* и другие); к мало-перспективным – 13 видов (*Bergenia crassifolia*, *Ajania fruticulosa*, *Origanum vulgare*, *Lophanthus schrenkii* и другие); к неперспективным – 7 видов (*Aconitum leucostomum*, *Artemisia cina*, *Rhodiola rosea*, *Sedum aizoon*).

Для условий г. Караганды перспективными для промышленного возделывания (группа высоко-перспективные и перспективные) оказались 84,7 % испытанных лекарственных растений, в г. Жезказгане – 70,1 %. Данный аспект можно объяснить разницей климатических условий, более аридными условиями Жезказганского региона в сравнении с Карагандинским, в частности, меньшее число осадков, низкая относительная влажность воздуха в летний период, частое отсутствие снежного покрова зимой. Недостаток влаги не удается компенсировать за счет более высоких зимних температур и большей длительности (от 30 до 35 дней) вегетационного периода. Анализ успешности интродукции лекарственных растений по систематическим группам показал, что представители разных семейств индивидуально реагируют на почвенно-климатические условия Центрального Казахстана (табл. 2).

Как видно из приведенных данных, значительное число пригодных для дальнейшего выращивания видов отмечено в семействах Зонтичные, Капустные, Коноплевые, Гвоздичные, Маревые, Зверобойные, Касатиковые, Льновые, Мальвовые, Гармаловые, Подорожниковые, Пасленовые и Крапивные. Выше % успешно интродуцируемых видов в семействах Сложноцветные, Колокольчиковые, Бобовые, Губоцветные, Маковые, Лютиковые, Норичниковые и Валериановые.

В целом, почвенно-климатические условия Центрального Казахстана позволяют выращивать достаточно высокий ассортимент лекарственных культур для обеспечения сырьем аптечной и фармацевтической отраслей.

### Список литературы

- 1 Растения природной флоры Казахстана в интродукции (справочник). – Алма-Ата: Гылым, 1990. – 288 с.
- 2 Куприянов А.Н. Интродукция растений. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2004. – 94 с.
- 3 Ишмуратова М.Ю., Тлеукунова С.У., Додонова А.Ш., Гаврилькова Е.А. Рекомендации по выращиванию лекарственных растений в условиях Центрального Казахстана. Справочное пособие. – Караганда: РИО Болашак-Баспа, 2014. – 71 с.
- 4 Ишмуратова М.Ю., Тлеукунова С.У., Гаврилькова Е.А., Додонова А.Ш. Оптимизация сроков посева семенного материала лекарственных растений в условиях Центрального Казахстана // Материалы междунауч.-практ. конф. Наука и образование в современном мире. – Караганда, 2014. – Т. 4. – С. 170-174.

## ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СУШКИ НА СОДЕРЖАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ПОБЕГАХ ВЕРЕСКА ОБЫКНОВЕННОГО

**Веремчук О. А., Моисеев Д. В.**

*УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», г. Витебск, Республика Беларусь*

**Введение.** Вереск обыкновенный (*Calluna vulgaris* (L.) Null) представляет собой вечнозеленый кустарничек высотой около одного метра. Произрастает, главным образом, в сосновых лесах на песчаных и супесчаных почвах. Данное растение широко известно в народной медицине, а так же в пищевой промышленности и садоводстве. Побеги вереска обыкновенного содержат в своем составе комплекс биологически активных соединений (БАС), который включает флавоноиды, гидроксикоричные кислоты, фенольные кислоты, проантоцианидины, тритерпеновые соединения, аминокислоты, полисахариды и т.д. [1]. Среди флавоноидов следует отметить гликозид кверцетина – изокверцитрин, который преобладает в водно-спиртовом извлечении

[2]. Вереск обыкновенный обладает противовоспалительной и антиоксидантной активностью [3]. Полученные из вереска экстракты оказывают седативное действие и защищают кожные покровы от поражающего действия УФ-излучения [4, 5]. Благодаря своим фармакологическим свойствам и отсутствию токсического действия вереск обыкновенный является перспективным источником новых лекарственных средств. Качество лекарственного растительного сырья (ЛРС) во многом зависит от того, каким образом оно было заготовлено и обработано. Заготовку ЛРС следует осуществлять в фазу максимального накопления действующих веществ и перерабатывать так, чтобы минимизировать разрушение БАС. Большинство ЛРС используется в

высушенном виде. Сушка представляет собой наиболее простой и экономичный вариант консервирования ЛРС [6].

**Целью** данного исследования было установить оптимальные условия сушки побегов вереска обыкновенного с учетом содержания БАС.

**Материалы и методы.** Побеги вереска обыкновенного заготавливали в период цветения (максимальное содержание БАС) в местах естественного произрастания в окрестностях г. Витебска в 2015 г. Тепловую сушку свежесобранного сырья осуществляли в сушильном шкафу при температурах 40°C, 60°C и 85°C с принудительной вентиляцией и без вентиляции. Воздушно-теньевую сушку проводили, разложив сырье на стеллажах в хорошо проветриваемом помещении при комнатной температуре. Сушку на солнце осуществляли в солнечную погоду, разложив сырье на стеллажах. Сушку при помощи СВЧ проводили в СВЧ-печи (500 Вт). Окончание сушки определяли органолептически (стебли легко ломаются с треском) и по потере в массе при высушивании, которая не превышала 14%. Количественное определение изокверцитрина, а также суммы изокверцитрина, гиперозида и кверцетина проводили при помощи жидкостной хроматографии по методике, разработанной ранее [2]. Относительное содержание флавоноидов рассчитывали по методу внутренней нормализации.

**Результаты.** При любом из предложенных способов сушки побеги вереска обыкновенного теряли от 50 до 60 % влаги. В анализируемых образцах содержание изокверцитрина и суммы флавоноидов в пересчете на сухое сырье варьировало от 0,48% до 1,41 % и от 0,64 % до 1,89 %, соответственно. Максимальное содержание БАС отмечалось в образцах, высушенных воздушно-теньевым способом. Сушка на солнце по продолжительности не превышала сушку в тени (3-4 дня), однако приводила к снижению концентрации изокверцитрина примерно на 27% по сравнению с максимальным значением. Применение температурной сушки в целом негативно отражалось на содержании суммы флавоноидов. При этом следует отметить, что отсутствие вентиляции приводило к усилению деструкции исследуемых соединений. Это может быть связано с повышенной влажностью и с более длительным воздействием температуры. Так при 60°C без вентиляции содержание изокверцитрина и суммы флавоноидов снижалось более, чем в 2 раза. Известно, что баланс между разрушением и синтезом БАС во многом определяется активностью ферментативной системы. Например, содержание изокверцитрина в свежесобранном сырье составило 0,92%, при нагревании до 85°C в сушильном шкафу – 0,95%, а при воздушно-теньевой сушке – 1,41%. Непродолжительное воздействие (длительность сушки 40-50 минут) высокой температуры приводит к деактивации ферментов, участвующих в синтезе

изокверцитрина, и быстрому удалению влаги, что исключает гидролиз. При этом в сырье, которое сушится в тени в течение 3-4 дней, процессы биосинтеза активно продолжают. В процессе сушки побегов вереска обыкновенного при 40°C без вентиляции относительное содержание кверцетина увеличилось в 1,6 раза по сравнению со свежим сырьем и в 2,4 раза по сравнению с сырьем, полученным после воздушно-теньевой сушки. При такой температуре ферментные системы не принимают участие в превращении соединений, поэтому можно предположить, что происходит химический гидролиз гликозидов до агликонов.

Воздействие СВЧ приводит к деактивации ферментов, поэтому биохимических превращений не происходит. Содержание изокверцитрина и суммы флавоноидов в побегах вереска обыкновенного при таком способе сушки составили 1,0% и 1,14%, соответственно.

**Выводы.** Режим сушки влияет на содержание флавоноидов в побегах вереска обыкновенного. Максимальная концентрация изокверцитрина наблюдалась при воздушно-теньевом способе сушки, когда после сбора сырья биохимический синтез продолжается. Воздействие температуры, СВЧ, солнечного света и отсутствие вентиляции снижают активность ферментов в сырье, ускоряют процессы распада биологически активных соединений, что приводит к более низкому содержанию последних.

**Рекомендации.** Побеги вереска обыкновенного следует сушить воздушно-теньевым способом, разложив сырье тонким слоем.

### Список литературы

1. Phytochemistry of heather (*Calluna vulgaris* (L.) Hill.) and its altitudinal alteration / M. Monschein [et al.] // *Phytochemistry Reviews*. – 2010. – № 9. – P. 205 – 215.
2. Веремчук, О.А. Валидация методики количественного определения флавоноидов в побегах вереска обыкновенного / О.А. Веремчук, Д.В. Моисеев // *Вестник ВГМУ*. – 2015. – Т.14. - №1. – С. 128-135.
3. Assessment of antiradical potential of *Calluna vulgaris* (L.) Hull and its major flavonoid / D. Deliorman-Orhan [et al.] // *J Sci Food Agric*. – 2009. – Vol. 89. – P. 809–814.
4. Saaby, L. MAO-A inhibitory activity of quercetin from *Calluna vulgaris* (L.) Hull. / L. Saaby, H.B. Rasmussen, A.K. Jäger // *Journal of Ethnopharmacology*. – 2009. – Vol. 121. – P. 178-181.
5. Chemoprotective effects of *Calluna vulgaris* and *Vitis vinifera* extracts on UVB-induced skin damage in SKH-1 hairless mice / G.A. Filip [et al.] // *Journal of Physiology*. – 2011. – Vol. 62, №3. – P. 385 – 392.
6. Фармакогнозия. Лекарственное сырье растительного и животного происхождения: учебное пособие / под ред. Г.П. Яковлева. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: СпецЛит, 2010. – 863 с.

## БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТРАВЫ ГОРЦА ПОЧЕЧУЙНОГО ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

<sup>1</sup>Чистякова А.С., <sup>1</sup>Мальцева А.А., <sup>2</sup>Сорокина А.А.

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет, г. Воронеж

<sup>2</sup> ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, г. Москва

Согласно современным представлениям, экотоксикантами принято называть чужеродные для человека и животных соединения, циркулирующие в биосфере в результате хозяйственной деятельности человека и обладающие высокой токсичностью. К числу наиболее токсичных относятся тяжелые металлы, пестициды, радионуклиды и ряд других соединений (нитриты, нитраты, бензпирен, фториды и др.). Лекарственные растения и продукты их промышленной переработки в виде готовых лекарственных форм поступают в организм человека нерегулярно и в ограниченных количествах, поэтому их нельзя отнести к основным источникам поступления ксенобиотиков [1].

Заготовка горца почечуйного производится от дикорастущих растений, при этом трава может быть непреднамеренно подвергнута обработке пестицидами в виду активной сельскохозяйственной деятельности региона. Нормирование остаточных пестицидов в лекарственном растительном сырье (ЛРС) и лекарственных растительных препаратах чрезвычайно важно с точки зрения безопасности пациентов [2]. Одним из основных источников радионуклидного заражения сырья на территории Воронежской области может служить услужить Нововоронежская атомная электростанция. В связи с выше изложенным, а так же современными требованиями к качеству лекарственного растительного сырья, анализ на содержание пестицидов и радионуклидов в траве горца почечуйного следует считать актуальным.

Объектами исследования являлась трава горца почечуйного заготовленная в двух районах Воронежской области, почва с одного из мест произрастания, а так же трава горца почечуйного фирмы «Иван чай» приобретенная в аптечной сети города Воронежа. Эксперимент выполняли на современном оборудовании в лаборатории ФГУ ГЦАС "Воронежский" в соответствии с действующей нормативной документацией. Определение присутствия радионуклидов в изучаемых объектах проводили на комплексном универсальном спектрометре УСК «Гамма-Плюс» с использованием программного обеспечения «Прогресс»; пестицидов на Газовом хроматографе «Цвет 500М».

Проводя оценку полученных результатов, необходимо отметить, что во всех изучаемых объектах

содержание ДДТ и его метаболитов не превышает 0,007 мг/кг, а ГХЦГ не превышает 0,001 мг/кг, при регламентируемом нормативной документацией значении их содержания до 0,1 мг/кг [3]. Полученные данные логично объясняются тем, что траву горца почечуйного заготавливают от дикорастущих представителей, произрастающих на почвах, не имеющих хозяйственного значения и не обработанных пестицидами. При изучении содержания радионуклидов установлено, что содержание цезия 137 для травы горца заготовленной на территории заповедной зоны вблизи села Углынец составило 3,4 Бк/кг; в районе города Калач – 0,9 Бк/кг; в сырье, приобретенном в аптечной сети радионуклидов обнаружено не было. Содержание стронция 90 в траве горца почечуйного, заготовленной вблизи села Углынец составило 2,4 Бк/кг, в окрестностях г. Калач – 2,0 Бк/кг, образец, приобретенный в аптечной сети – 1,9 Бк/кг. Допустимое содержание цезия 137 и стронция 90 составляет не более 400,0 Бк/кг и не более 200,0 Бк/кг соответственно [4]. Полученные результаты свидетельствуют о соблюдении правил заготовки растительного сырья горца почечуйного и безопасности его использования.

Таким образом, экспериментально установлено, что трава горца почечуйного, произрастающей на территории Воронежской области является экологически безопасной по содержанию таких экотоксикантов, как радионуклиды и пестициды.

### Список литературы

1. Гравель И.В. Необходимость оценки безопасности лекарственного растительного сырья по содержанию экотоксикантов / И.В. Гравель // Ведомости научного центра экспертизы средств медицинского применения. – 2012. – №2. – С. 37 – 39.
2. Нормирование остаточных пестицидов в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах / О.И. Терёшина и [др.] // Фармация. – 2011. – №2. – С. 3-7.
3. ОФС.1.5.3.0011.15 «Определение содержания остаточных пестицидов в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах».
4. ОФС.1.5.3.0001.15 «Определение содержания радионуклидов в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах».

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ВОДОПОГЛОЩЕНИЯ ПЛОДОВ РЯБИНЫ ЧЕРНОПЛОДНОЙ

*Логвинова Е.Е., Брежнева Т.А., Сливкин А.И.  
ФГБОУ ВО «Воронежский Государственный Университет», г. Воронеж, Россия*

В настоящее время ценным источником биологически активных веществ (БАВ) часто выступают растения, широко используемые в официальной и народной медицине и имеющие широкий ареал произрастания. Одним из подобных перспективных растений является рябина черноплодная – *Aronia melanocarpa* (Michx.) Eliot – растение семейства розоцветные, плоды которого обладают широким спектром фармакологического действия [1]. Арония интродуцирована почти во всех эколого-географических районах России. Одной из широко используемых лекарственных форм аронии являются водные извлечения из ее высушенных плодов, однако, данные о значениях коэффициентов водопоглощения данного вида лекарственного растительного сырья в специальной литературе отсутствуют. При изготовлении настоев обычно используют значение коэффициента водопоглощения, общего для плодов различных растений ( $K_{вп} = 1,1$ ). Поскольку в проведенных нами ранее работах были выявлены ряд отличий в показателях качества плодов аронии в зависимости от места и условий ее произрастания [2], определение коэффициентов водопоглощения высушенных цельных и измельченных плодов аронии черноплодной различных сортов представлялось интересным.

Лекарственное растительное сырье (ЛРС) было стандартизовано в соответствии с требованиями ГФ XI [3]. В эксперименте использовали высушенные плоды аронии разных сортов, имеющие одинаковую влажность. В ходе исследования готовили серию настоев цельных и измельченных плодов аронии различных сортов по общепринятой методике [3]. Коэффициент водопоглощения, показывающий какое количество воды (мл) удерживается 1,0 г лекарственного растительного сырья после отжатия в перфорированном стакане инфундирного аппарата, рассчитывали как разницу между заданным и полученным объемом извлечения по отношению к массе сырья, взятого для приготовления настоя [4]. Конечный результат рассчитывали как среднее из трех параллельных определений.

На основании полученных данных был сделан вывод о том, что величина  $K_{вп}$  различна для цель-

ных и измельченных плодов, что связано с нарушением целостности кожицы плода и разрушением его клеток при измельчении, облегчающим доступ молекулам воды внутрь растительного материала. Так, например, для водного извлечения цельных плодов сорта «Мичуринская» коэффициент водопоглощения составил 1,5, а для настоя из измельченных плодов того же сорта  $K_{вп} = 2,0$ . С другой стороны, было отмечено влияние условий произрастания растения на величину коэффициента водопоглощения его плодов. Например, при получении настоев на основе плодов аронии, заготовленных на территории республики Адыгея, Алтайского края и Калининградской области, коэффициенты водопоглощения сырья имеют значения  $K_{вп} = 0,80$  (для цельных) и  $K_{вп} = 0,90$  (для измельченных) плодов. При получении настоя на основе плодов, заготовленных на территории Воронежской области, ( $K_{вп} = 1,5$  и  $2,0$ , соответственно).

Таким образом, были установлены коэффициенты водопоглощения для плодов аронии черноплодной, заготовленных в различных регионах. Показано, что цельное и измельченное сырье, а также сырье, заготовленное в различных регионах, может иметь разное значение коэффициентов водопоглощения, что необходимо учитывать, при его применении.

### Список литературы

1. Куркин В.А. Основы фитотерапии. – Самара. Офорт. СамГМУ Росздрава. 2009. – 963с.
2. Е.Е. Логвинова Исследование химического состава плодов аронии различных сортов / Е.Е. Логвинова, Т.А. Брежнева, И.А. Самылина, А.И. Сливкин // Фармация, 2015, №6. – 22-26 С.
3. Государственная фармакопея СССР. – 11-е изд. – М.: Медицина, 1989. – Вып. 2: Лекарственное растительное сырьё. – 400 С.
4. И.А. Самылина Коэффициент водопоглощения и набухания лекарственного растительного сырья / И.А. Самылина, А.А. Сорокина, Н.В. Молчан и др. // Фармация. – 2012.- №4. – С. 3-5.

## ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ХОНДРИЛЛЫ СИТНИКОВИДНОЙ PHENOL COMPOUNDS HONDRILLY JUNCAGINACEAE

*Бубенчикова В.Н., Левченко В.Н.*

*ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет», г. Курск*

В литературе имеются данные о том, что хондрилла ситниковидная ингибирует активность ксантиноксидазы, т.е. проявляет антиоксидантную активность. Антиоксидантная активность травы хондриллы ситниковидной обусловлена в первую очередь фенольными соединениями. Однако, состав фенольных соединений у травы хондриллы ситниковидной был практически не изучен [1]. Целью нашей работы явилось изучение фенольных соединений травы хондриллы ситниковидной, произрастающих в областях Центрального Черноземья.

Объектом исследования служила трава хондриллы ситниковидной (*Chondrilla juncea* L.) заготовленная в 2015 году в Курской области в фазу цветения растения. Выделение фенольных соединений осуществляли экстракцией 70 % спиртом этиловым, растворитель отгоняли, очищали от липофильных примесей четыреххлористым углеродом. Учитывая разнообразие полярности сложной смеси флавоноидов, кумаринов и фенолкарбоновых кислот, очищенные водные экстракты фракционировали методом селективной экстракции диэтиловым эфиром, этилацетатом. Разделение смеси флавоноидов, оксикоричных кислот, кумаринов проводили методом препаративной хроматографии на колонках в сочетании с препаративной хроматографией на бумаге.

Структуру выделенных веществ устанавливали с использованием классических химических и физико-химических методов анализа на основании физико-химических свойств исходных соединений и продуктов их превращения, УФ- и ИК-спектров, величин  $R_f$  в различных системах растворителей, а также температур плавления проб смешения с достоверными образцами [2]. Для количественного определения фенольных соединений использовали спектрофотометрический метод, в основу которого положен метод их прямого спектрофотометрирования и модифицированный нами [3]. Для качественного определения дубильных веществ готовили водные извлечения (1:10) на кипящей водяной бане в течение 30 минут, с которыми проводили качественные реакции. Для количественного определения дубильных веществ использовали метод перманганатометрии [2].

Установление структуры выделенных фенолкарбоновых кислот и их производных проводили по флуоресценции пятен на хроматограммах, качественным цветным реакциям с железа хлоридом,

диазотированной кислотой сульфаниловой и бромкрезоловым зеленым, УФ- спектрам, физическим константам, хроматографической подвижности. Они идентифицированы как хлорогеновая, галловая, феруловая, ванилиновая кислоты.

Выделенные кумарины идентифицировали по флуоресценции пятна на хроматограмме в УФ-свете, хроматографической подвижности, данным УФ-, ИК-спектров. Кумариновая природа исследуемых соединений подтверждена также деструкцией кислотой йодистоводородной в среде жидкого фенола. В сравнении с достоверными образцами их охарактеризовали как скополетин, умбеллиферон, кумарин.

Анализ результатов спектрофотометрического определения фенольных соединений показал, что в траве хондриллы ситниковидной содержание их колеблется от 2,62% до 5,36 %. Результаты качественного определения дубильных веществ показали, что в траве хондриллы ситниковидной содержатся дубильные вещества преимущественного конденсированной группы, их содержание составляет  $4,95 \pm 0,24\%$ .

Таким образом, в результате проведенных исследований изучены фенольные соединения хондриллы ситниковидной. Установлено, что хондрилла ситниковидная содержит фенольные соединения, представленные флавоноидами, фенолкарбоновыми кислотами, кумаринами, дубильными веществами.

### Список литературы

1. Растительные ресурсы России. Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Том 4. Семейства *Caryophyllaceae - Lobeliaceae*. /Отв. ред. А.Л. Буданцев. - СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. - 630 с.
2. Бубенчикова В.Н., Старчак Ю.А. Фенольные соединения растений рода тимьян флоры Центрального Черноземья. Фенольные соединения: фундаментальные и прикладные аспекты: материалы докладов VIII Междунар. симпозиума (2-5 октября 2012г., г. Москва) / отв. ред. Н.В. Загоскина. - М.: ИФР РАН, РУДН, 2012. - С. 31-35.
3. Бубенчикова В.Н., Левченко В.Н. Разработка и валидация методики количественного определения суммы гидроксикоричных кислот в траве хондриллы ситниковидной. Научные ведомости БелГУ. - 2015. - вып. 31, №16 (213). - С. 168-173.

## ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СЫРЬЯ КУПЕНЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ

**Боташева Л.Ю., Стреляева А.В.**

*Российский Национальный Исследовательский Медицинский Университет  
Минздрава России, г. Москва*

Купеена аптечная (купеена лекарственная, купеена душистая) (*Polygonatum odoratum*) — многолетнее травянистое растение, вид рода купена (*Polygonatum*) семейства иглицевые (*Ruscaceae*). В народной медицине отвар корневищ применяют при заболеваниях верхних дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта, геморрое, наружно в виде примочек и компрессов — при артритах, радикулитах, ревматизме, ишиасе и люмбаго. Соком травы обрабатывают раны, абсцессы и дерматиты. В тибетской медицине купену лекарственную широко используют при желтухе, заболеваниях лимфатической системы, отеках различной этиологии. Чаще растение используется наружно. Учитывая кровоостанавливающее свойство купены, настои листьев издавна применяются для лечения геморроя. В настоящий момент сырье не является фармакопейным, часто заготавливается случайно как примесь к ландышу [1].

Целью работы являлось исследование анатомо-диагностических признаков листьев и корневищ с корнями купены лекарственной, а также изучение химического состава сырья методом хромато-масс-спектрометрии. Исследованию подвергали свежее сырье купены лекарственной. Микроскопическое изучение проводили в соответствии с требованиями нормативной документации. При микроскопическом исследовании использовали микроскопы CELESTRON (США) — увеличение от 40х до 1600х; ОПТИКА (Италия) — увеличение 40х/0,65; Микромед (Россия) — увеличение 40х-1000х; HIROX-KH (Япония) — увеличение до 7000х.). Хромато-масс-спектрометрический анализ осуществлялся на приборе фирмы Agilent Technologies, состоящем из: 1) газового хроматографа 7890 (колонка HP-5, 50 м x 320 мкм x 1.05 мкм) и 2) масс-селективного детектора 5975 С с квадрупольным масс-анализатором; температурная программа хроматографирования: 40°C изотерма 2 мин; далее программируемый нагрев до 250°C со скоростью 5°C/мин и при 250°C изотерма 15 мин; далее программируемый нагрев до 320°C со скоростью 25°C/мин и при 320°C изотерма 5 мин. Ввод 1 мкл. Инжектор с делением потока 1:50. Температура инжектора 250°C. Температура интерфейса 280°C. Газ носитель — гелий; скорость потока — 1 мл/мин. Хроматограмма образцов — по полному ионному току. Программное обеспечение — ChemStationE 02.00. Идентификацию компо-

нентного состава (качественный анализ) проводили по библиотеке полных масс-спектров NIST-05 и соответствующим значениям хроматографических индексов Ковача. Относительное содержание компонентов смеси (количественный анализ) определяли оптически принятым методом [2,3].

При микроскопическом исследовании листьев диагностическое значение имеют включения кальция оксалата в форме тонких рафид и крупных игольчатых кристаллов (стилоиды) в мезофилле, а также «лежачая» палисадная ткань, клетки которой вытянуты по ширине листа (препарат листа с поверхности).

Методом хромато-масс-спектрометрии было идентифицировано 11 соединений: к мажорным соединениям относятся андростан-11,17-дион, неокурдион, линолевая кислота, арабиноза, хинолин; к минорным соединениям относятся: тридекан, диметиламин, глицерин, 9-ацетоксинонал, этиловый эфир, 1,4-бензолдиамин. Было подсчитано относительное содержание веществ (%): тридекан — 7,95, диметиламин — 1,04, глицерин — 0,99, неокурдион — 3,47, D,L-арабиноза — 1,12, 9-ацетоксинонал — 31,91, андростан — 11,17-дион — 0,88, этиловый эфир — 11,91, 1,4-бензолдиамин — 38,89, линолевая кислота — 30,88, хинолин — 0,94. Было выделено маркерное соединение тритерпеновой природы — андростан-11,17-дион.

Таким образом, результаты данной работы могут использоваться для стандартизации сырья купены лекарственной и разработки нормативной документации.

### Список литературы

1. Самылина И.А., Стреляева А.В., Лазарева Н.Б., Садыков В.М. Гомеопатические препараты из фармакопейного лекарственного растительного сырья. Москва: МИА, 2012 — 431 с.
2. Щелова Т.А., Курилов Д.В., Стреляева А.В. Изучение химического состава и антиоксидантной активности матричной настойки из листьев шалфея лекарственного // Фармация, 2012. — № 3. — С. 27-30
3. Стреляева А.В. и др. Сравнительное изучение физико-химических свойств и компонентного состава петролеума из нефти различных месторождений/А.В. Стреляева, Д.В.Курилов, С.С.Зуев и др // Фармация, 2011. — № 8. — С. 22-25

## ИЗУЧЕНИЕ С ЦЕЛЬЮ СТАНДАРТИЗАЦИИ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ТРАВЫ ПИЖМЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

*Кривда Я.В., Стреляева А.В., Кузнецов Р.М.*

*ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, г. Москва, Россия.*

С давних времен известны целебные свойства пижмы. Вот уже на протяжении многих лет это растение используется в аллопатии, гомеопатии и народной медицине. Согласно ГФ, пижма обыкновенная обладает желчегонным и противогельминтным действием [1]. Извлечения из пижмы успешно используются для лечения гельминтозов в ветеринарии. [2]. Ряд современных авторов предлагает биологический подход и к лечению одного из самых тяжелых гельминтозов эхинококкоза, где используются извлечения из лекарственного растительного сырья [3].

Фармакопейным сырьем являются высушенные цветки пижмы. Однако гомеопатия предлагает использовать свежую траву пижмы обыкновенной. Объектом исследования явилось свежее сырье – трава пижмы обыкновенной. Спиртовое извлечение готовили по методике получения настойки матричной гомеопатической [2]. Стандартизация фармакопейного сырья проводится по сумме флавоноидов и фенолкарбоновых кислот в пересчете на лютеолин, содержание которого должно быть не менее 2,5%. Свежее сырье по сравнению с высушенным содержит большее количество эфирного масла, поэтому целесообразно проводить стандартизацию свежего сырья по содержанию эфирного масла или его компонентов.

Целью работы явилось изучение качественного и количественного состава терпеноидов спиртового извлечения травы пижмы. Методом хромато-масс-спектрометрии был определен химический состав спиртового извлечения пижмы обыкновенной. Анализ проводили на газовом хромато-масс-спектрометре Agilent 6890N/5973 с автосамплером 7683; колонка – капиллярная HP-1MS, 30m\*0.25mm\*0.25um; температурный режим: начальная 50°C, 2 минуты, подъем 10 °C/мин до 150°C, выдержка 0 мин, подъем 15 °C/мин до 280 °C, выдержка 5мин; газ-носитель гелий, поток 0,8 мл/мин; температура инжектора 280 °C, объем ввода – 1мкл, режим с делением потока (деление 20:1); температура интерфейса 280 °C; сканирование по полному ионному току, диапазон масс 29 – 500, задержка на выход растворителя 2,5 мин. Идентификация и подсчет относительного содержания проводили по общепринятой методике [3, 4]. Данным методом в эфирном масле было идентифицировано более

65 химических соединений, из которых были выделены маркерные компоненты: камфора, цинеол, тонацетон, изоборнеол и др.

Для определения количественного содержания камфоры 20 мкл образца растворялись в 1000 мкл раствора внутреннего стандарта (разбавление 1/50). Калибровочные растворы камфоры (растворитель – дихлорметан) были приготовлены в диапазоне концентраций 5–1000 мкг/мл. Концентрация внутреннего стандарта (н-октан) – 145 мкг/мл. В исходном спиртовом извлечении в пяти повторностях получено содержание камфоры (%): 1,20, 1,30; 1,18; 1,21, 1,21. Была проведена статистическая обработка данных: Содержание камфоры в спиртовом извлечении составило  $1,22 \pm 0,07$ .

### Список литературы

1. Самылина И.А., Стреляева А.В., Лазарева Н.Б., Садыков В.М. Гомеопатические препараты из фармакопейного лекарственного растительного сырья. Москва: МИА, 2012 – 431с.
2. Аль Джомма Р., Максимов М.Л., Стреляева А.В., Садыков В.М., Вахидова А.М. Новые препараты из растительного сырья для лечения гельминтозов животных Ветеринарный врач – №5. – С.14
3. Чебышев Н.В., Стреляева А.В., Самылина И.А., Садыков В.М., Коваленко Т.Ф., Погосов А.Г. Способ получения препарата чеблин, обладающего противоаскаридным действием патент на изобретение RU 2136304 01.04.1998
4. Шамсиев Ж.А., Свистунов А.А., Вахидова А.М., Максимов М.Л., Стреляева А.В., Шамсиев А.М., Чебышев Н.В., Ашуров А.А. Эхинококкоз и пециломикоз легких. Самарканд, 2015 – 767 с.
5. Гостищев В.К., Стреляева А.В., Чебышев Н.В. Биологический подход к хирургическому лечению эхинококкоза печени //Анналы хирургии, 1998. – № 6. – С. 45.
6. Щеглова Т.А., Курилов Д.В., Стреляева А.В. Изучение химического состава и антиоксидантной активности матричной настойки из листьев шалфея лекарственного //Фармация, 2012. – № 3. – С. 27-30
7. Стреляева А.В. и др. Сравнительное изучение физико-химических свойств и компонентного состава петролеума из нефти различных месторождений/ А.В. Стреляева, Д.В.Курилов, С.С.Зуев и др //Фармация, 2011. – № 8. – С. 22-25

## ИЗУЧЕНИЕ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ТРАВЫ РОМАШКИ АПТЕЧНОЙ

*Поклонская А.А., Стреляева А.В., Кузнецов Р.М.  
ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, г. Москва*

Трава ромашки аптечной широко используется в медицине в качестве противовоспалительного лекарственного средства. Перспективно изучение новых гомеопатических лекарственных форм, полученных на основе нового лекарственного сырья — травы ромашки аптечной с целью введения их во врачебную практику.

Целью исследования было изучение флавоноидного химического состава настойки матричной гомеопатической, полученной на основе травы ромашки аптечной. Настойка матричную гомеопатическую готовили из свежей травы ромашки с применением третьего метода — из общей ФС (ОФС) «Настойки матричные гомеопатические». Метод ВЭЖХ/МС на хроматографе Waters Acquity с тандемным квадрупольным МС-детектором TQD (Waters). *Подвижная фаза А (ПФ А)*. Смесь вода — ацетонитрил (95 : 5) с муравьиной кислотой. *Подвижная фаза В (ПФ В)*. Ацетонитрил с муравьиной кислотой. Хроматографирование испытуемого раствора и растворы стандартов в следующих условиях: объем пробы 5 мкл;

колонка 0,21 x 15,0 см Acquity UPLC VEN C18 (1,7 мкм); температура колонки 35 °С; скорость потока 0,3 мл/мин; градиентный режим хроматографирования формируется путем смешивания подвижных фаз А и В по схеме. УФ-детекция: 220-500 нм.

В результате исследования обнаружены следующие соединения флавоноидной природы: кемпферол, 7-О-метилвитексин-2"-О-β-L-рамнозид (изосвертинин 2-рамнозид), никотинфлорозид, астрагалин, галангин, галангинин, метилированные форма кемферола: (кэмпферид 3-глюкозид-7-рамнозид, кэмпферид 3-глюкозид, кэмпферид). На основании разницы времен удерживания можно предположить наличие фенольных кислот: β-глюкозид феруловой кислоты, D-глюкозо-1-ферулоил. Было проведено количественное соотношение компонентов без определения концентрации.

Таким образом, данные о химическом составе настойки матричной гомеопатической ромашки аптечной можно использовать при разработке проекта нормативной документации.

## ИЗУЧЕНИЕ ВНЕШНИХ ПРИЗНАКОВ, ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ НАСТОЙКИ МАТРИЧНОЙ ГОМЕОПАТИЧЕСКОЙ ВЕСЕЛКИ ОБЫКНОВЕННОЙ

*Радченко Л.А., Стреляева А.В., Кузнецов Р.М.  
ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, г. Москва*

*Phallus impudicus* — гриб-гастеромицет порядка Весёлковые, или Фаллюсовые (*Phallales*). Народные названия: «высочка»; «чёртово яйцо»; «яйцо ведьм»; «срамотник» англ. Stinkhorn. Внешний вид гриба определил этимологию его русского, латинского и английского названия. Растет этот гриб преимущественно в лиственных и смешанных лесах, в основном под орешником. В народной медицине использовались водные и спиртовые настойки из свежих или высушенных плодовых тел весёлки. Настойку на водке применяли при «болях в животе», промывали ею раны, с помощью весёлки лечили подагру и почечные заболевания [1, 2]. С древних времён считалось, что весёлка полезна для усиления потенции, то есть является сильным афродизиактом. Как показали медицинские исследования, этот гриб содержит фитостероиды, которые по своему действию на организм похожи на мужские половые гормоны андрогены. В гомеопатии предлага-

ется препарат *Phallus*, который рекомендуется при любых новообразованиях [3].

Целью работы является изучение внешних признаков, химического состава и антиоксидантной активности плодового тела гриба весёлки обыкновенной.

Весёлка — шляпочный гриб высотой 10—30 см. Молодое плодовое тело яйцевидное, диаметром до 6 см, в основании заметен белый мицелиальный тяж. Перидий (оболочка) кожистый, гладкий, белый или кремовый, незрелая мякоть студенистая. Проросшее (зрелое) плодовое тело состоит из ножкоподобного рецептакула цилиндрической формы, полого, с губчатыми стенками, белого или жёлтого цвета, размерами 12—22 × 2—4 см. На верхушке рецептакула находится колокольчатая шляпка высотой 4—5 см, с ячеистой поверхностью, покрытая слизистой тёмно-оливковой глебой. Наверху шляпки имеется плотный диск с отверстием. Споровый

порошок желтоватый, споры 3,5–5 × 1,5–2 мкм, эллипсоидно-цилиндрические, гладкие. Зрелый гриб имеет сильный неприятный запах гниющих остатков, вкус горький.

Изучение химического состава проводили методом хромато-масс-спектрометрии. Хромато-масс-спектрометрический анализ осуществлялся на приборе фирмы Agilent Technologies, состоящем из: 1) газового хроматографа 7890 (колонка HP-5, 50 м × 320 мкм × 1.05 мкм) и 2) масс-селективного детектора 5975 С с квадрупольным масс-анализатором; температурная программа хроматографирования: 40°C изотерма 2 мин; далее программируемый нагрев до 250°C со скоростью 5°C/мин и при 250°C изотерма 15 мин; далее программируемый нагрев до 320°C со скоростью 25°C/мин и при 320°C изотерма 5 мин; ввод 1 мкл; инжектор с делением потока 1:50; температура инжектора 250°C; температура интерфейса 280°C; газ носитель – гелий; скорость потока – 1 мл/мин; хроматограмма образцов – по полному ионному току; программное обеспечение – ChemStationE 02.00. Идентификацию компонентного состава проводили по библиотеке полных масс-спектров NIST-05 и соответствующим значениям хроматографических индексов Ковача. Относительное содержание компонентов смеси (количественный анализ) определяли по общепринятой методике [3, 4].

Методом хромато-масс-спектрометрии удалось идентифицировать в настойке веселки обыкновенной органические кислоты (уксусная, фенилуксусная и пропионовая кислоты), фенилацетальдегид,

ацетатальдегид, а-фенилкротоновый альдегид, метилмеркаптан, дигидрохалкон, стероидные соединения – андростан-11,17-дион.

Анализ антиоксидантной активности проводили методом кулонометрического титрования путем измерения количества электричества, которое расходуется на 100 мл анализируемого раствора. В качестве препарата сравнения выбран раствор 0,05% рутина. Антиоксидантная активность настойки матричной гомеопатической составляла 250 Кл/100 мл.

### Список литературы

1. Самылина И.А., Стреляева А.В., Лазарева Н.Б., Садыков В.М. Гомеопатические препараты изфармакопейного лекарственного растительного сырья. М.: МИА, 2012. – 431 с.
2. Патудин А.В., Терешина Н.С., Мищенко В.С., Губанов И.А. Мировые ресурсы гомеопатического лекарственного сырья / Патудин А.В., Терешина Н.С., Мищенко В.С., Губанов И.А. М.: Дом печати Вятка, 2006. – 560 с.
3. Стреляева А.В. и др. Сравнительное изучение физико-химических свойств и компонентного состава петролеума из нефти различных месторождений // Фармация, 2011. – № 8. – С. 22-25
1. Щеглова Т.А., Курилов Д.В., Стреляева А.В. Изучение химического состава и антиоксидантной активности матричной настойки из листьев шалфея лекарственного // Фармация, 2012. – № 3. – С. 27-30

## ПОСТЕРНЫЕ ДОКЛАДЫ

### БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА СЕДАТИВНОГО СБОРА

*Агаджанян А.С., Сорокина А.А.*

*ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, г. Москва*

Седативные лекарственные растительные средства широко используются в амбулаторной практике, особенно при лечении больных старшей возрастной группы, за счет хорошей переносимости, отсутствия серьезных побочных эффектов и широты терапевтического действия. Использование в сборе нескольких видов лекарственного растительного сырья позволяет за счет влияния каждого компонента получить синергизм в действии и расширить спектр фармакологического действия сбора. Однако число успокоительных сборов, разрешенных к медицинскому применению и выпускаемых фармацевтической промышленностью, крайне мало.

На кафедре фармакогнозии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова было предложен успокоительный

сбор [1], в состав которого вошли корневища с корнями валерианы, трава Melissa лекарственной и цветки гибискуса сабдариффа. Так как данный сбор предполагается применять в форме настоя, необходимо было изучить состав гидрофильной фракции биологически активных веществ (БАВ) сбора, что и стало целью настоящей работы.

Объектом исследования служил образец седативного сбора с гибискусом, изготовленный в лабораторных условиях из промышленных образцов измельченного сырья ЗАО «Иван-Чай», отвечающих всем требованиям нормативной документации.

С использованием качественных реакций в сборе показано присутствие флавоноидов, антоцианов, дубильных веществ. Методом ТСХ в системе этила-

Таблица 1.

Относительное содержание индивидуальных антоцианов в успокоительном сборе (% от 100 %)

| Образец             | Dpd-3-samb<br>12,4 мин | Dpd-3-glu<br>13,5 мин | Cyd-3-samb<br>17,2 мин | Cyd-3-glu<br>17,2 мин | Dpd<br>24,8 мин | Cyd<br>31,8 мин | Минорные<br>неидентифицированные<br>антоцианы |
|---------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|---|
| Сбор успокоительный | 55,1                   | 3,7                   | 33,5                   | 1,2                   | 0,9             | 0,3             | 5,3   |

цетат – уксусная кислота – муравьиная кислота – вода (100:11:11:25) с использованием стандартных образцов установлено наличие органических кислот: лимонной и яблочной, в незначительном количестве в сборе присутствовали аскорбиновая и щавелевая кислоты. Все перечисленные соединения переходили в настой сбора.

На следующем этапе исследования была дана количественная оценка выявленным группам БАВ. С использованием титриметрической методики ГФ XI изд. определено содержание дубильных веществ в пересчете на танин, которое составило  $8,40 \pm 0,24$  %. [2].

Изучение антоцианов в седативном сборе проводили методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ), используя жидкостном хроматограф «Agilent 1100 Series» с фотометрическим и масс-спектрометрическим (МС) детектированием.

Установлен профиль индивидуальных антоцианов изучаемого седативного сбора. Среди обнаруженных антоцианов наибольшее количество было представлено дельфинидин-3 самбубиозидом (Dpd-3-samb) и цианидин-3 самбубиозидом (Cyd-3-samb). Минорные антоцианы идентифицированы как 3-глюкозиды дельфинидина и цианидина (табл.) Суммарное содержание антоцианов в сборе составило  $2,17 \pm 0,21$  мг/г.

Методом ВЭЖХ также был использован для определения в сборе аминокислот. В исследовании использовался хроматограф «Gilson 321» со спектрофлуориметрическим детектором. Установлено наличие 14 аминокислот, в том числе 6 незамени-

мых. Общее содержание свободных и связанных аминокислот составило 1,1 %. Следует отметить присутствие в сборе встречающейся достаточно редко аминокислоты гидроксизин (0,55 %). Обращает также на себя внимание высокое содержание гистидина (почти 85 % от суммы свободных аминокислот), аланина и тирозина, который не синтезируется при фенилкетонурии [3].

#### Выводы

Установлено, что в состав гидрофильной фракции биологически активных веществ седативного сбора входят флавоноиды, антоцианы, дубильные вещества, органические кислоты, аминокислоты.

Дана количественная оценка содержания в сборе дубильных веществ, антоцианов, суммы свободных и связанных аминокислот.

#### Список литературы

1. Морохина С.Л. Фармакогностическое изучение и оценка фармакологической активности седативного сбора. // Дисс. канд фарм.наук. М.: 2012; 120.
2. Агаджанян А.С., Сорокина А.А. Оценка седативного сбора по содержанию дубильных веществ и органических кислот. Тезисы III научно-практической конференции «Современные аспекты использования растительного сырья и сырья природного происхождения в медицине», Москва, февраль 2015. Сеченовский вестник, 2015; 1: 91-92.
3. Агаджанян А.С., Сорокина А.А. Аминокислоты седативного сбора. Сборник трудов конференции «II Гаммермановские чтения», СП-6, февраль 2014. СП-6.: СПХФА, 2014; 18-19.

## ИЗУЧЕНИЕ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ВЕРОНИКИ ДЛИННОЛИСТНОЙ

Анцышкіна А.М.

ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, г. Москва

При постоянно растущей потребности использования ресурсов лекарственного растительного сырья заслуживают внимания виды, используемые в народной медицине. К таким растениям можно отнести представителей рода вероника (*Veronica L.*) семейства норичниковые (*Scrophulariaceae*); они почти

повсеместно произрастают на территории России. Виды *Veronica* широко применяются в фитотерапии в России, странах Западной Европы и Центральной Азии, входят в зарубежные фармакопеи. Широким спектром фармакологического действия обладают препараты вероники длиннолистной (*V. longifolia L.*).

Отмечаются их антисептические, противовоспалительные, ранозаживляющие, кровоостанавливающие, желчегонные, спазмолитические свойства. Отвар травы вероники длиннолистной применяют при простудных и нервных заболеваниях, болезнях печени, головной боли, расстройстве желудочно-кишечного тракта, маточных кровотечениях. Такое многообразное лекарственное действие обусловлено наличием веществ полифенольной природы – флавоноидов, дубильных веществ, фенолкарбоновых кислот, а также витамина С и провитамина А [2, 3].

Вероника длиннолистная является гигромезофитом, встречается на лесных и пойменных лугах, в негустых лесах, в прибрежных зарослях кустарников, вдоль ручьев. Она представляет собой травянистое многолетнее длиннокорневищное растение с прямостоячими высокими побегами до 100-120 см высотой [2, 3].

Целью изучения вероники длиннолистной являлось выявление диагностических микроскопических признаков. Исследование проводили на свежесобранных и фиксированных в спирте вегетативных органах вероники длиннолистной, собранных в период массового цветения в Московской области. Окрасивание препаратов вегетативных органов выполнялось с использованием спиртового раствора флюороглущина и концентрированной соляной кислоты для обнаружения одревесневших и склерифицированных элементов. Микроскопирование проводили на бинокулярном микроскопе «Ломо Микмед-5» (увеличение 10x10; 10x40; 10x100) [1].

Выявлено, что листовая пластинка имеет дорсо-вентральное строение. При рассмотрении эпидермы листа видны волнистые клеточные стенки, с более выраженной извилистостью у клеток нижней эпидермы. Устьица аномоцитные, гипостоматические, многочисленные. На эпидерме заметны одноклеточные и многоклеточные кроющие трихомы и железистые волоски на одноклеточной ножке с двуклеточной головкой. Проводящая система листа включает три пучка: в центре – более крупный, хорошо развитый, состоит из хорошо выраженной широкой ксилемы и тонкого слоя флоэмы. Два других пучка меньшего размера, имеют сходное строе-

ние, расположены по бокам от него. Заметна кристаллоносная обкладка жилок листа.

Стебель покрыт эпидермой с немногочисленными, рассеянными трихомами. Первичная кора очень узкая, включает 1-2 слоя колленхимы, слабо развитую ассимиляционную паренхиму. Крахмалоносная эндодерма заметно выражена. Центральный осевой цилиндр представлен слабо развитой склеренхимой, не образующей сплошного кольца. Проводящая система стебля непучковая, типичная для вероник. Флоэма узкая, из мелких элементов. Камбиальная зона выражена. Ксилема вторичного происхождения отличается тем, что сосуды расположены ровными рядами, занимает около 70-80 % центрального осевого цилиндра. На границе с запасующей паренхимой различимы сосуды первичной ксилемы. При изучении корневища было выявлено, что оно повторяет непучковое строение проводящей системы надземного побега. В составе запасующей паренхимы первичной коры имеются клетки с хорошо различимыми крахмальными зернами и клетки с бурым содержимым. Согласно гистохимическим реакциям, это – дубильные вещества. Эндодерма с пятнами Каспари состоит из одного слоя крупных вытянутых клеток.

Изучение микроскопических признаков вероники длиннолистной позволяет проводить диагностику сырья по следующим анатомическим признакам: 1) в строении листа – типы трихом, их расположение и количественные показатели; 2) в строении стебля – выраженность тканей различных анатомо-топографических зон, их количественные характеристики; типы волосков эпидермы.

### Список литературы

1. Барыкина Р.П. и др. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. – М.: Изд-во МГУ. – 2004. – 312 с.
2. Еленевский А.Г. Систематика и география вероник СССР и прилежащих стран. – М.: Наука. – 1978. – 259 с.
3. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства *Caprifoliaceae – Plantaginaceae*. – Л.: Наука. – 1990. – 328 с.

## К ИЗУЧЕНИЮ РЕСУРСОВ ЖИВОКОСТИ ВЫСОКОЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА

**Ауельбекова А.К., Мусатаева А.Б., Кыздарова Д.К.**

*Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, г. Караганда, Республика Казахстан*

Введение в использование новых лекарственных растений имеет важное практическое значение, так как позволяет расширять ассортимент видов, использовать местное лекарственное сырье, отказаться от закупа в других регионах и странах.

Среди большого разнообразия растений нами внимание привлекла живокость высокая, которая содержит в надземных и подземных органах биологически-активные алкалоиды (дельсемин, мелликтин, элатин, кондельфин), обладающие высокой

фармакологической активностью [1-3]. В народной медицине трава и подземные органы применяются как мочегонное, обезболивающее и противоглистное средство, используются для лечения ревматизма, судорог, сильных болей, некоторых заболеваний крови и некоторых злокачественных опухолей [4, 5]. Для оценки возможности использования сырья необходимо установить возможность заготовки его в природе или введения в культуру.

Целью настоящего исследования являлось – оценить запасы сырья живокости высокой на территории Карагандинской области (Центральный Казахстан). Объектами исследований являлись природные заросли живокости высокой. Исследования проводили в 2014–2015 гг. При оценке сырьевых запасов опирались на методические рекомендации Крылова И.Л., Шретер А.И. [6].

В результате анализа гербарных материалов и полевых исследований во флоре Карагандинской области выявлено 6 точек произрастания живокости высокой. Отмечены популяции в горах Каркаралы, Кент и Ку, а также по степным участкам мелкосопочника на границе с Восточно-Казахстанской областью. Осуществлены ресурсные обследования на 3-х точках произрастания.

**Борцово-живокостное** (*Delphinium elatum* – *Aconitum leucostomum*) сообщество отмечено в более мезофитных, затененных местах обитания. Видовой состав не богатый, представлен 6–7 видами с жизненностью 5 баллов. В сообществе доминирует – живокость высокая, аконит белоустый выступает – как содоминант. Остальные виды отнесены к компонентам сообщества. ОПП оценено в 95 %, аспект сине-зеленый. Виды размещены в 2 вертикальных яруса: верхний травянистый (90–100 см высотой) образован *Delphinium elatum* и *Aconitum leucostomum*; нижний травянистый (до 25–30 см высотой) образован *Stellaria graminea*, *Thalictrum minus*, *Ranunculus polyanthemos*. Площадь 0,8 га, урожайность 4,1 ц/га (на сухой вес), эксплуатационный запас 3,3 ц, объем возможного сбора сырья 1,9 ц (табл.).

Таблица

**Урожайность и сырьевые запасы живокости высокой на территории Карагандинской области (в пересчете на воздушно-сухой вес)**

| Сообщество               | Площадь, га | Урожайность, ц/га | Эксплуатационный запас, ц | Объем возможного сбора сырья, ц |
|--------------------------|-------------|-------------------|---------------------------|---------------------------------|
| Борцово-живокостное      | 0,8         | 4,1               | 3,3                       | 1,9                             |
| Живокостно-разнотравное  | 1,1         | 4,5               | 4,6                       | 3,0                             |
| Шиповниково-разнотравное | 2,1         | 2,2               | 4,6                       | 2,8                             |
| Итого:                   | 4,0         |                   | 12,5                      | 7,7                             |

**Живокостно-разнотравное** (*Herbavaria–Delphinium elatum*) сообщество также занимает увлажненный и слегка затененный участок. Видовой состав состоит из 12–15 видов с ОПП 100 % и жизненностью от 4 до 5 баллов. Доминирует в сообществе – живокость высокая с обилием сор1 и жизненностью 5 баллов. Остальные виды являются компонентами с обилием un-sol-sp и жизненностью 4–5 баллов. Аспект в сообществе пестро-зеленый. Виды образуют 2 вертикальных яруса – верхний (85–110 см высотой) и нижний (до 30 см высотой) травянистый. Верхний ярус образован *Delphinium elatum*, *Sanguisorba officinalis*, *Serratula coronata*, *Tanacetum vulgare* и другими, нижний ярус сложен *Lathyrus pratensis*, *Hieracium umbellatum*, *Fragaria vesca*, *Phlomis tuberosa*. Площадь изученного сообщества 1,1 га, урожайность травы 4,5 ц/га, эксплуатационный запас составил 4,6 ц, объем ежегодного возможного сбора – 3,0 ц.

**Шиповниково-разнотравное** (*Herbavaria–Rosalaxa*) сообщество в виде отдельных пятен произрастает по межсочным понижениям, обычно на склонах северной экспозиции. Видовой состав – 18–20 видов, ОПП 75–80 %, аспект – пестро-зеленый. В сообществе доминирует шиповник рыхлый с обилием сор2, остальные виды – компоненты с обилием sol-sp. Жизненность растений оценена в 3–4 балла. В сообществе выявлено 3 вертикальных яруса. Верхний кустарниковый ярус, 100–120 см высотой, сложен *Rosalaxa*, *Spiraea hypericifolia*, средний ярус (50–65 см высотой) состоит из высоких трав, среди которых *Veronica longifolia*, *Chamaenerium angustifolium*, *Sanguisorba officinalis* и другие. Третий ярус из низких трав (до 30 см высотой) представлен *Vicasp.*, *Galium ruthenicum*, *Hieracium umbellatum*, *Geranium pratense*, *Fragaria vesca*, *Thalictrum simplex*, *Plantago cornuti*. Площадь сообщества оценена в 2,1 га при урожайности 2,2 ц/га. Эксплуатационный запас рассчитан на уровне 4,6 ц, объем ежегодного возможного сбора сырья – 2,8 ц.

Таким образом, совокупная площадь зарослей живокости высокой составила 4,0 га, эксплуатационный запас 12,5 ц, объем ежегодного возможного сбора сырья – 7,7 ц.

Анализ популяций показывает незначительное распространение и обилие живокости высокой на территории Карагандинской области, поэтому для практического применения вида необходима его интродукция.

### Список литературы

- Ишмуратова М.Ю. Перечень хозяйственно-ценных видов растений флоры Центрального Казахстана. – Жезказган: Полиграфия АСАР, 2012. – 52 с.
- Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; семейства Magnoliaceae – Limoniaceae. – Л.: Наука, 1984. – 460 с.

3. Растительные ресурсы России. Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т. 1. Сем. Magnoliaceae-Juncaginaceae, Ulmaceae, Moraceae, Cannabaceae, Urticaceae. — СПб. — М.: Изд-во КМК, 2008. — 421 с.
4. Соколов С.Я. Фитотерапия и фитотерапевтика. — М.: Мед.информ. агенство, 2000. — 953 с.
5. Грудзинская Л.М., Есимбекова М.А., Гемеджиева Н.Г., Мукин К.Б. Дикорастущие полезные растения Казахстана (каталог). — Алматы, 2008. — 100 с.
6. Крылова И.Л., Шретер А.И. Методические указания по изучению запасов дикорастущих лекарственных растений. — М.: ВИЛАР, 1986. — 31 с.

## ИЗУЧЕНИЕ ПЕТРОЛЕУМА КАК ОСНОВЫ ГОМЕОПАТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ, ОБЛАДАЮЩИХ ПРОТИВОГЕЛЬМИНТОЗНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

*Ахмедов Ю.М., Ахмедова Д.Ю., Поклонская А.А., Кривда Я.В., Рожнова С.А.  
ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, г. Москва,  
Самаркандский государственный медицинский институт, Узбекистан;  
Российский Национальный Исследовательский Медицинский Университет  
им. Пирогова Минздрава России, г. Москва*

Гельминтозы людей и животных — одна из актуальнейших проблем современной медицины и ветеринарии. Широко известные синтетические антигельминтные препараты наряду со своей высокой эффективностью обладают высокой токсичностью и аллергенностью. Гомеопатия предлагает ряд препаратов, обладающих антигельминтной активностью, имеющих меньше побочных действий. Хорошо известны препараты Танацетум, Цина, Югланс регия, Базилика, Петролеум.

В экспериментах на белых мышах, зараженных гименолепидозом, белых мышах, зараженных эхинококкозом, мышах, зараженных сифачиозом, цыплятах, зараженных аскаридиозом, противогельминтная активность петролеума С6, составила не выше 15 %, но когда испытали петролеум+ специфичный противогельминтный гомеопатический препарат, то эффективность повысилась до 40 % и более. По методикам «Руководства по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ. — М., 2005. — 827с», а также ВОЗ нами проведены экспериментальные исследования на 25 каракульских двухлетних овцах, спонтанно зараженных эхинококкозом. Эхинококкоз у овец был диагностирован реакциями сколексопреципитации и антигенсвязывания лимфоцитов. Также клиническая эффективность препарата *Ocimum sanctum* С6 исследована в хирургических клиниках при лечении 37 взрослых больных эхинококкозом печени с диаметром кист не более 3-х см.

Была изучена противоэхинококковая активность гомеопатического препарата *Petroleum* С6, купленного в аптеках Москвы, исследование проведено на 25-ти каракульских овцах, больных эхинококкозом. Хороший результат у 4-х (8 %), удовлетворительный — у 10-ти (40 %), неудовлетворительный — у 11-ти (52 %). Следовательно, *Petroleum* С6 обладает незначительным противоэхинококковым эффектом.

Была проведена клиническая проверка на 37-ми взрослых больных эхинококкозом печени с диаметром кист не более 3-х см. Вновь проверен гомеопатический препарат *Ocimum sanctum* С6. 5 крупок аптечного гомеопатического препарата на одного больного в сутки в течение 35 дней (применение по Никитину). Хороший результат у 11-ти (29,05 %), удовлетворительный — у 12-ти (32,43 %), неудовлетворительный — у 14-ти (38,52 %). 39 взрослых больных эхинококкозом печени с диаметром кист не более 3-х см пролечены двумя гомеопатическими препаратами, купленными в Москве: *Petroleum* С6 и *Ocimum sanctum* С6. Каждый больной получал по 5 крупок каждого препарата ежедневно в течение 35 дней. Были получены следующие результаты: хороший результат у 20-ти (51,77 %), удовлетворительный — у 15-ти (35,87 %), неудовлетворительный — у 4-х (12,62 %). Таким образом, резко повысился хороший результат.

Гомеопатические препараты *Tanacetum vulgare* С6 и *Juglans regia* С6, по вышеотмеченным методикам показали антигельминтную активность и полное отсутствие токсичности. При сочетании данных препаратов с петролеумом антигельминтная активность увеличилась на 5—10 %. Антигельминтная активность трех испытуемых препаратов: *Cucurbita pepo* С6, *Tanacetum vulgare* С6, *Juglans regia* С6, при использовании каждого в отдельности при лечении гименолепидоза и сифачиоза достигла стопроцентности излечения животных от рассматриваемых гельминтозов. Однако, при лечении эхинококкоза из 10-и мышей, зараженных цистным эхинококкозом, получавших *Juglans regia* С6, выздоровели 4, из 10-ти аналогичных мышей, получавших *Cucurbita pepo* С6, выздоровели 3 мыши, из 10-ти мышей, зараженных цистным эхинококкозом, получавших *Tanacetum vulgare* С6, выздоровели 2 мыши. В дальнейшем мы использовали сочетание препаратов

при лечении зараженных цистным эхинококком белых мышей. Применив сочетание *Juglans regia* С6 и *Cucurbita pepo* С6 из 10-ти больных мышей выздоровели 6, *Juglans regia* С6 и *Tanacetum vulgare* С6, выздоровели 5 мышей, *Cucurbita pepo* С6 и *Tanacetum vulgare* С6, выздоровели 4 мыши. Использовали одновременно 3 препарата: *Cucurbita pepo* С6, *Tanacetum vulgare* С6, *Juglans regia* С6 и выздоровело 8 мышей. При использовании Петролеума в сочетании с данными препаратами эффективность лечения достигала 90 %. Препарат Хамомила С6 показал в эксперименте низкую антигельминтную активность, однако при использовании Петролеума + хамомила антигельминтная активность возросла в 2 раза.

Таким образом, в эксперименте и в клинических условиях нами доказано, что петролеум гомеопати-

ческий является усилителем гомеопатических препаратов при лечении некоторых гельминтозов.

### Список литературы

1. Самылина И.А., Стреляева А.В., Лазарева Н.Б., Садыков В.М. Гомеопатические препараты из фармакопейного лекарственного растительного сырья. Москва: МИА, 2012 – 431с.
2. Щеглова Т.А., Курилов Д.В., Стреляева А.В. Изучение химического состава и антиоксидантной активности матричной настойки из листьев шалфея лекарственного // Фармация, 2012. – № 3. – С. 27-30
3. Стреляева А.В. и др. Сравнительное изучение физико-химических свойств и компонентного состава петролеума из нефти различных месторождений // Фармация, 2011. – № 8. – С. 22-25

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНДЕМИЧНЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *THYMUS* L. В КАЧЕСТВЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

**Ахметалимова А.М., Ивасенко С.А., Ишмуратова М.Ю.**  
 Карагандинский Государственный Медицинский Университет, г. Караганда<sup>1</sup>  
 Карагандинский государственный университет  
 им. академика Е.А. Букетова, г. Караганда<sup>2</sup>

Наличие собственных природных ресурсов имеет первостепенную роль для развития фармацевтического сектора любой страны с высокими приоритетами и целями в этой области. В большинстве случаев ориентир поиска лекарственных растений складывается из многовекового опыта народной медицины. В плане разработки и внедрения в практическое здравоохранение оригинальных высокоэффективных фитопрепаратов перспективным объектом являются растения рода *Thymus* L. сем. Губоцветных (*Lamiaceae* Lindl.). В Государственную фармакопею Республики Казахстан в качестве лекарственных растений включены тимьян ползучий (*Thymus serpyllum* L.) и тимьян обыкновенный (*Thymus vulgaris* L.) [1]. Официальные виды тимьяна, указанные в фармакопее Республики Казахстан, имеют ограниченные запасы и не способны в полной мере удовлетворить потребности в лекарственном сырье. Другие виды растений рода *Thymus* L. наряду с официальными также имеют место при лечении различных заболеваний, а их эфирные масла широко применяются в парфюмерии, в производстве кондитерских изделий [2]. Флора Центрального Казахстана включает 12 видов растений рода *Thymus* L.: *Thymus asiaticus* Serg., *Th. crebrifolius* Klok., *Th. eremita* Klok., *Th. guberlinensis* Iljin, *Th. kasakstanicus* Klok., *Th. kirgisorum* Dub., *Th. lavrenkoanus* Klok., *Th. marschallianus* Willd., *Th. minussinensis* Serg., *Th.*

*rasitatus* Klok., *Th. roseus* Schipz., *Th. stepposus* Klok. et Schost., из них 5 видов являются эндемичными *Thymus lavrenkoanus*, *Th. crebrifolius*, *Th. rasitatus*, *Th. kasakstanicus*, *Th. eremita* [3].

Место произрастания растений играет важную роль в вариациях компонентного состава растительного сырья. Например, эфирные масла тимьянов, произрастающих в северных широтах, содержат большее количество карвакрола (21–37 %), чем тимола (10–17 %), при наличии 16–18 %  $\gamma$ -терпинена, 15–17% п-цимола и 6–12 % кариофиллена. Масла тимьянов Южной Азии содержат 65 % тимола, 5 % карвакрола, 9 % п-цимола и приблизительно 4%  $\gamma$ -терпинена [4]. Эндемичные виды встречаются на различных ландшафтных рельефах. Так, *Th. crebrifolius* произрастает на обрывах временных водотоков и скалах в районах Западного Мелкосопочника и Улытау; *Th. rasitatus* можно найти на каменистых и степных склонах, вершинах низкогорий, на гранитных осыпях, в трещинах скал Джунгарского Алатау, в Каркаралинске, в Иртышском и Балхаш-Алакульском флористических районах, на Восточном мелкосопочнике; *Th. kasakstanicus* растет на сухих степных равнинах, на обнажениях кристаллических сланцев на Отрогах общего сырта, Прикаспийском флористическом районе, в Мугоджарах и Улытау; *Th. eremita* обнаруживается на каменистых склонах, на гранитах Восточного мелкосопочника [5].

Химический состав и биологические свойства данных видов практически не изучены.

Анализ имеющихся данных об эндемических видах растения рода *Thymus* L. показывает необходимость их дальнейшего фармакогностического и фитохимического изучения, оценки их биологической активности с целью дальнейшей разработки новых отечественных лекарственных средств и более детального изучения сырьевой базы для обеспечения потребностей фармацевтической промышленности.

Таким образом, исследования эндемичных видов рода *Thymus* L., произрастающих в Республике Казахстан определяют перспективность их использования в фармации и медицине.

## ИЗУЧЕНИЕ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ *TANACETUM VULGARE* КАК АНТИГЕЛЬМИНТНОГО ПРЕПАРАТА

<sup>2</sup>Бабажанов А.С., <sup>2</sup>Ахмедов И.Ю., <sup>2</sup>Габченко А.К., <sup>1</sup>Кривда Я.В., <sup>3</sup>Рожнова С.А.  
<sup>1</sup>ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, г. Москва,  
<sup>2</sup>Самаркандский государственный медицинский институт, Узбекистан  
<sup>3</sup>Российский Национальный Исследовательский Медицинский Университет им. Пирогова Минздрава России, г. Москва.

Пижма обыкновенная *Tanacetum vulgare* произрастает на всей территории Европы, в Турции, Казахстане, Киргизии, Монголии, Китае, Японии и Корее. Растёт по дорогам, полям, межам, в кустарниках, на опушках, в луговых степях, берёзовых лесах, на суходольных лугах. Больших зарослей не образует, но встречается повсеместно. Растение лесной и лесостепной зоны. В официальной медицине используется лекарственное растительное сырьё цветки пижмы обыкновенной. В гомеопатии используется два вида сырья — целое свежее растение пижмы обыкновенной и листья с цветками пижмы обыкновенной. По методике ГФХ была получена настойка из высушенного сырья листьев и цветков пижмы обыкновенной.

Целью работы явилось изучение антигельминтной активности настойки из высушенного листьев и цветков пижмы обыкновенной.

На 30 белых мышках самцах массой 18-20 г, зараженных сифачиозом, нами проведен эксперимент по антигельминтному испытанию настойки спиртовой цветков пижмы обыкновенной. Мыши разделены на три группы: первая 10 мышей (контрольная), вторая 10 мышей получавших настойку цветков пижмы, третья 19 мышей получавших препарат сравнения «Нилверм». После лечения второй группы мышей настойкой цветков пижмы ни у одной мыши гельминтов не обнаружено. Во второй группе 7 мышей выздоровели, три мыши продолжали выделять яйца сифачий. В первой контрольной группе у всех мышей обнаружены яйца сифачий. В эксперименте доказано противогельминтное действие пижмы обыкновенной.

### Список литературы

1. Государственная фармакопея Республики Казахстан. Т. 2. — Алматы: Издательский дом «Жибек жолы», 2009. — С. 733-735.
2. Дикорастущие полезные растения России / Отв. ред. А.Л.Буданцев, Е.Е.Лесиовская. — СПб., 2001.
3. Ишмуратов М.Ю., Тлеукунова С.У. К изучению растений семейства губоцветных флоры центрального Казахстана // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. Москва. — 2009. — № 11. — С. 22-24.
4. Войткевич С.А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. М., 1999. С. 242.
5. Флора Казахстана. Т. 7. — Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1964. — 495 с.

### Список литературы

1. Самылина И.А., Стреляева А.В., Лазарева Н.Б., Садыков В.М. Гомеопатические препараты из фармакопейного лекарственного растительного сырья. Москва: МИА, 2012 — 431с.
2. Аль Джомма Р., Максимов М.Л., Стреляева А.В., Садыков В.М., Вахидова А.М. Новые препараты из растительного сырья для лечения гельминтозов животных Ветеринарный врач — №5. — С.14
3. Чебышев Н.В., Стреляева А.В., Самылина И.А., Садыков В.М., Коваленко Т.Ф., Погосов А.Г. Способ получения препарата чеблин, обладающего противоаскаридным действием патент на изобретение RUS 2136304 01.04.1998
4. Шамсиев Ж.А., Свистунов А.А., Вахидова А.М., Максимов М.Л., Стреляева А.В., Шамсиев А.М., Чебышев Н.В., Ашуров А.А. Эхинококкоз и пециломикоз легких. Самарканд, 2015 — 767 с.
5. Гостищев В.К., Стреляева А.В., Чебышев Н.В. Биологический подход к хирургическому лечению эхинококкоза печени // Анналы хирургии, 1998. — № 6. — С. 45.
6. Щеглова Т.А., Курилов Д.В., Стреляева А.В. Изучение химического состава и антиоксидантной активности матричной настойки из листьев шалфея лекарственного // Фармация, 2012. — № 3. — С. 27-30
7. Стреляева А.В. и др. Сравнительное изучение физико-химических свойств и компонентного состава петролеума из нефти различных месторождений // А.В. Стреляева, Д.В.Курилов, С.С.Зуев и др // Фармация, 2011. — № 8. — С. 22-25

## ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ КОРНЕВИЩ С КОРНЯМИ КРАПИВЫ ДВУДОМНОЙ КАК ПЕРСПЕКТИВНОГО ВИДА ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

*Балагозян Э.А., Правдивцева О.Е., Куркин В.А.  
ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России, г. Самара*

Крапива двудомная (*Urtica dioica* L., сем. *Urticaceae* – крапивные) является популярным лекарственным растением. Листья крапивы двудомной применяются в Российской Федерации в качестве источника витамина  $K_1$ . За рубежом корневища с корнями крапивы двудомной служат основой для получения эффективных лекарственных препаратов, применяемых для лечения гиперплазии предстательной железы. Несмотря на положительный зарубежный опыт применения корневищ с корнями крапивы двудомной, в нашей стране отсутствует фармакопейная статья на указанный вид сырья. Это обстоятельство существенно тормозит процесс создания отечественных эффективных противоопухолевых лекарственных препаратов на его основе. Процесс создания новых лекарственных препаратов всегда начинается с работы по изучению химического состава сырья и разработке эффективных методов его стандартизации. Химический состав корневищ с корнями крапивы двудомной достаточно богат и содержит стеринны ( $\beta$ -ситостерин, эргостерин), лектины, полисахариды и другие вещества. Вместе с тем, до сих пор остается неясным вопрос относительно того, какая группа биологически активных соединений корневищ с корнями крапивы двудомной обуславливает специфическое антинеопластическое действие, характерное для препаратов на основе данного сырья. Это обстоятельство позволяет сделать вывод, что химический состав корневищ с корнями крапивы до сих пор изучен в недостаточной степени. Существует предположение, что основной вклад в проявление фармакологической активности вносят стеринны. Ранее нами был получен густой экстракт корневищ с корнями

крапивы двудомной, исследования которого позволили выявить характерную для него умеренную диуретическую и салуретическую активность. С помощью колоночной хроматографии был выделен эргостерин – доминирующий компонент корневищ с корнями крапивы двудомной. Дальнейшие исследования привели к необходимости разработки методики анализа суммы соединений в корневищах с корнями крапивы двудомной.

Целью настоящей работы является исследование содержания стериннов в сырье крапивы двудомной, заготовленной от мужских и женских экземпляров растений.

Объектами исследований служили воздушно-сухие образцы корневищ с корнями крапивы двудомной. Сырье было заготовлено одновременно от мужских и женских экземпляров крапивы двудомной на территории Самарской области в июле 2015 г. Содержание стериннов оценивали по методике, основанной на взаимодействии стериннов с концентрированной серной кислотой, при аналитической длине волны 328 нм. Кроме того, нами использовался раствор эргостерина в качестве стандарта.

Установлено, что содержание стериннов в корневищах с корнями крапивы двудомной, заготовленных от женских экземпляров, составляет  $7,34 \pm 0,11\%$ . В случае мужских экземпляров растения этот показатель имеет значение  $3,91 \pm 0,06\%$ . Аналогичные результаты нами были получены ранее при определении суммы полисахаридов в корневищах с корнями крапивы двудомной. Полученные результаты свидетельствуют о том, что при заготовке сырья предпочтение следует отдавать женским экземплярам растений.

## ОБЗОР ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ СОЦВЕТИЙ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА SAMRANULACEAE (КОЛОКОЛЬЧИКОВЫЕ)

*Балобанова Н.П.  
ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, г. Москва*

Колокольчики – многолетние (поликарпические или монокарпические) или однолетние травянистые растения. В пределах рода можно встретить разные системы побегов: нарастающие моно- и симподиально сформированные полурозеточными, розеточными и удлиненными побегами; развивающиеся по моно- ди- или полициклическому типу. Листора-

сположение очередное. Листья в основании побега сидячие или черешковые, а по мере приближения к его верхушке длина черешка уменьшается: отмечается переход к сидячим листьям. Соцветия весьма разнообразны по форме, строению и числу цветков, реже цветки одиночные. В настоящее время структура соцветий считается одним из наиболее акту-

альных, сложных и запутанных разделов морфологии. Семейство *Campanulaceae* довольно сложная в систематическом отношении группа растений. Она включает около 40 родов и 600 видов. Изучением строения соцветий семейства занимались многие ученые, но до сих пор нет единого мнения на их морфолого-диагностические признаки.

Существуют различные точки зрения на типы соцветий у представителей *Campanulaceae*. Так, А.Л. Тахтаджян [4] считал, что для колокольчиковых характерны рацемозные соцветия. Т.В. Кузнецова [1, 2], оценивая взгляды разных ботаников, отметила, что многие характеристики не противоречат друг другу, т.к. одни в основе соцветия рассматривают его главную ось, которая у *Campanulaceae* часто бывает открытой, а другие – дихазальные боковые разветвления. Н.П. Писковацкова [3] назвала собрание цветков *Campanula glomerata* гетерокладным тирсом, скелетная ось которого несет верхушечный цветок и боковые элементарные соцветия, представленные монохазиями (простыми и сложными), иногда боковая ось заканчивается одиночным цветком. Анализ соцветий должен существенно облегчить решение многих проблем, возникающих в систематике.

Нами проведен анализ диагностических признаков соцветий некоторых родов *Campanulaceae* в ходе изучения которого выяснилось, что некоторые рода четко выделяются по характеристикам соцветий. У некоторых видов *Campanula* репродуктивная часть побегов ветвится; у *C. glomerata* – одиночные, сравнительно крупные цветки, монохазии или дихазии, располагаются на концах главной и боковых осей. Наиболее примитивный тип соцветия (раскиди-

стое, пирамидальное) характерен колокольчикам из рода *Ostrovskia*.

Для представителей родов *Popoviocodonia*, *Perakarpa*, *Platycodon*, *Cylindrocarpa* и некоторых видов *Campanula* – характерны одиночные цветки. Наиболее часто встречаемый тип соцветий – кистевидное, метельчатое и колосовидное. Так, кистевидное имеют виды *Campanula*, *Astrocodon*, *Adenophora*, *Popoviocodonia*; метельчатое – *Campanula*, *Adenophora*, *Michauxia*, *Sergia*; колосовидные соцветия – *Phyteuma*, *Lobelia*, и *Legouzia*; головчатое – *Phyteuma*, *Cryptocodon*, *Edrajanthus*. Для родов *Drachycodon*, *Codonopsis* характерны соцветия с пазушными сидячими цветками. Шаровидные собрания цветков отмечаются у представителей *Symphyanthra*; щитковидные – у *Popoviocodonia*; колосовидно-кистевидные – у *Asyneuma*. У видов рода *Jasione* соцветия представляют собой плотные шаровидные головки.

### Список литературы

1. Кузнецова Т.В. Методы исследования соцветий. II. Концепция псевдоциклов // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1985. Т. 90, вып. 6. – С. 51–174.
2. Кузнецова Т. В., Пряхина Н. И., Яковлева Г. П. Соцветия. – СПб.: Хим.-фарм. ин-т, 1992. – 127с.
3. Писковацкова Н.П. Возрастные состояния колокольчика сборного *Campanula glomerata* L. // Науч. докл. высш. шк. Биол. науки. – 1972. Вып. 8. – С. 69–75.
4. Тахтаджян А.Л. Колокольчиковые (*Campanulaceae*) // Жизнь Растений. – М. Просвещение. – 1998. Т. 5(2). – С. 447 – 461.

## ЛЕКАРСТВЕННОЕ СРЕДСТВО НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ДЕСИНХРОНОЗ-ИНДУЦИРОВАННЫХ НАРУШЕНИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ

**Бобок М.Н., Павлова Л.А.**

*Лаборатория разработки и доклинических исследований лекарственных средств  
НИИ Фармации, г. Москва*

*Десинхроноз* – болезненное состояние, вызываемое десинхронизацией биологических ритмов и проявляющееся нарушением сна, аппетита, снижением работоспособности. Одним из способов коррекции нарушений десинхроноз-индуцированных нарушений является использование препаратов на основе фитоадаптогенов [3]. Препаратам из этих растений свойственен принцип нормализовать, т.е. восстанавливать до нормы измененные функции организма. Адаптогены мало токсичны, обладают большой терапевтической широтой, не вызывают пристрастия и привыкания. Также, средством способным повышать

физическую выносливость является янтарная кислота [1].

Падуб парагвайский или Мате (*Plex paraguayensis* A. St.- Hil.) – представляет собой ветвистое деревокустарник, которое в диких условиях живет до 50 лет и достигает в высоту до 15 метров. Обладает мягким тонизирующим и адаптогенным действием [2, 4]. Фармакологические эффекты обусловлены разнообразием биологически активных веществ: кофеин, теofilлин и теобромин, урсоловая, олеоноловая, пантотеновая кислоты и их производные, рутин и кверцетин, производные хлорогеновой кислоты, витамины (С, Е, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, РР) и минералы (Al, Cu,

Fe, Cr, Ni, Zn, K, Mg, Mn). Культивируется в Южной Америке для приготовления чаеподобного напитка. Падуб парагвайский в сочетании с другими адаптогенами представляет интерес для создания лекарственного растительного препарата, для коррекции десинхрониз-индуцированных нарушений физической выносливости.

Эксперименты проведены на белых беспородных крысах обоего пола массой 180–200 г. До начала введения исследуемых растворов лабораторных животных рандомизировали по массе и предварительному плаванию на группы по 12 животных (6 самок, 6 самцов). Объектом исследования служил Падуб парагвайского экстракт сухой и янтарная кислота, субстанция-порошок в соотношении 5:1 в дозе 54 мг/кг. Контрольным средством служил мелатонин, субстанция-порошок (Santa Cruz Biotechnology, Inc., США) в дозе 0,54 мг/кг. Моделирование светового десинхроноза осуществляли по схеме непрерывного освещения лампами дневного света в течение 14 дней при многократном введении препаратов. До начала моделирования светового десинхроноза, животным перорально в течение 7 дней при помощи атравматического зонда вводили исследуемые образцы. Актопротекторное действие определяли через 21 день от начала введения исследуемых веществ по тесту Порсолта (плавание с грузом, составляющим 7,5 % от массы тела, до утомления, критерием которого служило первое погружение животного под воду в течение 10 секунд). По окончании эксперимента животных умерщвляли путем декапитации и осуществляли забор стресс-компетентных органов.

Результаты эксперимента показали, что 21-дневное введение водного раствора экстракта падуба парагвайского сухого в сочетании с янтарной кислотой обеспечивало практически полное сохранение физиологических функций у животного по сравнению с интактными животными. Было отмечено

увеличение времени плавания на 11,9%, достоверно отличаясь от времени плавания животных группы интакт. Продолжительность плавания животных получавших водный раствор экстракта падуба парагвайского сухого в сочетании с янтарной кислотой группы увеличивалась на 59 % по сравнению с контролем ( $p \leq 0,05$ ). Препарат сравнения – мелатонин увеличивал продолжительность плавания животных на 3,1 и 18 % по сравнению с группой интакт и группой контроля соответственно ( $p \leq 0,05$ ). Данные взвешивания стресс-компетентных органов подтверждают результаты положительного влияния падуба парагвайского экстракта сухого и янтарной кислоты на адаптационные механизмы при моделированном десинхронозе.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют, что падуб парагвайский в сочетании с янтарной кислотой обладает выраженным действием на физическую выносливость при смоделированном световом десинхронозе.

### Список литературы

1. Багметова В.В., Кривицкая А.Н., Тюренков И.Н., Берестовицкая В.М., Васильева О.С., Влияние фенибута и его соли с янтарной кислотой на устойчивость животных к форсированным динамическим и статическим физическим нагрузкам // *Фундаментальные исследования*. 2012. №4-2. С.243-246.
2. Береза Н.С., Сапронова Н.Н., Павлова Л.А., Ковалева Т.Ю., Голикова Н.С., Микроскопическое изучение листьев падуба парагвайского / *Фармация*. – 2011. № 8. - С.13-15
3. Корягина Ю.В., Спортивная хронобиология: Проблемы и перспективы / Ю.В. Корягина // *Лечеб. физкультура и спорт. медицина*. – 2014. № 3. – С.38-43
4. Fisone G., Borgkvist A., Usiello A. Caffeine as a psychomotor stimulant: mechanism of action / *Cellular and Molecular Life Sciences*. – 2004. Vol. 61. – 857-872

## ИССЛЕДОВАНИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ ГОМЕОПАТИЧЕСКОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И НАСТОЕК ГОМЕОПАТИЧЕСКИХ МАТРИЧНЫХ ПОДСНЕЖНИКА ВОРОНОВА (*GALANTHUS WORONOWII* LOSINSK.) И ПОДСНЕЖНИКА БЕЛОСНЕЖНОГО (*GALANTHUS NIVALIS* L.)

**Боков Д.О., Самылина И.А.**

*ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, г. Москва*

Одной из важнейших задач современной медицины является поиск методов терапии заболеваний нервной системы. Подобные функциональные расстройства можно лечить с помощью гомеопатических средств, которые сегодня становятся особенно востребованными и, в свою

очередь, являются альтернативой традиционной аллопатической терапии. В этом аспекте перспективными источниками гомеопатического лекарственного растительного сырья (ГомЛРС) являются представители рода Подснежник, или Галантус (*Galanthus* L.), семейства Амариллисо-

вые (*Amaryllidaceae* L.). История применения подснежника в медицине начинается с выделения в 1952 г. из луковиц подснежника Воронова изохинолинового алкалоида галантамина. На основе этого алкалоида производится галантамина гидробромид – антихолинэстеразное средство, используемое в терапии миопатий и нарушений нервной проводимости, деменций различного генеза. Подснежники нашли применение также в народной медицине многих стран.

В гомеопатии возможно изготовление настоек гомеопатических матричных (НГМ) на основе ГомЛРС двух видов подснежника; для получения НГМ сырьём служат целые цветущие растения подснежника белоснежного (*Galanthus nivalis* L.) и подснежника Воронова (*Galanthus woronowii* Losinsk.). Подснежник Воронова – травянистый луковичный многолетник, произрастающий в Закавказье от Туапсе до Батуми, имеет луковицу, в диаметре достигающую 2,5 см, а также ланцетные листья 10 – 20 см длиной. Подснежник белоснежный – также луковичное многолетнее растение, с широким ареалом естественного произрастания (Центральная и Южная Европа, Балканы, Кавказ), диаметр луковицы 1,2 – 1,5 см, листья туповатые длиной 8 – 10 см. Гомеопатические препараты подснежника применяются при обморочных состояниях, тупых головных болях, сердечной недостаточности, митральной недостаточности с нарушением компенсации, миокардите с известной степенью митральной недостаточности. НГМ подснежников является основой для получения гомеопатических препаратов (ГомЛП). НГМ представляют собой жидкие водно-спиртовые из ГомЛРС, которые получают способом мацерации по методу 3 а ОФС «Настойки гомеопатические матричные». Содержание спирта в настойке составляет около 43 % (м/м). Стандартизация по количественному содержанию биологически активных соединений (БАС) в настоящее время не проводится.

Таким образом, важными являются фармакогностические исследования подснежников с целью изучения методов контроля качества и стандартизации ГомЛРС, ГомЛП на его основе, разработки соответствующей нормативной документации.

В ходе наших исследований были установлены основные показатели качества НГМ двух видов подснежника. НГМ подснежников представляли собой зеленовато-желтого цвета с резким, неприятным запахом. Плотность НГМ подснежника Воронова составляла 0,917 г/мл, подснежника белоснежного – 0,908 г/мл. Сухой остаток НГМ Воронова –  $2,16 \pm 0,07$  %, НГМ подснежника белоснежного –  $2,05 \pm 0,09$ %. рН НГМ Воронова – 5,44; НГМ подснежника белоснежного – 5,95. Компонентный состав и количественное содержание амариллисовых алкалоидов и других БАС являются важными показателями, которые должны учитываться при стандартизации ГомЛРС, НГМ двух видов подснежника и ГомЛП на их основе.

На следующем этапе был проведён качественный анализ ГомЛРС и НГМ двух видов подснежника. Основной группой БАС подснежника являются амариллисовые алкалоиды. Для их подтверждения использовались качественные реакции с общеалкалоидными осадительными реактивами (реактивами Драгендорфа, Вагнера-Бушарда-Люголя, Бертрена, Зонненштейна, Шейблера, 1 %-ым водным р-ром пикриновой кислоты, раствором танина). При проведении реакций наблюдалось выпадение осадков соответствующего окрашивания в извлечениях из ГомЛРС и НГМ двух видов подснежника (присутствие алкалоидов).

Методом ТСХ определён состав амариллисовых алкалоидов в НГМ и ГомЛРС двух видов подснежника. Условия хроматографирования были следующими: ПФ – диэтиловый эфир-метанол-диэтиламин (90:5:5), НФ – Сорбфил ПТСХ АФ-УФ 10х15, детектирующий агент – модифицированный реактив Драгендорфа. Зоны адсорбции с  $R_f = 0,10$  и  $R_f = 0,58$  принадлежали соединениям, идентифицированным как ликорин и галантамин соответственно.

Количественное определение алкалоидов в пересчёте на галантамин в ГомЛРС и НГМ проводили экстракционно-спектрофотометрическим методом (избирательная экстракция комплекса алкалоидов с тропеолином 000-II из подщелоченного раствора в хлороформ). Содержание амариллисовых алкалоидов в ГомЛРС подснежника Воронова и белоснежного составило  $0,215 \pm 0,008$  % и  $0,180 \pm 0,006$  %, а в НГМ  $0,091 \pm 0,003$  % и  $0,070 \pm 0,003$  %.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ФЛАВОНОИДОВ В ТРАВЕ ЛЯДВЕНЦА РОГАТОГО (*LOTUS CORNICULATUS* L.) ПО ФАЗАМ ВЕГЕТАЦИИ

**Бондарь Д.А., Барабанов Е.И., Бондарь А.А.**

ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, г. Москва

Несмотря на мощное развитие новых технологий получения лекарственных средств, растительные препараты продолжают пользоваться неизменным спросом. Расширение ассортимента биологически

активных соединений, получаемых, в частности, из растений, произрастающих в России, является актуальной задачей современной фармакогнозии. Одной из наиболее востребованных является лекарствен-

ное растительное сырье, содержащее флавоноиды. В числе перспективных источников получения этих веществ, безусловно, рассматриваются растения семейства бобовые [1]. Наиболее значимыми факторами, влияющими на процесс накопления флавоноидов, а, следовательно, на их содержание в сырье являются возраст и фаза развития растений [2].

Целью настоящего исследования было изучение содержания флавоноидов в траве лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus* L.) в различные фазы вегетации. Этот вид произрастает практически на всей европейской территории России, издавна используется в народной медицине, однако пока не является фармакопейным.

Сырье было собрано в Домодедовском районе Московской области с июля по сентябрь 2010 года. Определение содержания суммы флавоноидов проводилось методом спектрофотометрии с использованием UV-спектрофотометра Спектроник «Генезис-5», США. Для определения суммарного содержания флавоноидов использовали траву лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus* L.) в фазе плодоношения (обр. 1), цветения (обр. 2) и вегетации (обр. 3), экстракция из сырья проводилась по методике получения водно-спиртового экстракта с последующим измерением оптической плотности раствора на спектрофотометре при длине волны 415 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. В качестве стандартного раствора использовали раствор комплекса рутина с алюминия хлоридом. Результаты исследования были получены на основании средних значений пяти последовательных определений [3, 4].

Содержание флавоноидов (%) вычисляли по формуле [5]:

$$X = \frac{D_x \times m_o \times 50 \times 100 \times 100}{D_o \times m_x \times 100 \times (100 - W)}$$

где  $D_x$  – оптическая плотность исследуемого раствора;

$D_o$  – оптическая плотность раствора СО рутина;

$m_x$  – масса сырья (г);

$m_o$  – масса СО рутина (г);

$W$  – потеря массы при высушивании;

Результаты исследования приведены в табл.

Таблица

Суммарное содержание флавоноидов в траву лядвенца рогатого образцах 1-3

| Образцы | Наименование образца     | Содержание суммы флавоноидов, % |
|---------|--------------------------|---------------------------------|
| 1       | Трава, фаза плодоношения | 1,07                            |
| 2       | Трава, фаза цветения     | 0,70                            |
| 3       | Трава, фаза вегетации    | 1,17                            |

Таким образом, трава лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus* L.) является перспективным источником флавоноидов, содержание которых составляет от 0,7 до 1,17 %. Это позволяет использовать данное сырье в качестве основы для лекарственных препаратов. Наибольшее количество флавоноидов обнаруживается в траве лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus* L.) в фазе вегетации. В фазе цветения содержание флавоноидов несколько снижается, а в фазе плодоношения снова возрастает. Учитывая изложенное, заготовку сырья рекомендуется осуществлять в фазу вегетации.

### Список литературы

1. Корулькин Д.Ю., Абилов Ж.А., Толстиков Г.А., Природные флавоноиды // – Новосибирск: Наука. – 2007. – 296с.
2. Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: Учебник. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Медицина. – 2002. – 656 с.
3. Каухова И. Е. Особенности экстрагирования биологически активных веществ двухфазной системой экстрагентов при комплексной переработке лекарственного растительного сырья // Растительные ресурсы. – 2006. – Т. 42, вып. 1. – С. 82-91.
4. Лобанова А.А., Будаева В.В., Сакович Г.В., Исследование биологически активных флавоноидов в экстрактах из растительного сырья // Химия растительного сырья. – 2004. – №1. – С. 47-52.
1. Миронов А.Н. и др., Руководство по экспертизе лекарственных средств // ФГБУ "НЦЭСМП" Минздрава России. – 2014. – Т II. – С. 123-124.

## ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОРНЕВИЩ КУРКУМЫ ДЛИННОЙ

Борисов М.Ю., Авдеева Е.В., Куркин В.А., Рязанова Т.К.  
Самарский государственный медицинский университет, г. Самара

Одним из развивающихся направлений в настоящее время является скрининг и внедрение в медицинскую практику пищевых растений. К таким растениям можно отнести куркуму длин-

ную (*Curcuma longa* L., семейство Имбирные – *Zingiberaceae*) – многолетнее травянистое растение, родиной которого считается Юго-Восточная Индия. Из корневищ куркумы длинной получают

пряность, которая получила широкое распространение во всем мире, однако основное ее потребление приходится на Индию. Американские ученые, изучавшие статистику заболеваемости раком, отметили крайне низкую по сравнению с другими странами частоту развития этого заболевания в Индии и предположили, что это может быть связано с постоянными компонентами питания, в том числе специями. В ходе дальнейших исследований было выявлено противоопухолевое действие биологически активных веществ (БАВ) куркумы длинной. Помимо этого, препараты из куркумы длинной проявляют обезболивающее, антиоксидантное, антисептическое, спазмолитическое, рассасывающее, бактерицидное, желчегонное действия. Корневища куркумы длинной входят в Фармакопею КНР. Однако в нашей стране не проводилось углубленного изучения химического состава корневищ куркумы длинной, несмотря на широкую доступность этого сырья. Отсутствует нормативная документация (фармакопейные статьи), в которой регламентировалось бы качество сырья и препаратов на его основе.

В связи с этим целью настоящей работы является изучение химического состава корневищ куркумы длинной и использование полученных результатов при обосновании подходов к стандартизации этого сырья. В задачи исследования входили фитохимический анализ сырья с использованием спектральных и хроматографических методов (как для анализа, так и для выделения веществ), разработка методик определения подлинности и количественного определения БАВ в корневищах куркумы.

Объектами исследования являлись цельные корневища куркумы длинной, выращенной на территории Северного Кавказа, предоставленные кафедрой фармакогнозии Пятигорской государственной фармацевтической академии; порошок корневищ куркумы, используемый в качестве приправы к пище, фирмы «Сукоgia S.A.» (Вьетнам). В ходе исследования использовали такие методы, как тонкослойная хроматография (ТСХ) (пластинки «Silufol UV 254» и «Сорбфил-ПТСХ-П-А-УФ»), колоночная хроматография (на силикагеле марки L 40/100 мкм), спектрофотометрия (спектрофотометры «Specord 40» фирмы «Analytik Jena»), <sup>1</sup>H-ЯМР-спектметрия (ЯМР-спектрометр «Bruker AM-300») и масс-спектрометрия («Kratos NS-30»).

При предварительном анализе методом ТСХ 70% спиртового извлечения из корневищ куркумы длинной в системе хлороформ – спирт этиловый (19:1) на хроматограмме обнаруживались четыре доминирующих вещества, из них три зоны с R<sub>f</sub> от 0,2 до 0,7 соответствовали куркуминоидам (обнаруживаются в виде ярко желто-оранжевых пятен при просмотре

в видимом свете и при облучении с УФ-светом с длиной волны 254 и 366 нм) и одно вещество более липофильного характера с R<sub>f</sub> около 0,9 (имеет ярко-голубую флуоресценцию при облучении УФ-светом с длиной волны 254 нм).

С целью выделения основных веществ была проведена адсорбционная жидкостная колоночная хроматография водно-спиртового извлечения из корневищ куркумы длинной. Для этого 50,0 г порошка корневищ куркумы (размер частиц до 0,5 мм) упаковали в патрон из фильтровальной бумаги и поместили в аппарат Сокслета. Проводили циркуляционную экстракцию вплоть до обесцвечивания слива. В качестве экстрагента использовался спирт этиловый 96 %, подкисленный 0,1 М кислотой хлористоводородной в расчете: 1 мл кислоты на 100 мл спирта. Кислоту добавляли для обеспечения стабильности куркуминоидов. Полученный экстракт упаривали при температуре не превышавшей 60 °С на вакуумно-выпарительной установке. Сгущенный экстракт высушили на силикагеле марки L 40/100 мкм (Чехия). Вещества элюировали смесями растворителей гексан – хлороформ в различных соотношениях. Контроль хода элюирования осуществляли с помощью ТСХ в системе растворителей: хлороформ-этанол (19:1). Полученные во время элюирования фракции дополнительно очищали с помощью рехроматографии на полиамиде (Woelm) и перекристаллизации из спирта этилового и ацетона. В результате были выделены 4 вещества, одно из которых с использованием комплекса инструментальных методов было идентифицировано как куркумин (что далее использовано для разработки технологической схемы получения вещества-стандарта). Согласно предварительному анализу два других вещества – деметоксикуркумин и бисдеметоксикуркумин, а липофильное вещество с R<sub>f</sub> около 0,9 имеет терпеноидную природу (обработка соответствующими реактивами).

Известно, что куркумин может образовывать окрашенные комплексы с борами в присутствии щавелевой кислоты, на чем основана методика определения бора в металлургической промышленности. На измерении оптической плотности окрашенного комплекса и основана разрабатываемая нами методика количественного определения. В качестве реактива для образования комплекса использовали смесь борной и щавелевой кислот 1:1. Для расчета количественного содержания использовали среднее значение удельного показателя поглощения полученного в этих условиях окрашенного комплекса выделенного куркумина (2050±5).

При разработке методики проводилась оценка оптимальных параметров экстракции. Определено, что из исследуемых нами условий максимальная экстракция достигается при использовании в качестве экстрагента 80 % этилового спирта, соотноше-

нии «сырье – экстрагент» 1:30 и времени экстракции 30 мин (на кипящей водяной бане).

Установлено содержание куркуминоидов в пересчете на куркумин в сырье: для образцов, выращенных на территории Северного Кавказа (цельные корневища), оно составило 2,4 %; для коммерческих образцов специев (порошок сырья) – 1,9 %. Это позволяет указать нижние пределы содержания куркуминоидов для цельного сырья – 2,0 %, для порошка корневищ – 1,5 %. Полученные результаты согласуются с данными некоторых зарубежных авторов.

Таким образом, проведено фитохимическое исследование корневищ куркумы длинной, получен рабочий стандартный образец куркумина, определен удельный показатель поглощения его окрашенного комплекса с борной и щавелевой кислотами и разработаны методики качественного и количественного определения куркуминоидов в корневищах. Разработанные методики анализа, а также ряд других нормируемых показателей качества сырья включены в проект фармакопейной статьи «Куркумы длинной корневища» (цельное, измельченное сырье, порошок).

## Список литературы

1. Борисов М.Ю. Оценка качества нового вида лекарственного растительного сырья «Куркумы длинной корневища» / М.Ю. Борисов // Аспирантские чтения-2013. – Самара, 2013. – С. 195-198.
2. Орловская Т.В. Фармакогностическое исследование некоторых культивируемых растений с целью расширения их использования в фармации // автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора фармацевтических наук / Пятигорская государственная фармацевтическая академия. Пятигорск, 2011.
3. Gilani, A. H. Pharmacological basis for the use of turmeric in gastrointestinal and respiratory disorders / A. H. Gilani, A. J. Shah, M. N. Ghayur, and K. Majeed // Life Sci, 2005. – P. 3089–3105.
4. Subash C. Gupta, Sridevi Patchva, Bharat B. Therapeutic Roles of Curcumin: Lessons Learned from Clinical Trials // AAPS J. 2013 Jan; 15(1). – P. 195–218.
5. Reem Ibraheem Al-Wabli Synthesis of Curcumin Analogues Biconjugates as Potential Antitumor Agents in Isolated Human Cells // "B. Pharm. Sci.", 1426 A.H. 2006 A.D. – 150 p.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НАСТОЕК МАТРИЧНЫХ ГОМЕОПАТИЧЕСКИХ ИЗ КОРЫ КРУШИНЫ, ПРИГОТОВЛЕННЫХ РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ

<sup>1</sup>Боровикова Н.А., <sup>2</sup>Попов Д.М.

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО Рязанских государственных медицинских университет им. академика И.П. Павлова, г. Рязань

<sup>2</sup>ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, г. Москва

В настоящее время одной из важных задач отечественной фармации является разработка Российской гомеопатической фармакопеи, что соответствует и подтверждается приказом Минздрава России № 335 от 29.11.1995 г. «Об использовании метода гомеопатии в практическом здравоохранении». Общие фармакопейные статьи (ОФС) на все основные лекарственных формы разработаны сотрудниками НИИ Фармации Первого МГМУ. Большая доля гомеопатических субстанций приходится на настойки, ОФС на которые уже опубликованы [1]. В действующей ОФС № 42-0027-05 «Настойки матричные гомеопатические» приведены методы получения настоек и показатели качества.

На базе кафедры фармацевтической технологии ГБОУ ВПО РязГМУ Минздрава России нами запланирована разработка частной фармакопейной статьи на настойку матричную гомеопатическую из коры крушины, что требует всестороннего изучения технологических параметров самого исходного сырья, разработки состава и технологии получения лекарственной формы, а также проведения анализа

препарата в сравнительном аспекте по ряду показателей в строгом соответствии с требованиями ОФС.

Объектом исследования выбрано сырьё – кора крушины. Производящее растение – крушина ломкая (*Rhamnus frangula* L, семейство *Rhamnaceae*). В научной медицине препараты крушины применяют как мягко действующее слабительное средство. Наряду с этим она обладает противовоспалительным, желчегонным, мочегонным, ранозаживляющим и умеренным бактерицидным свойствами.

Цель работы: изучение возможных вариантов технологии изготовления настойки матричной гомеопатической из коры крушины и их сравнительный анализ. В эксперименте использованы промышленные образцы коры крушины ольховидной пяти отечественных производителей, приобретенных в аптеках розничной сети г. Рязань. Все образцы имели государственный регистрационный номер. Согласно государственному стандарту качества лекарственных средств, все настойки матричные гомеопатические из высушенного сырья растительного происхождения предписано получать способом мацерации или перколяции. Степень из-

мельченности сырья грубой гистологической структуры – около 3 мм. Метод мацерации заключается в следующем: одну часть высушенного лекарственного растительного сырья, измельченного до размера частиц 3 мм, смешивают с 10 частями спирта этилового 86 % (по массе) и оставляют в закрытом сосуде при ежедневном взбалтывании. При температуре не выше 20°C в течение не менее 8 суток. После этого извлечение сливают, сырье отжимают, отжатую жидкость объединяют с извлечением и фильтруют.

По методу перколяции, согласно ОФС «Настойки гомеопатические матричные», одну часть высушенного сырья, измельченного до размера частиц 3 мм, заливают пятью частями спирта этилового в концентрации 62 % (по массе) или 70 % по объему и настаивают в течение 2 суток при частом взбалтывании. Подготовленное сырье плотно укладывают в перколяторы и при открытом кране добавляют такое количество спирта этилового 70 % (по объему), чтобы слой его над поверхностью сырья составлял постоянно 1-3 см. Перколят выпускают из крана со скоростью 10-15 капель/мин, непрерывно доливая экстрагент до постоянного слоя. Процесс ведут до получения 10 частей извлечения, который отстаивают в течение 8 суток и затем фильтруют.

Указанными способами нами были получены серии настоек матричных гомеопатических из исследуемого сырья и проведен их анализ по показателям: описание, подлинность, плотность, сухой остаток, содержание спирта этилового.

Настойка матричная, полученная способом перколяции представляла собой прозрачную жидкость темно-коричневого цвета, с характерным запахом и горько-вяжущим вкусом. В тонких слоях имела оранжевый цвет. Настойка, полученная способом мацерации, отличалась по цвету в более светлую сторону и имела коричневый цвет.

Подлинность определяли методом тонкослойной хроматографии на пластинках Сорбфил ПТСХ –

АФ – А – УФ (15×15 см), в подвижной фазе бензол-95 % этанол (8:2). Хроматограммы обрабатывали 5 % спиртовым раствором натрия гидроксида и определяли визуально зоны окрашивания при дневном свете.

Литературные данные позволили идентифицировать в настойках, приготовленных различными способами, три антрагликозида: глюкофрангулин А с  $R_f=0,25$ , франгулин А с  $R_f=0,78$  и франгула-эмодин с  $R_f=0,9$ .

По показателям «плотность» и «сухой остаток» данные для обеих серий настоек приблизительно одинаковы. Содержание спирта определяли методом дистилляции согласно ОФС ГФ XIII издания «Определение спирта этилового в жидких фармацевтических препаратах». Результаты определения концентрации спирта коррелировали с концентрациями спирта, используемого в каждом конкретном методе.

Таким образом, на данном этапе результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод о том, что препараты приблизительно одинаковы по качеству и способы их получения могут быть взаимозаменяемы. Предпочтительный способ производства может быть выбран после проведения количественного анализа антраценпроизводных в настойках матричных гомеопатических с последующим усовершенствованием технологии их изготовления.

### Список литературы

1. Терёшина Н.С., Самылина И.А., Баландина И.А., Костенникова З.П. Сырьё и настойки гомеопатические матричные. Требования к фармакопейным статьям. // Фармация.-2011, № 4.- С. 3-7.
2. Патудин А.В., Багирова В.Л., Лякина М.Н., Терёшина Н.С., Шелехина Е.С. Из истории создания российской гомеопатической фармакопеи/ гомеопатический еженедельник.-М.: Валанг.-2010.- С. 20-26.

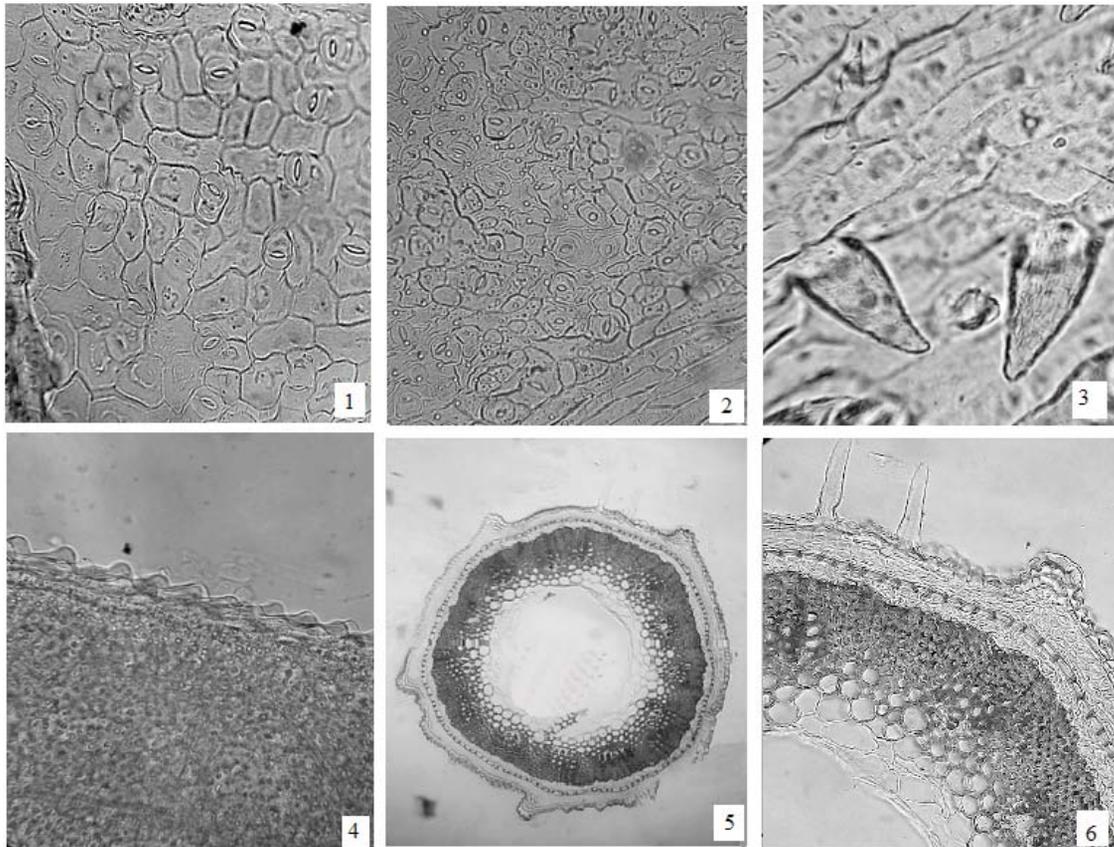
## АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ КОЛОКОЛЬЧИКА КРУГЛОЛИСТНОГО (*CAMPANULA ROTUNDIFOLIA* L.)

*Бубенчикова В.Н., Сипливая Л.Е., Никитин Е.А.*  
ГБОУ ВПО Курский государственный медицинский университет, г. Курск

Колокольчик круглолистный – многолетнее травянистое растение семейства колокольчиковые (Campanulaceae) высотой 15-60 см., произрастающее на сухих лугах, в светлых лесах, на полянах, опушках, среди зарослей кустарников, на обнажениях известняка и мела [1]. В химическом плане это растение представляет большой интерес как сырье, содержащее инулин, тритерпеновые соединения, гидроксикоричные кислоты, флавоноиды [2]. Вне-

дрение данного растения в медицинскую практику с целью дальнейшего его использования предусматривает в первую очередь разработку показателей подлинности сырья.

Целью работы является изучение анатомических признаков вегетативных органов колокольчика круглолистного. Объектом данного исследования служила надземная часть колокольчика круглолистного, заготовленная в Курской области в 2015 году в период



**Рис.1** Анатомическое строение вегетативных органов колокольчика круглолистного.

1 – фрагмент верхнего эпидермиса листа (Увел. x 300), 2 – фрагмент нижнего эпидермиса листа (Увел. x 300), 3 – простые, одноклеточные, толстостенные, грубобородавчатые волоски вдоль жилки листа (Увел. x 600), 4 – сосочковидные выросты по краю листа (Увел. x 200), 5 – поперечный срез стебля (Увел. x 80), 6 – фрагмент поперечного среза стебля (Увел. x 200).

массового цветения растения. Исследование анатомических признаков вегетативных органов колокольчика круглолистного проводили в соответствии с методиками ГФ XI издания. Для получения микрофотографий использовался лабораторный микроскоп «Биолам С-11». Фотографии были обработаны на компьютере с помощью программ PhotoScape [3].

В результате изучения микродиагностических признаков, было выявлено, что клетки верхнего эпидермиса менее извилистостенные (рис. 1), чем клетки нижнего эпидермиса (рис. 2). Устьица многочисленные аномоцитного типа. По краю листа эпидермис имеет сосочковидные выросты (рис. 4). Вдоль жилок листовой пластинки клетки эпидермиса прозенхимной формы, стенки их прямые, на концах либо прямостенные, либо со скошенными стенками. Одним из основных диагностических признаков листа является наличие простых, одноклеточных, толстостенных, грубобородавчатых волосков, основание которых сильно расширено.

Наличие таких волосков наблюдается на обеих эпидермисах листа, вдоль жилок и по краю листа (рис. 3). Обильность опушения по всей длине листа неравномерно, такие волоски часто

встречаются от середины листа до его основания.

Изучение анатомических признаков стебля показало, что стебель в поперечном сечении округлый с выступающими ребрами, снаружи покрытый эпидермисом с бахромчатой кутикулой (рис. 5). По эпидермису стебля встречаются устьица аномоцитного типа. Эпидермис стебля опушен простыми одноклеточными, толстостенными, грубобородавчатыми волосками с расширенным основанием (рис. 6). Первичная кора занимает небольшой объем и начинается с угловой колленхимы. Данный вид ткани залегает лишь в ребрах стебля в 2 – 3 слоя, реже 4 – 5 слоев. Под колленхимой сплошным кольцом располагается основная паренхима в 1 – 2 слоя. Эпидерма хорошо выражена, образована прозенхимными клетками вытянутыми в тангентальном направлении. Центральный цилиндр непучкового типа, начинается со склеренхимы, которая располагается тонким слоем клеток в один слой реже в два слоя. Флоэма занимает небольшой объем и образована тонкостенными мелкими клетками. Сосуды ксилемы располагаются более-менее вертикальными рядами, между которыми залегает склеренхима. Сердцевина стебля разрушается, в результате чего

формируется большая полость. Не разрушенные участки паренхимы представлены округлыми, тонкостенными клетками с межклетниками (рис. 1).

В результате исследования были выявлены анатомические признаки вегетативных органов колокольчика круглолистного.

### Список литературы

1. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Том 3: Покрывосеменные (двудольные: раздельнолепестные) / И.А. Губанов, К.В. Киселева, В.С. Новиков, В.Н. Тихомиров. – М., 2004-288 с.
2. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т.4. Семейства Caprifoliaceae – Lobeliaceae / Отв. ред. А.Л. Буданцев. – СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – 294 с.
3. Бубенчикова В.Н., Кондратова Ю.А. Определение подлинности сырья «Шалфея поникающего трава» II Российский фитотерапевтический съезд: Сборник научных трудов съезда. 22-23 октября 2010 г. Приложение к журналу «Традиционная медицина» №3 (22) 2010.-М.: Изд-во Профессиональной ассоциации натуротерапевтов, 2010 г. – С. 172-175

## ОБОСНОВАНИЕ ПОДХОДОВ К СТАНДАРТИЗАЦИИ ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА «ДЕНТОС»

**Варина Н.Р., Авдеева Е.В., Куркин В.А.**

*ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Самара*

В настоящее время уделяется особое внимание разработке лекарственных препаратов (ЛП) на основе лекарственного растительного сырья (ЛРС), так как фитопрепараты, как правило, обладают мягкостью и широтой терапевтического действия, эффективностью и безопасностью. Следует отметить, что на современном отечественном фармацевтическом рынке среди средств для стоматологической практики растительного происхождения преобладают ЛП импортного производства, также как и субстанции, на основе которых они производятся. В этой связи очевидна перспективность создания новых отечественных ЛП обсуждаемой группы и разработки унифицированных и объективных методик их анализа. Важным этапом научных исследований в этом направлении является решение проблемы стандартизации, которая является актуальной и наукоемкой задачей в случае анализа многокомпонентных лекарственных средств.

На кафедре фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии Самарского государственного медицинского университета предложен оригинальный состав нового ЛП «Дентос» для стоматологической практики, в котором достигнуто направленное сочетание биологически активных соединений (БАС) из 5 видов лекарственного растительного сырья: листьев эвкалипта прутовидного (*Eucalyptus viminalis* Labill.), цветков календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.), травы эхинацеи пурпурной [*Echinacea purpurea* (L.) Moench.], коры дуба обыкновенного (*Quercus robur* L.), гвоздичного масла (*Caryophyllus aromaticus* L.). На оригинальный состав прописи получен патент РФ на изобретение № 2428171 от 10.09.2011 г. «Состав лекарственной

фитосубстанции с антимикробными и противовоспалительными свойствами «Дентос». Данная комбинация обеспечивает разноплановые фармакологические эффекты предложенной прописи: антимикробные, противовоспалительные, регенерирующие, вяжущие свойства, направленные в конечном счете на достижение комплексного лечебного воздействия на такие широко распространенные стоматологические заболевания, как пародонтит, стоматит, гингивит и другие инфекционно-воспалительные заболевания ротовой полости.

Основная часть проведенных исследований была посвящена обоснованию состава, способов получения и подходов к стандартизации комплексного ЛП на основе ЛРС, а также выбору аналитических методов и обоснованию методик качественного и количественного анализа.

Разработка методологических подходов к решению проблемы стандартизации разработанного фитопрепарата представляется достаточно сложной задачей, так как лекарственный фитопрепарат «Дентос» представляет собой сложную настойку из пяти видов ЛРС, т.е. является суммарным спирто-водным извлечением, в котором присутствует комплекс нескольких групп БАС, относящихся к различным химическим классам веществ и обладающих различными физико-химическими характеристиками, что существенно затрудняет проведение анализа по идентификации веществ и их количественному определению.

С учетом вышесказанного, в основу качественного и количественного определения основных групп БАС нового ЛС «Дентос» заложен многоуровневый подход к анализу. Разработанные мето-

дики, включенные в предложенную схему анализа, соответствуют современным требованиям фармакопейного анализа и предполагают применение как традиционных методов (ТСХ, перманганометрия), так и современных инструментальных методов анализа (ГЖХ и ВЭЖХ), обладающих высокой точностью и воспроизводимостью, что обеспечивает объективность предложенных методик анализа и создает предпосылки для применения разработанных методик стандартизации в реальных условиях производства. Кроме того, отправными точками в разработке подходов к анализу комплексного препарата «Дентос» явились ранее проведенные аналитические исследования для каждого из отдельных компонентов прописи ЛП.

В частности, титриметрическим методом (перманганометрия) определяется сумма окисляемых веществ, методом прямой спектрофотометрии анализируется сумма фенилпропаноидов в пересчете на кофейную кислоту, в варианте дифференциальной спектрофотометрии определяется сумма флавоноидов в пересчете на рутин, методом прямой спектрофотометрии в пересчете на ГСО эвкалимина и ВЭЖХ-анализа (в обоих вариантах —

с использованием пробоподготовки) оценивается содержание фенолальдегидов эвкалипта (эувимали) — основных БАС, отвечающих за антимикробную активность.

В качестве числовых показателей установлены следующие: содержание суммы окисляемых веществ — не менее 0,7%, суммы фенилпропаноидов в пересчете на кофейную кислоту — не менее 0,2%, суммы фенолальдегидов терпеноидов — не менее 0,1%, суммы флавоноидов в пересчете на рутин — не менее 0,2%, дубильных веществ — не менее 0,2%.

Предложенные методики качественного и количественного анализа ЛП «Дентос» нашли отражение в проекте ФСП на новый ЛП «Дентос», который представлен в ФГБУ «Научный центр экспертизы средств медицинского применения» Минздрава России.

Таким образом, на основании данных фитохимического анализа изучены параметры качества и предложены методики качественного и количественного анализа основных групп действующих веществ ЛП «Дентос», отвечающие принципам гармонизации и унификации, предъявляемым к современному фармацевтическому анализу.

## МЕТОДЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ КОРНЕЙ СПАРЖИ КИСТЕВИДНОЙ

**Гравель И. В., Скибина А. А.**

*ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, Москва*

Спаржа кистевидная (*Asparagus racemosus*) — лекарственное растение, широко применяемое в восточной медицине, в частности в Аюрведе. Растение содержит стероидные сапонины, которые оказывают на организм действие, подобное эстрогенам, нормализуя женскую гормональную систему. Ассортимент лекарственных средств на основе данного лекарственного растения, представленных на мировом и отечественном фармацевтических рынках постоянно расширяется. Однако, в отечественной фармакопее они отсутствуют. Поэтому актуальность представляет стандартизация сырья *A. racemosus*.

Целью настоящего исследования было изучение методов стандартизации корней спаржи кистевидной в зарубежных нормативных документах и оценка возможности их использования для фармакопейного анализа. Анализ нормативной документации показал, что корни Спаржи кистевидной стандартизуют согласно методикам, описанным в специализированном аюрведическом справочнике, публикуемым Министерством здравоохранения Индии — «The Ayurvedic Pharmacopoeia of India». Эти методики включают определения: 1) внешних признаков, в том числе цвета (определяется при

дневном освещении — с поверхности и на изломе), запаха (при соскабливании), вкуса (с разжевыванием и выплевыванием), размеров ЛРС (длины, ширины, диаметра); 2) микроскопический анализ (для резанного и порошкообразного сырья); 3) определение числовых показателей (экстрактивных веществ, извлекаемых этанолом — не менее 10%; экстрактивных веществ, извлекаемых водой; посторонних примесей; золы общей; золы, не растворимой в 10% HCl). При проведении качественного химического анализа используются гистохимические реакции и хроматографические методы (ТСХ и ГЖХ). Оценить возможность использования и адаптировать данные методы изучили на образцах корней *A. racemosus* (г. Варанаси, Индия). Для дальнейших гистологических исследований сырье консервировалось спирто-глицериновой смесью. Микроскопический анализ корней проводили на поперечных срезах.

В результате проведенных исследований корней *A. racemosus* были установлены следующие макро- и микроскопические параметры. Внешние признаки корней: корневая система — мочковатая; корень клубневидный, от 10 до 30 см в длину и 0,1-0,5 см в толщину, сплюснутый с двух концов, поверхность

продольно морщинистая; кремового цвета; сладковатого вкуса; соответствовали статье «The Ayurvedic Pharmacopoeia of India». При изучении анатомо-диагностических признаков сырья в паренхиме коры обнаружены клетки со слизью, рафиды, призмы оксалата кальция, пористые сосуды ксилемы. Центральный осевой цилиндр хорошо выражен, представлен однорядным перициклом, коллатеральными сосудисто-волокнистыми пучками, в центре расположена основная паренхима. С помощью гистохимических реакций установили: отсутствие крахмала (с раствором йода срезы не окрашивались в синий цвет); и наличие лигнифицированных элементов (реакция с флороглюцином и серной кислотой дает розовое окрашивание). В порошке обнаружены обрывки паренхимы, отдельные клетки паренхимы, фрагменты пористых сосудов, рафиды, что согласуется с литературными данными [1, 2, 3].

Таким образом, изучены основные методы стандартизации спаржи кистевидной, описанные в

специализированном аюрведическом справочнике – «The Ayurvedic Pharmacopoeia of India». Определены показатели подлинности корней и порошка *A. racemosus*, путем макро- и микроскопического анализа, что документировано иллюстративным материалом и будут использованы для дальнейших фармакогностических исследований.

### Список литературы

1. Государственная Фармакопея СССР XI издания, вып. 1, 1989 г.
2. The Ayurvedic Pharmacopoeia of India, Govt. Of India Ministry of health & family welfare department of Ayurveda yoga-nathuropathy, Unani Sidha & Homoeopathy (Ayush) New Delhi, Part I, volume IV, pp.108.
3. Velavan S, Nagulendran, KR, Mahesh R and Hazeena Begum, The Chemistry, Pharmacological and Therapeutic Applications of *Asparagus racemosus* – A Review, *Phcog Rev*, 2007, 1(2), 350-360.

## ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПОДБОРУ УСЛОВИЙ ЭКСТРАКЦИИ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ СУХОГО ЭКСТРАКТА ВИНОГРАДА КУЛЬТУРНОГО ЛИСТЬЕВ КРАСНЫХ

*Дул В.Н., Даргаева Т.Д., Сайбель О.Л.*

*Федеральное государственное научное учреждение*

*«Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений» (ФГБНУ ВИЛАР), г. Москва*

На протяжении многих лет лекарственные средства растительного происхождения широко используются в медицинской практике для профилактики и лечения различных заболеваний. Эффективность применения фитопрепаратов обусловлена комплексным действием биологически активных веществ (БАВ) на различные звенья патогенетического процесса. Помимо этого, растительные средства в сравнении с синтетическими препаратами обладают меньшей токсичностью и минимальными побочными эффектами, что особенно важно при их длительном применении в терапии хронических патологий. К числу таких заболеваний относится хроническая венозная недостаточность (ХВН), характеризующаяся уменьшением пропускной способности венозного русла, перегрузкой венозной системы и нарушением лимфатического оттока. Данная патология характеризуется широкой распространенностью и достигает среди трудоспособного населения 40–50 %. При этом наблюдаются тяжелое хроническое течение болезни и ранняя инвалидация больных, что свидетельствует о медико-социальной значимости ХВН для современного общества. В связи с этим, совершенствование методов профилактики и лечения на ранних стадиях заболевания по средствам внедрения в практику новых эффективных венотропных

лекарственных средств является актуальной проблемой фармацевтической науки.

В настоящее время фармакологическая терапия ХВН базируется на использовании преимущественно зарубежных препаратов растительного происхождения на основе тритерпеновых и стероидных сапонинов, флавоноидов, стильбенов. Одним из таких лекарственных средств является препарат Антистакс, выпускаемый швейцарской компанией Берингер Ингельхайм, содержащий комплекс БАВ красных листьев винограда культурного. Высокая эффективность Антистакса проявляется уменьшением выраженности симптомов ХВН и способствует улучшению качества жизни пациентов.

В этой связи, в рамках выполнения требований федеральной целевой программы развития фармацевтической промышленности Российской Федерации, направленной на поэтапное замещение импортируемых лекарственных средств препаратами отечественного производства, актуальным и перспективным направлением является углубленное изучение и стандартизация красных листьев винограда культурного (*Vitis vinifera* L.) как лекарственного растительного сырья для разработки в нашей стране на его основе венотонизирующих лекарственных средств.

Целью работы явилась разработка способа получения лекарственной субстанции из красных листьев винограда культурного. Опыт современного производства фитопрепаратов подтверждает рациональность использования сухих экстрактов в качестве субстанции для получения различных лекарственных форм, поскольку данный способ переработки растительного сырья позволяет максимально извлечь БАВ и создать стандартизованный лекарственный препарат. В связи с этим, при разработке венотонизирующего средства на основе винограда культурного листьев красных предложено получение именно сухого экстракта.

Технологическая схема получения сухих экстрактов из лекарственного растительного сырья предусматривает стадии твердофазной экстракции, упаривания полученного извлечения, очистку и сушку концентрированного экстракта. Для выбора оптимальных условий экстракции исследуемого сырья нами изучено влияние температурного режима, экстрагента, соотношения сырье – экстрагент, кратности и времени экстракции на выход БАВ.

При подборе экстрагента использовали воду, спирт этиловый различной концентрации. Поскольку, с увеличением концентрации спирта выход суммы экстрактивных и фенольных соединений изменяется незначительно, а также учитывая нецелесообразность использования в условиях фармацевтического производства спирта высокой концентрации по технологическим характеристикам, нами предложено использовать в качестве экстрагента спирт этиловый 24 %. Изучено влияние степени измельченности на выход суммы БАВ из лекарственного растительного сырья при этом установлена оптимальная – 2 мм. Однако, для исключения затруднений на стадии фильтрации, для получения экстракта предложено использовать сырье, измельченное до размера частиц, проходящий сквозь сито с отверстиями диаметром 5 мм. Температуру экстракции предложено установить на уровне  $(60 \pm 5)^\circ\text{C}$ , поскольку данный температурный режим обеспечивает при минимальных затратах электроэнергии высокий выход экстрактивных и биологически активных веществ. С точки зрения рациональности технологического процесса и с

учетом экспериментальных данных определено оптимальное соотношение фаз сырье – экстрагент (1 : 10). Для определения кратности и продолжительности экстракции установлено время достижения равновесной концентрации в системе сырье – экстрагент. Для этого к навескам по 2 г измельченного сырья через сито отверстиями диаметром 5 мм прибавляют 24 % спирт в соотношении 1 : 10 и настаивают в течение 60 мин, затем нагревают на водяной бане при температуре  $(60 \pm 5)^\circ\text{C}$  с обратным холодильником в течение 30 мин, 1 ч, 1,5 ч, 2 ч, 2,5 ч и 3 ч. По истечении времени извлечения охлаждают до комнатной температуры, фильтруют и определяют содержание суммы экстрактивных веществ и фенольных соединений. Повторяют экстракцию трижды, заливая новой порцией экстрагента в количестве, равном слитому извлечению.

Представленные результаты свидетельствуют о том, что равновесное состояние при первом, втором, третьем контакте фаз достигается через 60 мин. При этом при первом контакте в извлечение переходит 62–66 % экстрактивных веществ и фенольных соединений, при втором – 22–27 % и при третьем контакте 7–9 %. Таким образом, трехкратная экстракция обеспечивает истощение данного сырья в среднем на 85–95 %. С целью увеличения движущей силы процесса, экстракцию сырья необходимо вести при постоянном перемешивании, так как при этом происходит обновление поверхности контактирующих фаз.

Таким образом, оптимальным является проведение трехкратной экстракции по 60 мин сырья со степенью измельченности 5 мм в соотношении 1 : 10 при использовании в качестве экстрагента 24 % спирта и нагревании до  $(60 \pm 5)^\circ\text{C}$ . Все подобранные оптимальные параметры были положены в основу серии балансовых загрузок в проведенных лабораторных условиях. Анализ сырья, полупродуктов, сухого экстракта и отходов производства (шрота, осадка балластных веществ) осуществляли по разработанной нами методике определения суммы фенольных соединений в пересчете на рутин. На основании полученных данных составлен и утвержден лабораторный регламент на производство винограда культурного листьев красных экстракта сухого. Разработанный способ получения защищен патентом РФ №2568908.

## ОБОСНОВАНИЕ НОВЫХ ПОДХОДОВ К СТАНДАРТИЗАЦИИ КОРНЕЙ СОЛОДКИ И ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ДАННОГО СЫРЬЯ

*Егоров М.В., Куркин В.А*

*ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России, г. Самара*

В настоящее время особую актуальность приобретают исследования в плане расширения ассортимента препаратов на основе лекарственного

растительного сырья (ЛРС). Однако на фоне такого явления, как фальсификация лекарственных средств особую актуальность приобретают исследо-

вания, направленные на совершенствование методик качественного и количественного анализа ЛРС и фитопрепаратов. Для решения данной проблемы необходимо учитывать два обстоятельства: во первых, методики качественного и количественного анализа должны отвечать параметрам валидации, а во вторых, соответствовать принципу унификации или гармонизации в ряду: сырье-субстанция-лекарственная форма [5]. В этом отношении особую актуальность представляют исследования направленные на совершенствование методов стандартизации сырья и препаратов солодки, широко применяемые в медицинской практике [1, 3, 4].

Цель настоящей работы – усовершенствование методик качественного и количественного анализа сырья и суммарных препаратов солодки (сироп, сухой и густой экстракты). Для достижения поставленной цели нами были изучены условия хроматографического разделения сапонинов и флавоноидов корней солодки, позволяющие обнаруживать доминирующие биологически активные соединения – глицирризиновую кислоту и ликуразид. Для достоверного определения веществ нами предложено использовать соответствующие государственные стандартные образцы (ГСО). Так, для определения глицирризиновой кислоты используется стандарт глицирам (ФС 42-0034-00), а для флавоноидов – ликуразид (ВФС 42-786-78). Использование данных стандартов позволяет объективно осуществлять идентификацию диагностических веществ и, следовательно, обеспечивать валидацию методик качественного анализа сырья и препаратов солодки. Так как глицирризиновая кислота вещество нестабильное [2], в качестве ГСО было предложено использовать глицирам.

При использовании пластинок «Силуфол УФ 254» или «Сорбфил ПТСХ-АФ-А-УФ» (система растворителей хлороформ – метанол – вода, 26:14:3) на хроматограмме корней солодки ликуразид обнаруживается в виде доминирующего желтого или желтовато-оранжевого пятна с величиной  $R_f$  около 0,5 (на уровне пятна ГСО ликуразида), а глицирризиновая кислота – в виде фиолетового флуоресцирующего пятна (254 нм) с величиной  $R_f$  около 0,3 (на уровне пятна ГСО глицирама). При этом обнаруживаются также пятна ликвиритина ( $R_f$  около 0,6), ононина ( $R_f$  около 0,7), ликвиритигенина и изоликвиритигенина ( $R_f$  около 0,8), а также формонетина ( $R_f$  около 0,9) [1]. Установлено также, что на хроматограмме сырья и препаратов солодки (сироп, сухой и жидкий экстракты) ликуразид обнаруживается в виде доминирующего желтого или желтовато-оранжевого пятна с величиной  $R_f$  около 0,5 (на уровне пятна ГСО ликуразида), а глицирризиновая кислота – в виде фиолетового флуоресцирующего пятна (254 нм) с величиной  $R_f$  около 0,3 (на уровне ГСО глицирама).

Для целей количественного анализа предложено использование двух показателей – содержания глицирризиновой кислоты (в пересчете на глицирам) и содержания суммы флавоноидов (в пересчете на ликуразид). Принципиально важным методическим подходом в разработанной нами методике количественного определения глицирризиновой кислоты в корнях солодки является замена азотной кислоты (подкисляющий агент) на стадии экстрагирования сырья на трихлоруксусную кислоту. Кроме того, в данной методике используется ГСО глицирама. При количественном определении содержания глицирризиновой кислоты в электронном спектре испытуемого раствора содержится один интенсивный максимум поглощения при длине волны  $258 \pm 2$  нм, коррелирующий с таковым глицирризиновой кислоты и глицирама. Для определения суммы флавоноидов, как в случае корней, так и препаратов солодки, предложены подходы к стандартизации, заключающиеся в использовании дифференциальной спектрофотометрии при аналитической длине волны 420 нм. При этом в УФ-спектре раствора извлечения из корней солодки в присутствии  $AlCl_3$  в условиях дифференциальной спектрофотометрии, как и в случае ГСО ликуразида, наблюдается интенсивный максимум поглощения при длине волны 420 нм. Определено, что содержание глицирризиновой кислоты в корнях солодки варьирует от 8,07% до 24,63%. Следовательно, целесообразно использовать числовой показатель, регламентируемый в настоящее время в нормативной документации (содержание глицирризиновой кислоты не менее 6%). Содержание суммы флавоноидов в солодке варьирует от 1,57% до 2,85%. Следовательно, в качестве нижнего предела можно рекомендовать числовой показатель «содержание суммы флавоноидов в пересчете на ликуразид не менее 1,5%».

Таким образом, использование ГСО глицирама и ликуразида в методиках качественного и количественного анализа корней и препаратов солодки позволяет более объективно решать проблемы стандартизации и создает предпосылки для совершенствования способов получения субстанций и лекарственных форм из сырья данного растения.

#### Выводы

1. Обоснована целесообразность использования в методиках качественного и количественного анализа корней солодки и препаратов на основе данного сырья государственных стандартных образцов глицирама и ликуразида.

2. Разработаны унифицированные методики качественного анализа корней солодки, экстракта сухого, экстракта жидкого и сиропа солодкового корня с использованием ТСХ, заключающиеся в обнаружении глицирризиновой кислоты и ликуразида, имеющих диагностическое значение.

3. Разработаны методики количественного определения глицирризиновой кислоты и суммы флавоноидов в корнях солодки с использованием спектрофотометрии, которые целесообразно адаптировать и для препаратов на основе сырья данного растения.

### Список литературы

1. Егоров М.В., Куркин В.А., Запесочная Г.Г., Быков В.А. Валидация методик качественного анализа сырья и препаратов солодки // Фармация. — 2005. — Т. 53, № 1. — С. 9-12.
2. Запесочная Г.Г., Звонкова Е.Н., Куркин В.А., Казакова Е.В., Первых Л.Н., Шейченко В.И., Быков В.А. Неко-

торые свойства глицирризиновой кислоты // Химия природных соединений. — 1994. — № 6. — С. 772-780.

3. Куркин В.А. Фармакогнозия. Учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов). 2-е изд., перераб. и доп. — Самара: ООО «Офорт», ГОУ ВПО «СамГМУ», 2007. — 1239 с.
4. Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: учебник. — М.: Медицина, 2002. — 656 с.
5. Самылина И.А. Проблемы стандартизации лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных средств // Традиционная медицина и питание: теоретические и практические аспекты: Материалы I Международного научного конгресса. М.: Институт традиционных методов лечения МЗ РФ и др., 1994. — 254 с.

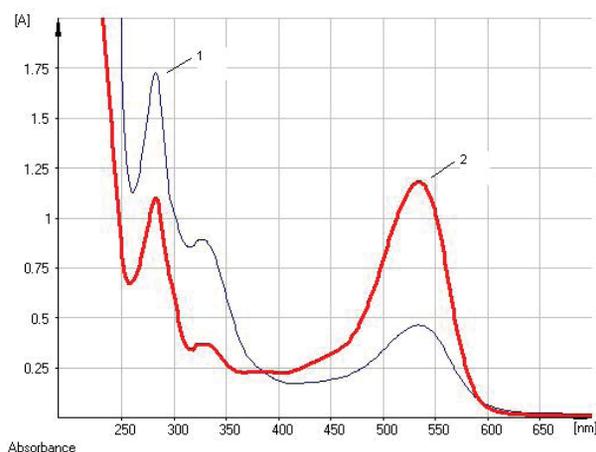
## СРАВНИТЕЛЬНОЕ ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДУШНО-СУХИХ И СВЕЖИХ ПЛОДОВ РЯБИНЫ ЧЕРНОПЛОДНОЙ

**Егорова А.В., Куркин В.А., Рыжов В.М., Рязанова Т.К.**

*ГБОУ ВПО Самарский государственный медицинский университет, г. Самара*

В настоящее время растения, содержащие антоцианы, активно изучаются на предмет создания препаратов, обладающих ангиопротекторным, антиоксидантным и капилляроукрепляющим эффектами. Актуальность разработки лекарственных средств растительного происхождения обусловлена тем обстоятельством, что основную долю лекарственных препаратов с данными эффектами на фармацевтическом рынке нашей страны составляют синтетические средства, а в незначительном сегменте лекарственных средств природного происхождения обсуждаемых фармакотерапевтических групп преобладают зарубежные ангиопротекторы и антиоксиданты. В то же время, по литературным данным известно, что антоцианы, полученные из растительных объектов, обладают высокой биологической активностью и меньшим количеством побочных явлений. На наш взгляд, использование лекарственного растительного сырья в качестве источника антоцианов является приоритетным направлением в разработке отечественных лекарственных препаратов. Наиболее перспективными в плане фармакологического спектра и уровня накопления антоцианов являются темноокрашенные плоды, такие как плоды рябины (аронии) черноплодной — *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott. Достаточно высокая нестабильность антоциановых соединений создает определенные трудности для сохранения их при тепловой обработке и последующем хранении лекарственного растительного сырья. В этой связи целесообразным представляются сравнительные исследования воздушно-сухих и свежих плодов рябины черноплодной. В ходе спектрофотометриче-

ского анализа было установлено, что условия для извлечения антоцианов из воздушно-сухого сырья отличается от условий для извлечения антоцианов из свежего сырья. В свежем сырье растительные клетки имеют мембраны (плазмолемма, тонопласт), обладающие избирательной проницаемостью. Эти мембраны препятствуют переходу низко- и высокомолекулярных веществ из клетки в окружающую среду. Поэтому процесс экстрагирования сводится к вымыванию веществ из разрушенных клеток. Разрушение клеток возможно обработкой крепкими спиртами. При высушивании клеточные мембраны теряют свою полупроницаемость, приобретают свойства пористой перегородки, в экстрагировании через эту перегородку основное значение приобретают процессы осмоса и диализа. В связи с этим основными требованиями к экстрагенту становятся способность хорошо смачивать материал, способность десорбировать и растворять биологически активные соединения, а также оптимальное значение поверхностного натяжения. Многоэтапность процесса извлечения антоцианов из высушенного сырья, возможно, также обуславливает большую длительность процесса экстрагирования и установления равновесия. В ходе спектрометрического изучения было обнаружено, что кривые поглощения водно-спиртовых извлечений из воздушно-сухого и свежего сырья заметно отличаются. При незначительных отличиях в максимумах поглощения в видимой области спектра резко изменяется соотношение оптических плотностей в максимумах поглощения в УФ- (282±2 нм) и видимой области (534±2 нм) ( $A_{534}/A_{282}$ ) (рис. 1). Такие различия, по



**Рисунок 1** – Электронные спектры поглощения в УФ- и видимой области спектра водно-спиртовых извлечений.  
Обозначения: 1 – из высушенного сырья плодов рябины черноплодной; 2 – из свежих плодов рябины черноплодной.

всей видимости, обусловлены изменением химического состава после высушивания по принятой схеме (подвяливание в течение 2-3 ч при температуре 35-40 °С, а затем досушивание при температуре 55-60 °С) в пользу полифенольных соединений из-за разрушения антоцианов. Следовательно, соотношение величин абсорбции при указанных аналитических длинах волн является важным показателем доброкачественности сырья и косвенно отображает химические процессы, происходящие в сырье при хранении и в процессе переработки. В связи с разрушением антоцианов при сушке более перспек-

тивным источником этих биологически активных соединений являются свежие (быстрозамороженные) плоды рябины черноплодной.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о целесообразности использования свежих (быстрозамороженных) плодов рябины черноплодной, поэтому положены в основу впервые внедренной статьи в ГФ РФ XIII издания «Плоды аронии черноплодной свежие».

### Список литературы

1. Адлер, Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский // Москва: Наука, 1971. – 283 с.
2. Багирова, В.Л. О стандартизации лекарственных средств на современном этапе / В.Л. Багирова, Н.П. Садчикова, Е.А. Ковалева // Химико-фармацевтический журнал. – 2000. – № 1. – С. 46-48.
3. Базыкина, Н.И., Оптимизация условий экстрагирования природных антиоксидантов из растительного сырья / Н.И. Базыкина, А.Н. Николаевский, Т.А. Филиппенко и др. // Химико-фармацевтический журнал. – 2002. – Т. 36, № 2. – С. 46-49.
4. Дейнека, В.И. Антоцианы и алкалоиды: особенности сорбции природными глинистыми минералами / В.И. Дейнека // Химия растительного сырья. – 2007. – № 2. – С. 63-66.
- 5/ Куркин, В.А. Фенилпропаноиды как самостоятельный класс биологически активных соединений: Учебное пособие / В.А. Куркин, Г.Г. Запесочная, Е.В. Авдеева, В.Н. Ежков. – Самара: ГОУ ВПО «СамГМУ»; ООО «Офорт», 2005. – 126 с.

## СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ МЕТАБОЛИТОВ В СФАГНОВЫХ МХАХ

<sup>1</sup>Ермошин А.А., <sup>2</sup>Бабешкина Л.Г., <sup>1</sup>Дремлина Н.В., <sup>2</sup>Соловьева Д.С.

<sup>1</sup>Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург

<sup>2</sup> Государственный гуманитарно-технологический университет, г. Орехово-Зуево

Сфагновые мхи (сфагны) давно известны в народной и официальной медицине, где они применяются в качестве перевязочного материала, противовоспалительных, ранозаживляющих, антимикробных средств и сорбентов. Однако химический состав многих видов сфагнов к настоящему времени изучен не достаточно хорошо (Подтероб, 2002).

Значительная часть первичных метаболитов является балластными. Однако белки, неся множество функциональных групп, способны связывать токсичные вещества и ионы металлов, усиливая сорбционные свойства дерновины мхов. Кроме того, они являются источником аминокислот. Некоторые из них относятся к не заменимым, и поэтому могут

быть вовлечены в формирование ранозаживляющих свойств экстрактов мха. Это и обусловило наш интерес к исследованию содержания растворимых белков, качественного и количественного состава свободных аминокислот сфагновых мхов.

Цель работы – изучить содержание растворимого белка, свободных аминокислот и фракций углеводов в дерновине мхов, собранных во время вегетации с мая по октябрь на Чагинском болоте (Томская обл.). Объекты исследований – эдификаторы верховых болот: *Sphagnum balticum* (Russ.) Russ. ex C.Jens. – сфагнум балтийский (топяные сообщества) и *S. fuscum* (Schimp.) Klinggg. – сфагнум бурый (рямовые сообщества). Данные виды были выбраны потому, что имеют большой эксплуатационный и

биологический запас и широко распространены на болотах нашей страны (Бабешина, Дмитрук, 2009; Бабешина, 2011). При этом виды отличаются своей экологией.

Количество белка определяли спектрофотометрически по методу Бретфорд, после экстракции суммы беков в боратный буфер, по стандартной методике, адаптированной нами для сфагновых мхов (Ермошин и др., 2014). Аминокислоты – спектрофотометрически, по реакции с нингидрином (Буркина и др., 2000). Углеводы ступенчато фракционировали из одной навески, определяли сумму растворимых углеводов и крахмал спектрофотометрически с антроном, протопектин и пектин – титриметрически. Все определения проводились в 3 биологических повторностях, в каждой биологической повторности проведено 2-3 аналитических повторности. Исследования показали, что в дерновине сфагнов, собранной в разные месяцы вегетации, существенных отличий в содержании растворимого белка не обнаружено. Однако *S. fuscum* содержал достоверно больше растворимого белка (3,8-4,8 мг/г), чем *S. balticum* (2,2-3,9 мг/г). Содержание аминокислот имеет обратную зависимость – содержание аминокислот *S. fuscum* во все месяца вегетационного сезона было достоверно меньше их содержания в *S. balticum* и составило от  $1,22 \pm 0,1$  до  $2,62 \pm 0,18$  и от  $1,72 \pm 0,07$  до  $4,92 \pm 0,03$  мг/г сухого веса соответственно. Это может быть объяснено тем, что аминокислоты расходуются на синтез белков. При этом для обоих видов показана тенденция к уменьшению содержания аминокислот в течение сезона, более слабая в летние месяцы и более за-

метная к осени. Пектин не обнаружен в дерновине обоих видов мхов. Протопектин встречается в количестве, превышающем разрешающую способность комплексонометрического метода. Содержание водорастворимых углеводов максимально в октябре и составляет от 21,9 для *S. balticum* и 16,4 мг/г сухого веса для *S. fuscum*. Содержание крахмала также максимально в конце вегетации, составляет от 79,2 и 39,6 мг/г соответственно.

### Список литературы

1. Подтероб А.П., Зубец Е.В. История применения растений рода *Sphagnum* в медицине // Химико–фармацевтический журнал. 2002. Т. 36. № 4. С. 27–29.
2. Бабешина Л.Г., Дмитрук В.Н. Оценка запасов сфагновых мхов Томской области // Вестник Томского государственного университета. – 2009. – № 328. – С. 183–187.
3. Бабешина Л.Г. Сфагновые мхи Западно-Сибирской равнины: морфология, анатомия, экология и применение в медицине: Дис. ... д-ра биол. наук. Томск. 2011. 420 с.
4. Ермошин А.А., Бабешина Л.Г., Колоколова А.П. Содержание белка и сорбционные свойства сфагновых мхов // Молодые ученые и фармация XXI века: тезисы второй научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых: Москва, Россия, 2014 – С.341–345.
5. Буркина Н.А., Калинкина Г.И., Фоминых Л.В., Курдюкова Л.В. Исследование аминокислотного состава сфагнумам бурого // Химия растительного сырья. 2000. №1. С. 81 – 83.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АНАМИРТЫ КОККУЛЮСОВИДНОЙ (*ANAMIRTA COCCULUS* L.)

Загорская В.Л., Терёшина Н.С.  
ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, г. Москва

*Anamirta cocculus* (Linn.) Wight and Arn. (Анамирта коккулюсовидная, кукульван, *Garalaphala* на санскрите, *Kakamari* на хинди, рыболовные ягоды или индийские ягоды), принадлежит к семейству *Menispermaceae* (Луносемянниковые). Район обитания Индия, Шри-Ланка, Юго-Восточной Азии. Анамирта коккулюсовидная – это крупная вечнозелёная лиана с деревянистым стволом, диаметром до 15 см. Листья очередные крупные, кожистые, черешковые, широкоовальные. Цветки мелкие невзрачные, собраны в крупные многоцветковые метёлки. Плоды – горькие ядовитые костянки. Семена почковидно-изогнутой формы, похожие по форме на месяц, что дало название семейству. Анамирта коккулюсовидная широко используется

в народной медицине тропических стран в качестве отравляющего вещества (потеря чувствительности) при рыбной ловле, и в качестве пестицида. Плоды анамиртты коккулюсовидной используются в Индии в лечении таких болезней, как бронхит, хронические кожные заболевания, язвы, трихофития, туберкулез, воспаления, грибковые инфекции и головкружениях. Используют в качестве нюхательного табака для облегчения симптомов малярии. Сок листьев используется как глистогонное средство. Экстракты растения применяются наружно в качестве противопедикулезного средства. Также экспериментально показано, что спиртовой экстракт обладает антиоксидантным и антимикробным действиями.

Anamirta cocculus используется в гомеопатии в качестве препаратов, улучшающих состояние в поездках (от укачивания), при головокружениях, нарушениях настроения, депрессиях, нервных расстройствах (включая недостаток сна), церебральном склерозе, болезни движения, тошноте, которая вызывается нарушением нормальной работы вестибулярного аппарата. Anamirta cocculus входит в Перечень простых (однокомпонентных) гомеопатических лекарственных средств, разрешенных к применению в Российской Федерации в соответствии с приказом № 335, настойка гомеопатическая матричная описана в Гомеопатических фармакопеях Индии, Германии, Франции, США. Анамирта коккулюсовидная используется как в моно-, так и комплексных препаратах. Основными гомеопатическими лекарственными формами Анамирты являются гранулы в разведениях D3, C3, C6 и выше, а также капли в разведениях D3, C3, C6 и выше. Входит в состав препаратов Вертигохель® (Vertigoheel®, Биологише Хайльмиттель Хеель ГмбХ, Германия) – в разведении D4, Церебрум композитум® Н (Cerebrum compositum® N, Биологише Хайльмиттель Хеель ГмбХ, Германия) – разведение D4, Коккулин® (Cocculine®, Лаборатория Буарон, Франция) – в разведении C4.

Гомеопатическим сырьем Anamirta cocculus являются плоды и семена. Плоды содержат сесквитерпеновые лактоны (пикротоксинин); алкалоиды: синоменин (кокулин). Семена содержат сесквитер-

пены (пикротоксин, который состоит из смеси двух компонентов: пикротоксинина и его гидратированного продукта пикротина). Данные компоненты являются сильными стимуляторами центральной нервной системы, они используются как противоядие при отравлении барбитуратами, возбуждают дыхательный центр, повышают кровяное давление, замедляют пульс. При увеличении дозы вызывают судороги, вследствие спазма мускулатуры. Судороги имеют схожесть с эпилептическими припадками и могут привести к смерти. Семена также содержат алкалоиды: мениспермин, парамениспермин. Из ствола и корней растения были выделены четвертичные алкалоиды: берберин, пальматин, магнофлорин, колумбабин и один третичный алкалоид (-)-8-оксатетра-гидропальматин; в дополнение к (-)-8-оксатетра-гидропальматину экспериментально в исследовании были выделены оксипальмитин и стефарин. Шелуха семян анамирты содержит также два изомерных, неядовитых, алкалоида минеспермин и параминеспермин, смолы, жиры, воск, и хлориды гипо- пикротоксиновой кислоты и др. компоненты.

Таким образом, анамирта коккулюсовидная является перспективным лекарственным растительным сырьем, содержащим большое количество значимых биологически активных веществ, которые могут быть использованы для разработки новых лекарственных препаратов и лекарственных форм на их основе.

## ИЗУЧЕНИЕ НАСТОЙКИ МАТРИЧНОЙ ГОМЕОПАТИЧЕСКОЙ ИЗ ЛИСТЬЕВ ШАЛФЕЯ МУТОВЧАТОГО СВЕЖИХ

*Ильина А. А., Стреляева А. В.*

*ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова, г. Москва*

Шалфей мутовчатый – широко распространённое лекарственное растение, применяемое в народной медицине в качестве рвотного средства. Данный шалфей может использоваться и в гомеопатии.

Целью данной работы является изучение настойки матричной гомеопатической из листьев шалфея мутовчатого свежих. Настойку матричную гомеопатическую готовили согласно ОФС «Настойки матричные гомеопатические». Перед изготовлением настойки проводили анализ сырья на подлинность. Внешние признаки цельного сырья листа шалфея мутовчатого: цельные листья размером до 5 см длиной, шириной до 2 см, треугольной формы с неравномерно городчатым краем, поверхность листа голая, лишь снизу по жилкам и по краю листа встречаются хорошо заметные под лупой волоски. Жилкование перистое, цвет листовой пластинки сверху – тёмно-зелёный, снизу – несколько светлее. Запах сильный

ароматный, вкус горький, слегка вяжущий. Внешние признаки измельчённого сырья листа шалфея мутовчатого: Кусочки листьев различной формы, проходящие сквозь сито диаметром 7 мм. Цвет серовато-зелёный, запах ароматный, вкус горьковатый слегка вяжущий. Микроскопия: при рассмотрении листа с поверхности с верхней и нижней стороны видны клетки эпидермиса с сильно извилистыми стенками, устьица окружены 5-6 одинаковыми околоустьичными клетками. По жилкам и по краю листа в небольшом числе встречаются простые 4-7 клеточные волоски. В небольших углублениях с обеих сторон листа встречаются эфиромасличные желёзки. Качественные реакции: измельчённые листья в количестве 0,5 г кипятят с 10мл воды и фильтруют через бумажный фильтр. К 1 мл фильтрата прибавляют 2-3 капли железистоаммониевых квасцов, появляется сине-чёрное окрашивание (дубильные вещества).

Настойка матричная гомеопатическая из листьев шалфея мутовчатого представляет собой жидкость темно зеленого цвета, с ароматным запахом и горьким, терпким вкусом. Методом хромато- масс-спектрометрии были идентифицированы следующие соединения (в %): лактикацид 0,057 %, 3-гексен-1-ол 0,021 %, диазирин 0,003 %, бутиро-

лактон 0,039 %, 1,4-метано1-Н-циклопропа\д\ пиридазин 0,006 %, 1,3,5-триоксан 0,007 %, 5-нонанон 0,007 %, аризидин 0,018 %, 9,10-аантрацендион 0,534 %, сианедиол 0,018 %, карборикацид 0,010, бензофуран 0,010 %.

Таким образом, было выделено три основных соединения аризидин, 9,10- аантрацендион и сианедиол.

## ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ КАРАГАНЫ ГРИВАСТОЙ

Какорин П.А., Селезнев А.С., Раменская Г.В., Павлова Л.А.  
ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченов, Москва, Россия

Карагана (*Caragana*) – род листопадных кустарников или небольших деревьев семейства бобовых, содержит около 80 видов. Карагана произрастает в европейской части России, в Сибири, Средней Азии и на Дальнем Востоке. Растет зарослями в лесной и лесостепной зонах, а также в горах. Большой интерес представляет растение из этого рода *C. jubata* – карагана гривастая, которая применяется в этномедицине Тувы, как наружное средство при воспалении слизистых оболочек полости рта, горла, половых органов и кожных покровов. Отвары корней и ветвей применяют внутрь при острых респираторных заболеваниях и гриппе, наружно – при ангине [1]. Чаше процесс воспаления сопровождается присоединением бактериальной инфекции, поэтому нам представляется актуальным исследование антибактериальных свойств водных извлечений *Caragana Jubata*.

В качестве объекта исследования были использованы водные извлечения из отваров древесины, коры, всей наземной части и настоев листьев, почек *Caragana Jubata*. Водные извлечения готовились в соответствии с рекомендациями ГФ XII изд. [2] в соотношении 1:10. Полученная вытяжка упаривалась до содержания влаги 40 на ротормном испарителе ВУСНІ, Германия, при следующих условиях: разрежение  $-72 \pm 2$  mbar, температура холодильника  $-10 \pm 2^\circ\text{C}$ . Затем замораживалась при температуре  $-24,0 \pm 1,0$  С. Процесс высушивания проводили сублимационной сушилке Heto Dry Winner (Дания) при остаточном давлении  $0,1 \pm 0,03$  mbar и комнатной температуре в течение 22-24 ч (влажность 5).

Антимикробную активность экстрактов определяли в отношении стандартных штаммов бактерий: *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*. Для исследования антибактериальной активности использовался метод диффузии в агар (способ «колодцев»), с последующим измерением диаметра зон угнетения роста вокруг «колодцев» с исследуемыми образцами, после инкубирования в термостате при температуре  $37^\circ$  в течении суток. Данные исследования проводились согласно ГФ XII изд. [2].

В результате проведенных исследований выявлено, что исследуемые водные извлечения *Caragana jubata* не проявили антибактериальную активность в отношении использованных тест-культур ни в одном случае (табл.).

Таблица

Исследование антибактериальной активности *Caragana jubata*

| Исследуемый объект | Используемые тест культуры |                         |                               |                              |
|--------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------|
|                    | <i>Bacillus subtilis</i>   | <i>Escherichia coli</i> | <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | <i>Staphylococcus aureus</i> |
| Наземная часть     | -                          | -                       | -                             | -                            |
| Кора               | -                          | -                       | -                             | -                            |
| Древесина          | -                          | -                       | -                             | -                            |
| Почки              | -                          | -                       | -                             | -                            |
| Листья             | -                          | -                       | -                             | -                            |

Примечание: «-» – устойчивость штамма тест-культуры (рост микроорганизма), «+» – чувствительность штамма микроорганизма (гибель микроорганизма).

Данное исследование не показало наличие антибактериальной активности растения. Однако, наличие различных биологически активных веществ в *C. Jubata*, делает перспективным изучение других фармакологических свойств. В частности, планируется изучение антиоксидантной активности, гепатопротекторных и гипополипидемических свойств растения.

### Список литературы

1. «Биологический энциклопедический словарь». Гл. ред. М. С. Гиляров; редколлегия: А. А. Бабаев, Г.Г. Винберг, Г. А. Заварзин и др. – 2-е изд., исправл., Москва, Сов. Энциклопедия, 1986
2. Государственная фармакопея Российской Федерации. – 12-е изд. – М.: Науч. центр экспертизы средств мед. применения, 2010. – Ч. 2. – 678 с.

## ФЕНОЛКАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ ТРАВЫ ШАЛФЕЯ ГОРМИНОВОГО

Бубенчикова В.Н., Кондратова Ю.А.

ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет», г. Курск

Фенолкарбоновые кислоты широко распространены в растениях и по своей значимости находятся на втором месте после флавоноидов. Они обладают антимуtagenными и мочегонными свойствами. Фенолкарбоновые кислоты способны укреплять иммунитет, в связи с чем повышать защитные свойства организма. Учитывая данный вид фармакологической активности, фенолкарбоновые кислоты и лекарственные растения, их содержащие используются для лечения опухолей, диабета, атеросклероза, катаракты, сердечно-сосудистых заболеваний и инсульта. Учитывая все выше изложенное, актуальным остается вопрос по изучению состава фенолкарбоновых кислот, содержащихся в лекарственных растениях, для дальнейшего внедрения их в медицинскую практику с целью комплексного использования для лечения ряда заболеваний [1]. В связи с этим целью нашей работы заключалась в изучении фенолкарбоновых кислот культивируемого вида шалфея горминового.

Объектом исследования служила сухая воздушно-измельченная трава культивируемого вида шалфея горминового (*Salvia horminum* L.), заготовленная в период массового цветения растения в 2015 г. Исследование состава фенолкарбоновых кислот проводили методом бумажной хроматографии в системе растворителей 2 %, 5 % кислота уксусная с последующей обработкой специфическими реактивами: парами аммиака, 1% спиртовым раствором железа хлорида окисного, УФ-спектрофотометрии, хромато-масс-спектрометрии [1, 2]. Более детальное изучение фенолкарбоновых кислот проводили на газо-жидкостном хроматографе Agilent Technologies 6890 с масс-спектрометрическим детектором 5973N. Для этого 50,0 мг измельченного воздушно-сухого сырья помещали в виалу «Agilent» на 2,0 мл, прибавляли 50,0 мкг тридекана в гексане (внутренний стандарт) и 1,0 мл метилирующего агента. Смесь выдерживали в герметично закрытой виале 8 часов при температуре 65 °С. Далее реакционную смесь сливали с растительного сырья и разбавляли 1,0 мл воды очищенной, извлечение метиловых эфиров жирных и органических кислот проводили хлористым метиленом, а затем их хроматографировали. Условия анализа: хроматографическая колонка-капиллярная INNOWAX, длиной 30 м и внутренним диаметром 0,25 мм; газ-носитель-гелий с постоянным потоком – 1,2 мл/мин., объем пробы – 2 мкл.; скорость ввода пробы 1,2 мл/мин в течении 0,2 минут; температура термостата программиру-

ется от 50 °С до 250 °С со скоростью 4° С/мин.; температура нагревания ввода пробы 250 °С. Идентификацию карбоновых кислот осуществляли путем сравнения с образцами метиловых эфиров, а также используя библиотеку масс-спектров NISTOS и WILLEY 2007 с общим количеством спектров более 470000 в сочетании с программами для идентификации AMDIS и NIST. Концентрацию индивидуальных кислот рассчитывали методом внутреннего стандарта [3].

Хроматографическими методами доказано наличие фенолкарбоновых кислот в траве шалфея горминового. Фенолкарбоновые кислоты проявлялись в УФ-свете в виде пятен с голубой, фиолетовой, темной флуоресценцией. Результаты изучения фенолкарбоновых кислот травы шалфея горминового методом хромато-масс-спектрометрии показали, что компонентный состав их представлен 7 соединениями (табл.).

Таблица

Фенолкарбоновые кислоты травы шалфея горминового

| № п/п | Наименование фенолкарбоновых кислот | Содержание фенолкарбоновых кислот, мг/кг |
|-------|-------------------------------------|--|
| 1.    | Фенилуксусная кислота               | 30,01                                    |
| 2.    | Салициловая кислота                 | 117,76                                   |
| 3.    | Ванилиновая кислота                 | 357,13                                   |
| 4.    | п-кумаровая                         | 834,87                                   |
| 5.    | Сиреневая кислота                   | 220,73                                   |
| 6.    | Гентизиновая кислота                | 82,71                                    |
| 7.    | Феруловая кислота                   | 389,94                                   |

Наибольшее содержание в траве шалфея горминового отмечено для п-кумаровой (834,87 мг/кг), феруловой (389,94 мг/кг), ванилиновой (357,13 мг/кг) кислот.

Таким образом, в результате проведенных исследований были изучены фенолкарбоновые кислоты культивируемого вида шалфея горминового и установлено, что наибольшее количественное содержание отмечено для п-кумаровой, феруловой, ванилиновой кислот.

### Список литературы

1. Кондратова Ю.А., Бубенчикова В.Н. Фенольные соединения растений рода *Salvia* L. Фенольные соединения: фундаментальные и прикладные аспекты. Сборник материалов IX международного симпозиума. – М., 20-25 апреля 2015 г. – С.572-575

2. Бубенчикова В.Н., Кондратова Ю.А. Изучение фенолкарбоновых кислот шалфея лугового XVIII Российский национальный конгресс «Человек и лекарство». 11-15 апреля. Тезисы докладов. – М., 2011. – С. 606
3. Бубенчикова В.Н., Старчак Ю.А. Карбоновые кислоты травы тимьяна мелового (*Thymus crenaceus* Klok. et Schjst.). Фармация и фармакология. – 2014 г. – № 5. – С. 4-7.

## СТАНДАРТИЗАЦИЯ МЕТОДОМ ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО ЭФИРНЫЕ МАСЛА

*Кандыба Н.А., Таалайбек Кызы Элнура, Стрелева А.В., Курилов Д.В.  
Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, Москва, Россия*

Эфирное масло и эфирно маслянистое лекарственное растительное сырье широко востребованы современной медицинской, фармацевтической, косметической индустриями. Однако качество эфирного масла и лекарственного растительного сырья, содержащего эфирные масла зачастую бывает очень низким. Поэтому изыскание новых методов анализа подлинности и качества данного сырья является актуальной задачей.

Целью работы явилось изучение методом хромато-масс-спектрометрии качественного состава лекарственного растительного сырья, содержащего эфирные масла: листьев шалфея, листьев мяты перечной, травы тысячелистника с последующей разработкой методики качественного анализа.

Хромато-масс-спектрометрический анализ осуществлялся на приборе фирмы Agilent Technologies, состоящем из: 1) газового хроматографа 7890 (колонка HP-5, 50 м x 320 мкм x 1.05 мкм) и 2) масс-селективного детектора 5975 С с квадрупольным масс-анализатором; температурная программа хроматографирования: 40 °С изотерма 2 мин; далее программируемый нагрев до 250 °С со скоростью 5 °С/мин и при 250 °С изотерма 15 мин; далее программируемый нагрев до 320 °С со скоростью 25 °С/мин и при 320 °С изотерма 5 мин; ввод 1 мкл; инжектор с делением потока 1:50; температура инжектора 250 °С; температура интерфейса 280 °С; газ носитель – гелий; скорость потока – 1 мл/мин; хроматограмма образцов – по полному ионному току; программное обеспечение – ChemStation E 02.00.

Изучение компонентного состава проводили по библиотеке полных масс-спектров NIST-05 и соответствующим значениям хроматографических индексов Ковача. Относительное содержание компонентов смеси определяли вычислением соотношения площадей хроматографических пиков (методом простой нормировки).

Лекарственное растительное сырье измельчали до размера частиц, проходящих сквозь сито диаметром 0,5 мм и экстрагировали спиртом 90 % в течение 10 дней, соотношение сырье : экстрагент – 1:5.

В лекарственном растительном сырье траве тысячелистника было идентифицировано более 30-ти соединений, большая часть которых относится к классам моно-, а также сесквитерпенов и терпеноидов. В свежем и воздушно-сухом сырье тысячелистника содержатся монотерпенов и терпеноидов суммарно 58,20 и 63,60 % соответственно, в том числе:  $\alpha$ -туйен,  $\alpha$ - и  $\beta$ -пинен,  $\alpha$ -фенхен, сабинен,  $\beta$ -мирцен, п-цимол, лимонен, 1,8-цинеол,  $\tau$ -терпинен, 5-изопропил-2-метилбицикло[3.1.0]гексан-2-ол, цис- $\beta$ -терпинеол, 2,6-диметил-3,5,7-октатриен-2-ол, камфора, борнеол и борнилацетат,  $\alpha$ -терпинеол, 4-туйен-2 $\alpha$ -илацетат. Сесквитерпенов и терпеноидов в свежем и воздушно-сухом сырье тысячелистника содержатся суммарно 41,80 и 36,40 % соответственно, в том числе:  $\alpha$ - и  $\beta$ -кариофиллен, 1-изопропил-7-метил-4-метилен-1,2,3,4,4а,5,6,8а-октагидронафталин (совокупность стереоизомеров), гермакрен D и гермакрен D-4-ол,  $\delta$ -кадинен, неролидол и неролидилацетат, спатуленол,  $\beta$ -кариофиллен оксид, 1,1,4,7-тетраметилдекагидро-1Н-циклопропа[e]азулен-4-ол (совокупность стереоизомеров), кубебол, хамазулен.

В эфирном масле (ЭМ) мяты перечной ментольного и линалоольного типов идентифицировано более 60-ти компонентов, относящихся к классам моно-, сесквитерпенов и терпеноидов. В ЭМ мяты перечной ментольного и линалоольного хемотипов содержатся монотерпенов и монотерпеноидов суммарно 95,07 и 93,77 % соответственно, в том числе: соединения, относящиеся к биосинтетическим типам туйана ( $\alpha$ -туйен, сабинен, 5-изопропил-2-метилбицикло[3.1.0]гексан-2-ол); фенхана ( $\alpha$ -фенхен); пинана ( $\alpha$ - и  $\beta$ -пинен, транс-пинокарвеол, миртеналь и миртенилацетат); ациклических монотерпенов и монотерпеноидов (линалоол,  $\beta$ -мирцен, оцимены (транс-3,7-диметил-1,3,6-октатриен и 2,6-диметил-2,4,6-октатриен), цитраль); метилированного цикло-гексана (2,5,5,8а-тетраметил-3,4,4а,5,6,8а-гексагидро-2Н-хромен); жасмон; ментана (ментол и ментилацетат (совокупность стереоизомеров), ментофуран, ментон (совокуп-

ность стереоизомеров);  $\alpha$ - и  $\tau$ -терпинен, п-цимол, лимонен,  $\beta$ -фелландрен, 1,8-цинеол, цис- $\beta$ -терпинеол, 4-изо-пропил-1-метил-2-циклогексен-1-ол, 4-изопропенил-1-метил-2-циклогексен-1-ол, изопулегол, изо-пулегилацетат, изопулегон, 4-терпинеол,  $\alpha$ -терпинеол, пулегон, изопулегилацетат (совокупность стереоизомеров), тимол, карвон, пиперитон и пиперитон оксид). При этом в числе мажорных компонентов, типичных для ЭМ мяты перечной ментольного хемотипа, необходимо, прежде всего, назвать ментол и ментилацетат (совокупность стереоизомеров 59,75%), ментофуран (10,05%), а также ментон (совокупность стереоизомеров 15,56%). В ЭМ мяты перечной, относящейся к линалоольному хемотипу, ментол и ментилацетат составляют 1,55%, причём продукт циклизации – ментофуран не образуется, а ментон составляет 0,26%. Образец ЭМ мяты перечной линалоольного хемотипа представлен мажорным монотерпеноидом линалоолом, содержание которого достигает 85,30%, тогда как ЭМ мяты перечной ментольного хемотипа содержит линалоол в количестве 0,29%. Сесквитерпены и сесквитерпеноиды в ЭМ мяты перечной ментольного и линалоольного хемотипов представлены (суммарно 4,93 и 6,23% соответственно) соединениями, относящимися к биосинтетическим типам элемана ( $\beta$ - и  $\tau$ -элемен); ациклических сесквитерпеноидов (неролидол); биогенетическому древу гермакрана и биосинтетическим типам кадинана (гермакрен D, гермакрен-D-4-ол,  $\alpha$ -копаен, 1-изопропил-4,7-диметил-1,2,4а,5,6,8а-

гексагидронафталин и 1-изопропил-7-метил-4-метил-1,2,3,4,4а,5,6,8а-октагидронафталин (совокупность стереоизомеров), 4-изопропил-1,6-диметил-1,2,3,4,4а,7,8,8а-октагидронафталин-1-ол,  $\delta$ -кадинен, кадина-1,3,5-триен); эудесмана ( $\alpha$ -селинен); бурбонана ( $\beta$ -бурбонен); аромандраны (аромандрен,  $\alpha$ -гурьюнен, спатуленол, 1,1,4,7-тетраметилдекагидро-1Н-циклопропа[e]азулен-4-ол (совокупность стерео-изомеров)); гваяна ( $\tau$ -гурьюнен); кубебана ( $\beta$ -кубебен) и биогенетическому древу гумулана ( $\alpha$ -кариофиллен,  $\beta$ -кариофиллен и  $\beta$ -кариофиллен оксид). При этом в ЭМ мяты как ментольного, так и линалоольного хемотипов в качестве мажорного компонента выступает  $\beta$ -кариофиллен (1,69 и 4,26% соответственно).

При изучении извлечения из листьев шалфея обыкновенного идентифицированных соединений наибольшее количество приходится на: лабда-8(20),14-диен-13-ол (24,28%),  $\alpha$ -туйоны (6,90%), ледол (8,40%), этиллиноленат (6,15%), этилпальмитат (5,44%), камфору (9,64%), этиллинолеат (7,00%),  $\beta$ -кариофиллен (7,87%),  $\alpha$ -кариофиллен (3,98%), 1,8-цинеол (5,45%), борнеол (2,67%), 3,5-дигидрокси-6-метил-2,3-дигидро-4Н-пиран-4-он (1,69%).

Таким образом, методом хромато-масс-спектрометрии можно легко идентифицировать сырьё и эфирное масло, а по соотношению окисленных и восстановленных соединений можно сделать заключение о качестве сырья.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕТУЧИХ ВЕЩЕСТВ НАСТОЙКИ ГОМЕОПАТИЧЕСКОЙ МАТРИЧНОЙ APIS MELLIFICA

**Копытько Я.Ф.**

*ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (ФГБНУ ВИЛАР), г. Москва*

Применение пчелы медоносной (*Apis mellifica*, Hymenoptera – перепончатокрылые) в медицине имеет давнюю историю, начатую гомеопатической практикой первой половины XIX века. Впервые использование пчел в гомеопатии описано в 1835 году Р. Браунсом (Германия), прувинг опубликован в 1853 году К. Герингом.

Для приготовления лекарственных средств используют настойку из всего насекомого (*Apis mellifica* (*Apis*)), экстракт из сухого яда (*Apis virus*) и собственно сухой яд (*Apis venenum purum*).

Основными действующими компонентами настойки гомеопатической матричной (НГМ) являются яд, прочие низкомолекулярные пептиды, компоненты, содержащиеся в меде и пыльце, другие вещества. Яд пчел и прочих перепончатокры-

лых содержат пептиды, которые обладают сильной биологической активностью. Большинство из этих пептидов состоят из 13-26 остатков. Основные токсические пептиды яда медоносной пчелы – мелитин (около 50%), апамин (2-3%), адолапамин и пептид, дегранулирующий тучные клетки. В яде содержится также ферменты – кислая фосфатаза, фосфолипаза, рекомбинантный антиген, кислая фосфомоноэстераза,  $\alpha$ -D-глюкозидаза, лизофосфолипаза, а также биогенные амины гистамин, допамин и норэпинефрин.

Яд обладает выраженным противовоспалительным действием, гемолитической активностью, антибактериальным и противораковым действием. Мед, вырабатываемый пчелами, содержит сахара, ферменты, аминокислоты, инсулино-подобные

вещества, ферменты, витамины; обладает антидиабетическими свойствами, антибактериальными и противовоспалительными действиями.

В гомеопатии *Apis mellifica* применяется при широком спектре патологий, например, отеках, болях, заболеваниях кожи и женской половой сферы, артритях, нефритах, аллергии, детских болезнях и др.

Целью настоящего исследования являлось изучение состава летучих компонентов настойки гомеопатической матричной (НГМ) *Apis mellifica*, полученной из насекомых, заготовленных в Калужской области в 2012 г., с использованием метода ГХ-МС.

Настойка матричная гомеопатическая (НГМ) *Apis Mellifica* готовится по правилам гомеопатической технологии из живых насекомых, которых умерщвляют в заранее взвешенном количестве 90 % (по объему) этилового спирта, растирают, затем добавляют спирта столько, чтобы соотношение сырье-экстрагент составляло 1/10, настаивают в течение 7 дней и фильтруют.

Анализ летучих веществ, содержащихся в НГМ *Apis Mellifica* проводили методом хромато-масс-спектрометрии на хромато-масс-спектрометре «Saturn-2000.40» (США) типа «ионная ловушка» с кварцевой капиллярной колонкой CP-Sil 24 CB-

Low Bleed/MS (газ-носитель гелий, температура инжектора 260 °С). Сравнительное фармакогностическое изучение надземной части тимьяна марокканского и тимьяна Маршала показало, что данные виды характеризуются характерными анатомо-диагностическими особенностями.

Суммарное содержание биологически активных соединений, извлекаемых водой и 30% этиловым спиртом значительно выше в сырье, заготовленном в Марокко, с теплым, влажным климатом и большим количеством солнечных дней.

### Список литературы

1. Ткаченко К.Г. Эфиромасличные растения и эфирные масла: перспективы, современные тенденции изучения / К.Г. Ткаченко // Вестник Удмуртского университета, 2011. — № 6. — С. 88-93.
2. Гогица Е.Е. Изменчивость и формообразование в роде *Thymus L.*: автореф. дис. докт. биол. наук / Е.Е. Гогица. — Москва, 1983. — 482 с.
3. Государственная Фармакопея СССР: Вып. 1 и 2. Общие методы анализа и Лекарственное растительное сырье / МЗ СССР.—11-е изд. — М.: Медицина, 1987. — 729 с.

## ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЦЕНТЕЛЛЫ АЗИАТСКОЙ

**Кравченко В.Ю., Стреляева А.В., Кузнецов Р.М.**

*Российский Национальный Исследовательский Медицинский Университет им. Пирогова Минздрава России, г. Москва*

Центелла азиатская (*Centella asiatica*) — травянистое цветковое растение, вид рода центелла семейства зонтичные (*Apiaceae*). В Юго-Восточной Азии центеллу применяют как стимулирующее и тонизирующее средство, улучшающее обмен веществ, при бронхитах, бронхиальной астме, туберкулезе. Растение входит в фармакопею Индии и Британскую Травяную Фармакопею, используется как диуретическое, антисептическое, слабительное, противоревматическое средство и в дерматологии. На Мадагаскаре используется для лечения лепры и туберкулеза. В гомеопатии получают настойку матричную гомеопатическую по общепринятой методике [1] из высушенного растения. Так как центелла азиатская широко используется в народной медицине и в гомеопатии, целесообразно является создание нормативной документации на данный вид сырья, поэтому изучение химического состава травы центеллы азиатской является актуальной задачей.

Целью работы являлось изучение химического строения травы центеллы азиатской методом хромато-масс спектрометрии.

Исследованию подвергали цельное сырье, в качестве экстрагента использовали спирт 96 % медицинский. Хромато-масс-спектрометрический анализ осуществлялся на приборе фирмы Agilent Technologies, состоящем из: 1) газового хроматографа 7890 (колонка HP-5, 50 м x 320 мкм x 1.05 мкм) и 2) масс-селективного детектора 5975 С с квадрупольным масс-анализатором; температурная программа хроматографирования: 40 °С изотерма 2 мин; далее программируемый нагрев до 250 °С со скоростью 5 °С/мин и при 250 °С изотерма 15 мин; далее программируемый нагрев до 320 °С со скоростью 25 °С/мин и при 320 °С изотерма 5 мин; ввод 1 мкл; инжектор с делением потока 1:50; температура инжектора 250 °С; температура интерфейса 280 °С; газ носитель — гелий; скорость потока — 1 мл/мин; хроматограмма образцов — по полному ионному току; программное обеспечение — ChemStation E 02.00. Идентификацию компонентов проводили по библиотеке полных масс-спектров NIST-05 и соответствующим значениям хроматографических индексов Ковача. Относительное содержание ком-

понентов определяли вычислением соотношения площадей хроматографических пиков (методом простой нормировки).

В ходе данного исследования методом хромато-масс спектрометрии центелла азиатская было идентифицировано 18 соединений: 1,6-ангидро,3,4-дидеокси-D-манно-гексапираноза; трицикло (1,3) ундекан; 1,3-Пинаниламин; циклопентадеканон оксим; изокариофелен; 1,6,10-додекатриен-7,11-диметил-3-метилен, (Z)-7-гидрокси-3-(1,1-диметилпроп-2-энил)-кумарин; цис, цис, цис-7,10,13-гексадекатриенал; 5-нонадецен-1-ол; циклодеканол; 2,6-бис (1,1-диметил (1,4-(оксипропил) фенол); E-2 тетрадецен-1-ол; 3,7,11,15-тетраметил-2-гексадецен-1-ол; гексадекановая кислота; 7,7-8,10-гексадекадиен-1-ол; фалькаринол; фитол; 9-октадеценамид.

Выделены мажорные соединения (%): 9-Октадеценамид 3,881; фалькаринол 1,019; фитол 0,554; изокариофелен 0,204; 5-нонадецен-1-ол 0,195; E-2 тетрадецен-1-ол 0,188; 7,7-8,10-Гексадекадиен-1-ол 0,164; цис,цис,цис-7,10,13-гексадекатриенал 0,155; 2,6-бис (1,1-диметил (1,4-(оксипропил) фенол) 0,129; 5-нонадецен-1-ол 0,110. Таким образом, полученные результаты можно использовать при разработке проектов нормативной документации.

### Список литературы

1. Самылина И.А., Стреляева А.В., Лазарева Н.Б., Садыков В.М. Гомеопатические препараты из фармакопейного лекарственного растительного сырья. Москва: МИА, 2012 — 431с.
2. Френкель Л.Д. Гомеопатическое лекарство в виде. С.-Петербург, 1913—С.337.

## ВИДЫ СЕМЕЙСТВА ИВОВЫХ (*SALICACEAE*) – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК АНТИМИКРОБНЫХ И ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

*Куркин В.А., Браславский В.Б., Рыжов В.М.  
ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России, г. Самара*

В настоящее время актуальным является профилактика и лечение инфекционных, воспалительных заболеваний и иммунодефицитных состояний. Для борьбы с данными заболеваниями у современной медицины имеется внушительный арсенал синтетических лекарственных химиопрепаратов. Однако для сохранения здоровья людей по-прежнему актуален поиск фитопрепаратов, обладающих минимальными токсичными эффектами с большой широтой терапевтического действия и возможностью длительного применения.

Данные народной медицины, а также опыт научной медицины свидетельствуют о том, что перспективным источником получения препаратов вышеназванного спектра действия являются растения семейства ивовых (*Salicaceae*). Почка тополя черного (*Populus nigra* L.) разрешены к применению в медицинской практике в качестве антисептического средства. Нами были проведены исследования и на их основе разработана и оформлена нормативная документация на это ценное лекарственное растительное сырье (ЛРС), сначала в ранге ВФС, затем ФСП 42-03291682-01 «Тополя почки «ангро», причем кроме Т. черного для расширения сырьевой базы в нормативную документацию (НД) дополнительно включены 4 близких по составу и антимикробной активности вида: Т. бальзамический (*P. balsamifera* L.), Т. душистый (*P. suaveolens* Fisch.), Т. лавролиственный (*P. laurifolia* Ledeb.), Т. канадский (*P. deltoides* Marsh.). В качестве лекарствен-

ного средства, получаемого из данных видов сырья, нами была разработана «Тополя настойка» (ФСП 42-03291747-01), обладающая выраженной антимикробной активностью и низкой токсичностью. В СамГМУ проводятся также исследования по созданию и других лекарственных форм с использованием извлечений из почек тополя: мазь, суппозитории, лекарственные пленки пролонгированного действия.

При проведении исследований лекарственного сырья и препаратов тополя нами была доказана целесообразность определения ведущей группы биологически активных соединений (БАС) – суммы флавоноидов и фенилпропаноидов в пересчете на разработанный нами впервые Государственный стандартный образец (ГСО) пиностробина (ФС 42-0073-01). В связи с этим разработаны методики количественного определения суммы БАС в почках тополя методом прямой спектрофотометрии с использованием ГСО пиностробина.

Наиболее перспективными источниками противовоспалительных и стимулирующих лекарственных средств, содержащих флавоноиды (прунин и др.), фенилпропаноиды (триандрин и др.) и простые фенолы (саликортин и др.) из рода *Salix* L. являются ива остролистная – *Salix acutifolia* Willd. и ива прутовидная (корзиночная) – *S. viminalis* L. Одним из основных компонентов коры ивы корзиночной является фенилпропаноид биомассы клеток родиолы розовой – триан-

дрин, предложенный нами в качестве ГСО. Наши исследования показали перспективность коры ивы остролистной как источника противовоспалительных и желчегонных препаратов, а также ГСО изосалипурпоза.

В настоящее время в России находятся большие сырьевые запасы видов рода *Salix L.* и *Populus L.*, однако из-за непрерывно растущего спроса на древесину они быстро сокращаются. Расширение сырьевой базы возможно за счёт культивирования необходимых видов, причем среди быстрорастущих пород тополь – на первом месте.

Целью исследований явилось проведение комплексных фармакогностических исследований растений семейства ивовых для внедрения в медицинскую практику. Проведено комплексное сравнительное анатомо-морфологическое исследование ЛРС представителей семейства *Salicaceae L.* (почек представителей рода Тополь, коры ивы остролистной и ивы прутовидной), в результате которого получены цифровые фотографии, выявлены и определены диагностические признаки для включения в соответствующие разделы современной НД РФ. Изучение морфолого-анатомических особенностей коры ивы остролистной и ивы корзиночной, а также почек тополя позволило сформулировать соответствующие разделы для включения в проекты ФС на соответствующие виды ЛРС.

Сравнительное исследование химического состава ЛРС представителей семейства Ивовых с помощью современных методов анализа и фармакологических свойств препаратов позволило определить, что ведущими группами БАС видов рода *Populus L.* и *Salix L.* являются флавоноиды и фенилпропаноиды, а сопутствующими БАС – простые фенолы и дубильные вещества. Обоснована целесообразность использования в медицинской практике препаратов на основе коры ивы прутовидной и ивы остролистной и разработана индивидуальная нормативная документация на каждый из данных видов ЛРС. Разработаны и научно обоснованы новые методологические подходы к стандартизации сырья и препаратов тополя, отвечающие параметрам валидации, заключающиеся в целесообразности определения подлинности и качества тополя почек по содержанию флавоноидов и фенилпропаноидов и использования в методиках анализа ГСО пиностробина (ТСХ, УФ-спектроскопия, ВЭЖХ). Для включения в ФС «Тополя почки» нами предложена качественная реакция, заключающаяся в определении в анализируемом извлечении методом ТСХ двух диагностических флавоноидов почек тополя – пиностробина и пиноцембринина с использованием ГСО пиностробина. Для опре-

деления подлинности настойки тополя, как и для сырья данного растения, разработана аналогичная методика. Кроме методики ТСХ, для определения подлинности почек тополя и его препаратов нами предложено использовать характерный УФ-спектр раствора извлечения почек тополя. При помощи метода ВЭЖХ и на основании физико-химических особенностей веществ разработаны оптимальные условия разделения (обращенная фаза и ступенчатый градиент ацетонитрил-вода, с добавлением 1% уксусной кислоты) и детального изучения компонентного состава почек тополя на основании индивидуальных времен удерживания и спектральных отношений на 4 длинах волн к опорной (290 нм), а также методом добавок.

Для количественного определения пиностробина, в его сырьевом источнике – почках тополя, нами была разработана методика обращенно-фазовой ВЭЖХ с использованием ГСО пиностробина методом внешнего стандарта, которая по каким-то причинам не вошла в ФС 25.0042.15 Государственной фармакопеи Российской Федерации XIII издания (ГФ РФ XIII). Разработаны показатели качества и объективные методики анализа для изучаемых видов лекарственного сырья, ГСО пиностробина и лекарственных препаратов с учетом принципа системного подхода и унификации методик анализа с использованием ГСО. В результате данных исследований разработан новый НД на лекарственное сырьё «Тополя почки» ФС 25.0042.15 и впервые включена в ГФ РФ XIII. Необходимо отметить, что иллюстрации (микрофотографии) к разделу «Микроскопия», включены впервые. Результаты исследований почек тополя позволили научно обосновать методологическую основу для разработки ОФС «Почки» (ОФС 1.5.1.0009.15), впервые включённую в ГФ РФ XIII издания, где требуется обращать внимание при анализе внешних признаков – по 15 пунктам, при анализе микроскопических признаков – по 8 пунктам, а также тщательный разбор таких разделов подлинности ЛРС, как «Качественные реакции», «Хроматография», «УФ-спектр» и др., важно, что особое внимание уделено современному разделу качества «Количественное определение действующих веществ».

Таким образом, проведено комплексное фармакогностическое, технологическое, фармакологическое и микробиологическое исследование для обоснования целесообразности использования в медицинской практике сырьевых источников производства лекарственных препаратов растений семейства ивовых, в качестве источника антимикробных, противовоспалительных и адаптогенных лекарственных средств.

## ИЗУЧЕНИЕ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ГРЕЦКОГО ОРЕХА

Лежава Д.И., Кузнецов Р.М.

Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, г. Москва, Россия

С давних времен грецкий орех (*Juglans regia* L.) широко используется для лечения различных заболеваний, как в классической медицине, так и в гомеопатии. В качестве лекарственного растительного сырья используют корни, кору, листья, плоды, околоплодник, плодоножки, перегородки данного растения.

Целью работы явилось изучение дубильных веществ лекарственного растительного сырья грецкого ореха. Условия ВЭЖХ-МС анализа: для разделения на ВЭЖХ системе Agilent 1100 использовали колонку Protecol C18 (4,6 × 250 мм, 5 мкм), октадецилсиликагель. Раствор А: 0,1 % раствор муравьиной кислоты, раствор В: ацетонитрил; скорость подачи подвижной фазы – 0,5 мл/мин, разделение проводили в режиме градиента: 4 – 20 % В – 25 мин; 20 % В – 30 мин; 20 – 50 % В – 50 мин. Масс – спектрометрическое детектирование проводили на времяпролетном масс – анализаторе Agilent 6230 в режиме регистрации положительных ионов, поток газа-осушителя – 9 л/мин, диапазон регистрируемых масс – 100 – 1000 Да.

Таблица 1

Режим градиентного элюирования катехинов

| Время, мин | А,% | В,% |
|------------|-----|-----|
| 0          | 96  | 4   |
| 25         | 80  | 20  |
| 30         | 80  | 20  |
| 50         | 50  | 50  |

Полученные результаты определения катехинов сырья грецкого ореха представлены

Таблица 2

Результаты определения катехинов в плодах и листьях . перегородках грецкого ореха

| Компонент        | Плоды, мг/г | Перегородки | Листья, мг/г |
|------------------|-------------|-------------|--------------|
| Галловая кислота | 0,81        | 0,71        | 0,23         |
| Эпилгаллокатехин | 0,94        | 0,67        | 0,09         |
| Катехин          | 0,69        | 0,91        | 0,40         |
| Галлокатехин     | 0,78        | 0,99        | 0,31-        |

Таким образом, в лекарственном растительном сырье плодах, перегородках, листьях грецкого ореха были идентифицированы дубильные вещества: галловая кислота эпилгаллокатехин, катехин, галлокатехин.

## ДИАГНОСТИКА ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ВИДОВ *TROLLIUS* L. (*RANUNCULACEAE*)

Луфферов А.Н.

ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, г. Москва

Критическая ревизия рода купальница (*Trollius*) на территории Дальнего Востока России позволила выявить 9 видов. Диагностические ключи, опубликованные ранее [1, 3, 5], не охватывали всех известных в настоящее время таксонов. Актуальность предпринятого нами исследования состоит, наряду с познанием биоразнообразия этого рода, также и в практической значимости его представителей в качестве источников биологически активных соединений. Так, купальница Ледебуря используется в народной медицине при эпилепсии и как кровоостанавливающее [2], К. китайская обладает антибактериальным [4], противовирусным [6], антиоксидантным и противоопухолевым [7] действием. Перспективны для ис-

пользования в качестве лекарственных растений и другие виды рода.

Основной целью работы было выявление диагностических признаков отдельных видов *Trollius* и составление ключа для их определения.

Основной целью работы было выявление диагностических признаков отдельных видов *Trollius* и составление ключа для их определения.

1. Лепестки-нектарники в 1,5-2 раза длиннее чашелистиков ..... 1. *T. chinensis*  
– Лепестки-нектарники короче чашелистиков, реже почти равны им ..... 2

2. Лепестки-нектарники в 1,5-2 раза длиннее тычинок. Листовки до 10 мм дл. Стилодии до 1,5 мм дл. .... 2. *T. ledebourii*

- Лепестки-нектарники менее длинные ..... 3
3. Лепестки-нектарники по дл. равны тычинкам, длиннее или короче их на 1-3 мм ..... 4
- Лепестки-нектарники вдвое короче тычинок ..... 7
4. Чашелистики в числе 5-7, реже до 11. Лепестки-нектарники линейные, на верхушке слегка расширенные, округлые ..... 5
- Чашелистики в числе 9-12. Лепестки-нектарники иной формы ..... 6
5. Пластинки листьев округло-пятиугольные, 4-8 см дл., 5-10 см шир., пильчато-зубчатые с треугольными острыми зубцами. Цветки одиночные, реже собраны по 2-3, 3-4 см в диам. Чашелистики оранжево-жёлтые или жёлтые. Лепестки-нектарники красновато-оранжевые, равны тычинкам или длиннее их на 1-3 мм. Листовки с дуговидными, неломающимися стилодиями 2-3 мм дл. .... 4. *T. riederianus*
- Пластинки листьев округло-почковидные, 8-14 см дл., 10-24 см шир., пильчатые с узкотреугольными заострёнными и острыми зубцами. Цветки собраны по (2) 3-7, реже одиночные, 2,5-3,5 см в диам. Чашелистики светло-жёлтые или жёлто-оранжевые. Лепестки-нектарники оранжевые, короче тычинок на 1-3 мм. Листовки прямые или слегка дуговидные, с более длинными (3-4,5 мм дл.), тонкими,

- легко ломающимися стилодиями. .... 6. *T. japonicus*
6. Растения до 40 см выс. Стебель простой, с 1 цветком. Чашелистики серно-жёлтые. Лепестки-нектарники узколинейные, острые, на 1-3 мм длиннее тычинок. цветоножки до 10 см дл., при плодах – до 20 см ..... 3. *T. sibiricus*
- Растения 70-120 см выс. Стебель ветвистый, с 2-5 цветками, реже простой. Чашелистики оранжево-жёлтые или жёлтые. Лепестки-нектарники обратнотягивидные или лопатчатые, тупые, равные по дл. тычиночным нитям. цветоножки 2-5 см дл., при плодах – до 10 см ..... 7. *T. miyabei*
7. Растения цветут до разворачивания листьев. Чашелистики белые или бледно-кремовые. Листовки до 25 мм дл. Стилодий 8-18 мм дл., равный или превышающий по дл. завязь, тонкий, прямой или слегка изогнутый ..... 9. *T. chartosepalus*
- Растения цветут при развитых листьях. Чашелистики жёлтые. Стилодий в несколько раз короче завязи, б.м. утолщенный ..... 8
8. Чашелистики в числе 5-6. Стилодий до 1,4 мм дл., шиловидный, прямой или немного изогнутый ..... 5. *T. uniflorus*
- Чашелистики в числе 9-12. Стилодий около 2 мм дл., перепончатый, уплощенный с боков, дуговидно изогнутый ..... 8. *T. membranostylis*

## СОСТАВ ФЕНОЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ АРНИКИ ОБЛИСТВЕННОЙ (*ARNICA FOLIOSA* NUTT.) ЭКСТРАКТА СУХОГО

Михеева Н. С.

ФГБУ «Научный центр экспертизы средств медицинского применения»  
Минздрава России

Исследования проведены на базе ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений» (ФГБНУ ВИЛАР), г. Москва.

Растения рода *Arnica* издавна применяются в медицине при различных заболеваниях. В России в медицинской практике разрешены к использованию три вида арники – арника горная (*Arnica montana* L.), арника Шамиссо (*Arnica chamissonis* Less.) и арника облиственная (*Arnica foliosa* Nutt.). Указанные виды содержат комплекс биологически активных веществ, представляющих различные классы химических соединений – флавоноиды (кверцетин, кемпферол, лютеолин, апигенин, изорафнетин, изокверцетин, сколимосид, цинарозид, изокверцитрин, космосин, астрагалин и др.), эфирное масло с сесквитерпеновыми лактонами (арнифолин, геленалин, 11-а,13-дигидрогеленалин, арниколиды А-Е и др.), тритерпеноиды – (арнидиол, фарадиол и их смесь – арницин), полисахариды, дубильные вещества, фенолкарбоновые кислоты

(кофейная, хлорогеновая, феруловая и др.), непредельные фитостерины, оксикумарины (скополетин, умбеллиферон), каротиноиды, которые определяют широкий спектр фармакологической активности препаратов арники.

Целью исследования было изучение качественного и количественного состава фенольных веществ арники облиственной экстракта сухого (АОЭС) методом ВЭЖХ. Также проведено сопутное обнаружение и оценка содержания аскорбиновой кислоты. АОЭС получен из высушенной травы арники облиственной (*Arnica foliosa* Nutt., семейства Сложноцветные – *Asteraceae*) путем экстракции 40 % спиртом, с последующей очисткой и сушкой.

В качестве стандартов служили спиртовые растворы аутентичных веществ. Обнаружение фенольных соединений и их количественную оценку в препаратах осуществляли методом ВЭЖХ на хроматографе «Gilson», модель 305 (Франция). Инжектор ручной, модель Rheodyne 7125 USA с последующей компьютерной обработкой результатов

исследования с помощью программы Мультихром для «Windows». Неподвижная фаза – Kromasil C 18, размер частиц 5 мкм, размер колонки 4,6×250 мм. Подвижной фазой служила смесь метанол – вода – фосфорная кислота концентрированная, в соотношении 400:600:5. Анализ проводили при комнатной температуре. Скорость подачи элюента 0,8 мл/мин. Продолжительность анализа 70 мин. Детектирование проводилось с помощью УФ–детектора «Gilson», UV/VIS модель 151 при длине волны 254 нм.

Исследуемый раствор готовили следующим образом: около 0,3 г (точная навеска) АОЭС помещают в мерную колбу вместимостью 25 мл, прибавляют 20 мл спирта этилового 70%, помещают в ультразвуковую баню и выдерживают в течение 20 мин. и доводят тем же растворителем до метки. Фильтруют через обеззоленный фильтр «синяя лента» (испытываемый раствор). Параллельно готовят серию 0,05 % растворов стандартных образцов в спирте этиловом 70 %: рутина, кверцетина, лютеолина, лютеолин-7-глюкозида, кемпферола, гиперозида, гесперидина, нарингенина, апигенина, галловой кислоты, кофейной кислоты, хлорогеновой кислоты, неохлорогеновой кислоты, коричной кислоты, цикориевой кислоты, феруловой кислоты, таннинов, эпикате-

хина, катехина, кумарина, дикумарина, дигидрокверцетина.

По 50 мкл исследуемых растворов и растворов сравнения хроматографировали в выше приведенных условиях. В результате исследования установлено, что в АОЭС содержатся фенольные соединения: флавоноиды, фенолкарбоновые кислоты, а также витамин С. По сопоставлению времени удерживания пиков на хроматограмме с таковыми на хроматограммах стандартных образцов идентифицировано восемь веществ, их количество оценено методом нормализации: лютеолин-7-глюкозид (11,6 %), галловая (10,53 %), феруловая (7,47 %); цикориевая (5,54 %), неохлорогеновая (1,71 %) и хлорогеновая (0,96 %), кислоты, таннин (4,88%), витамин С (4,84 %).

Лютеолин-7-глюкозид является преобладающим компонентом, его содержание определено количественно и находится в пределах от 4,0 до 4,5 %. Данная методика валидирована, характеризуется линейностью, специфичностью, сходимостью (повторяемостью) и отвечает требованиям промежуточной (внутрилабораторной) прецизионности. Погрешность единичного определения с 95 % вероятностью не превышает 3,2 %.

## ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАСТЕНИЙ РОДА ИССОП

<sup>1</sup>Мурзалиева Г.Т., <sup>1,2</sup> Ишмуратова М.Ю.

<sup>1</sup>Академия «Болашак», г. Караганда, Республика Казахстан

<sup>2</sup>Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, г. Караганда, Республика Казахстан

Растения рода иссоп (*Hyssopus* L., *Lamiaceae*) представляют собой обычно многолетние травянистые растения или полукустарники, обитающие как на приморских, так и в аридных местах обитания [1]. Многие виды иссопов являются лекарственными, медоносными и эфирномасличными растениями, что послужило основой для их практического использования и введения в культуру с глубокой древности [1-3]. В Казахстане произрастает 4 вида иссопов [1]: и.остроконечный (*Hyssopus cuspidatus*), и.крупноцветковый (*H. macranthus*), и.сомнительный (*H. ambiguus*) и и.тяньшанский (*H. tianshanicus*). Среди вышеуказанных видов интерес представляет иссоп сомнительный, который проявляет ранозаживляющее, противомикробное, антисептическое и антирадикальное свойства [4].

Для выявления макроскопических признаков сырья иссопа сомнительного нами проанализированы морфологические признаки всех 4-х видов иссопов, произрастающих на территории Казахстана. В природе виды могут произрастать на одних и тех

же территориях. При анализе цельного сырья сравнивали такие показатели, как размеры, форма и цвет листовых пластин, форма соцветий, строение частей цветка (табл. 1).

Анализ изученных признаков показывает, что виды отличаются друг от друга по форме стеблей (прямые, изогнутые) и одревеснению (только в нижней части или до середины стебля). Более детальные признаки отмечены для формы листовых пластин, для которых различия касаются формы пластинки, свёрнутости краев, степени опушения, а также выделенности средней жилки. Виды различаются и по форме соцветия, хотя данный признак является немного расплывчатым. Наиболее четкие различия можно наблюдать по строению чашечки и венчика цветка. У всех изученных видов чашечки отличаются по форме зубцов, степени надрезанности, опушению и окраске. Аналогичная картина наблюдается для венчика. Так, разные виды отличаются размерами венчика, цветом, строением нижней и верхней губы, и даже формой лопастей нижней губы.

Таблица 1

**Сравнительный анализ некоторых морфологических признаков растений рода иссоп, произрастающих на территории Казахстана**

| Показатели               | Иссоп сомнительный  | Иссоп остроколючный   | Иссоп крупноцветковый  | Иссоп тяньшанский   |
|--------------------------|---|---|--|---|
| Стебли                   | Многочисленные, приподнимающиеся, древеснеющие у основания, 4-гранные, голые  | Многочисленные, 4-гранные, до середины древеснеющие, голые или почти голые  | Многочисленные, прямые, редко ветвистые, не древеснеющие   | Немногочисленные, изогнутые, тонкие, 4-гранные, голые   |
| Форма листовой пластинки | Цельно крайние, узко-линейные, голые, края вниз заворачивающиеся, с нижней стороны выдающаяся средняя жилка   | Узколинейные, края не заворачивающиеся, верхушка с шиловидным острием   | Линейные, островатые, суженные к основанию, края внутрь завернутые   | Линейные, 1-3,5 см длиной и 1-3 мм шириной, почти голые, с редкими короткими волосками. Края листа завернутые   |
| Соцветие                 | Тонкое, 5-12 см длиной, многоцветковое, не ветвистое, цветки собраны в полумутовки по 5-6   | Тонкое, многоцветковое, к верхушке суживающееся. Цветки собраны в рыхлые полумутовки  | Многоцветковое, не ветвистое, густое, в нижней части рыхлое и однобокое. Цветки в полумутовках.  | Длинное, узкое, 5-7 см длиной, 0,5-1,5 см шириной, внизу рыхлое, цветки в мутовках по 4-6   |
| Чашечка                  | 4-6 мм длиной, с 5 одинаковыми зубцами, равных 1/3 от длины чашечки. Цвет – зеленый   | Почти правильная, с 5 длинными шиловидными заостренными зубцами. Цвет зеленый   | 4-6 мм длиной, опущена короткими волосками по жилкам и по краю зубцов. Зубцы острые треугольные, в 3 раза короче трубки чашечки. Цвет зеленый  | 5-6 мм длиной, с треугольными острыми зубцами, в 2 раза короче трубки чашечки. Цвет – синий   |
| Венчик                   | 0,8-1 см длиной, двугубый, верхняя губа почти плоская, 2-лопастная, нижняя губа 3-лопастная с некрупной средней лопастью и более широкими боковыми. Цвет голубовато-синий | 12 мм длиной, с короткой трубкой, двугубый. Верхняя губа 2-лопастная, короче нижней. Нижняя губа 3-лопастная, с большой средней лопастью. Цвет синий. | 10-15 мм длиной, снаружи опушенный, двугубый. Верхняя губа слегка выемчатая, намного меньше нижней 3-лопастной. Средняя лопасть нижней губы в 2 раза длиннее и шире яйцевидных боковых лопастей. Цвет сине-фиолетовый. | 10 мм длиной с узкой трубкой – до 5 мм длиной, верхняя губа яйцевидная, почти равна нижней 3-лопастной, средняя лопасть нижней губы значительно уже боковых долей. Цвет сине-фиолетовый |

На основании проведенного анализа выделены значимые признаки для идентификации видов в природе при сборе и определении цельного сырья.

### Список литературы

1. Флора Казахстана. Т. 7. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1964. – 498 с.
2. Абышева Л.Н., Беленовская Л.М., Бобылева Н.С. Дикорастущие полезные растения России. – СПб.: Изд-во СПХФА, 2001. – 663 с.
3. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; семейства Раеониaceae – Тумелиdaceae. – Л.: Наука, 1985. – 336 с.
4. Сулеймен Е.М., Турсьнова Н.К., Ибатаев Ж.А., Исакова Ж.Б., Ишмуратова М.Ю. Компонентный состав и биологическая активность эфирного масла *Hyssopus ambiguus* // Химия природн.соедин. – 2015. – № 6. – С. 1019-1020.

## ПЕРСПЕКТИВА ИЗУЧЕНИЯ ВОДОСБОРА ОБЫКНОВЕННОГО (*AQUILEGIA VULGARIS* L.) ДЛЯ ГОМЕОПАТИИ

**Наумова О.А.**

ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, Москва

*Водосбор обыкновенный (Aquilegia vulgaris L.)* – многолетнее травянистое растение высотой 30–60 см семейства лютиковых (*Ranunculaceae*). Корневище

короткое, корни толстые. Стебель прямостоячий, разветвленный, голый или мягкоопушенный. Нижние листья черешковые, дваждытройчатые, с окру-

глыми лопастными листочками, стеблевые листья дваждытройчатые и тройчатые. Цветки крупные, неправильные, со шпорцами, верхушечные, поникшие, цвет синевато-фиолетовый, розовый, кремово-белый, чашечка пятилистная, окрашенная, венчик с пятью лепестками, переходящими в шпорец, тычинок много, пестиков несколько, плод – сборная листовка, сухая, растрескивающаяся. Цветет в мае – июне. В диком виде в Западной Европе растет в широколиственных лесах. Как дичок встречается в европейской части России близ жилищ, реже в лесах и на лугах. Как культурное растение разводится в садах, цветниках.

Аквилегия оказывает успокаивающее, обезболивающее, желчегонное, потогонное, мочегонное и слабительное действие. В научной медицине водосбор не применяется. В народной медицине настой травы водосбора применяют при желтухе и желудочных коликах, водянке, пневмонии. Наружно его используют в виде компрессов и ванночек для лечения кожных заболеваний и полосканий ротовой полости при воспалениях носоглотки. Из травы и цветков водосбора изготавливаются настои. Их применяют при лечении многих заболеваний.

*Водосбор обыкновенный* (*Aquilegia vulgaris*) входит в Перечень простых (однокомпонентных) гомеопатических лекарственных средств, разрешенных к применению в Российской Федерации в соответствии с приказом № 335; описан в Гомеопатических фармакопеях Германии, США. Гомеопатическим сырьем является целое растение.

Водосбор обыкновенный содержит несколько классов биологически активных веществ, в том числе БАВ: надземная часть содержит алкалоиды 0,008 – 0,054 %; цианогенные соединения;

витамины С; тритерпеноиды (аквилегиозиды С, D, E, H, I, J); флавоноиды (апигенин, 7-О-бета-D-глюкозид апигенина, 7-О-бета-D-рутинозид апигенина, изоориентин, ориентин, изоцитозид); фенолкарбоновые кислоты (протокатеховая, кофейная, п-гидроксibenзойная, феруловая, п-кумаровая, горчичная, (Z)п-метоксикоричная). В цветках содержатся алкалоиды. Семена содержат алкалоиды (аквиледин), жирное масло 8,6 – 9,9 %, в составе которого определены кислоты: 5-транс-9,12-цис-октадекатриеновая, 5-транс-9-цис-октадекадиеновая, колумбиновая. Подземная часть содержит алкалоиды: берберин, магнофлорин.

*Aquilegia vulgaris* входит в состав гомеопатического препарата *Ovarium compositum* (Biologische heilmittel Heel GmbH) в разведении D 4. Этот препарат применяют при гормональных нарушениях и дисфункции половой сферы у женщин: гиподисфункции передней доли гипофиза, бесплодии неясного генеза, ановуляции; мастопатии, дисменореи, менорагии, энурезе (у маленьких девочек); климаксе, краурозе вульвы, остеопорозе и других климактерических и гериатрических нарушениях обмена веществ.

Водосбор описан и исследован мало, и описан небольшим числом авторов (Бёрике, Кларк, Френкель, Мёрфи). Однако, в последние десятилетия, ряд немецких и североамериканских гомеопатов проводят повторные испытания малоизученных препаратов. Недавние исследования по водосбору были проведены Барбарой Сиденик.

В настоящее время водосбор обыкновенный (*Aquilegia vulgaris*) не применяется у нас в официальной медицине России. Вышеизложенное позволяет утверждать, что изучение является перспективной и актуальной задачей.

## ИЗУЧЕНИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ *BAPTISIA TINCTORIA* L.

**Никитин Д.А., Терёшина Н.С., Бобкова Н.В.**  
ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, г. Москва

Баптизия красильная (*Baptisia tinctoria* L.) – вид рода баптизия, семейства Бобовые (Fabaceae) используется в медицине с древних времен. В народной медицине баптизия используется в основном при острых инфекционных заболеваниях, в том числе брюшной тиф, дифтерит, скарлатина, а также при онкологических заболеваниях разной этиологии и тяжелом течении гриппа. В гомеопатии препараты баптизии красильной используются главным образом при тяжелых инфекционных заболеваниях, в числе которых тиф, грипп и др., особенно когда они принимают септическое течение. Настойка гомеопатическая матричная баптизии в гомеопатических разведениях используется как в моно-, так и комплексных препаратах.

Основным местом обитания баптизии считают Северную Америку, но она хорошо растет в Европе и Средней Азии, распространено в лесостепных зонах. Баптизия культивируется, она растет очень быстро и образует густые заросли, растение неприхотливое и не требующее большого ухода. В связи с тем, что растение выдерживает отрицательные температуры оно может выращиваться в средне полосе России, размножается делением куста и семенами.

Баптизия красильная используется для получения настоек гомеопатических матричных. Сырьем для получения настоек служат высушенные или свежие корни. По литературным данным лекарственное растительное сырье баптизии содержит

несколько классов биологически активных веществ. Корни содержат хинолизидиновые алкалоиды, обнаружены также кумарины, флавоноиды, дубильные вещества. Корни содержат также гликопротеины и полисахариды. Основным классом соединений корней баптизии являются алкалоиды. Таким образом, баптизия красильная представляет интерес в качестве лекарственного сырья, содержащего ряд биологически активных веществ и обладающего широким спектром фармакологической активности.

Баптизия представляет собой многолетнее травянистое растение с деревянистым коротким, снаружи черным, внутри желтоватым корнем, несущим многочисленные придаточные корешки. Стебель ветвистый, прямой, олиственный, высотой 60-120 см. Листья серовато-зеленые, с тремя яйцевидными цельными листочками. Цветки до 1,5 см диаметром в многочисленных конечных кистях. Плод – яйцевидный вздутый многосемянный боб. С целью стандартизации сырья было проведено изучение внешних и анатомо-диагностических признаков корней баптизии красильной. Объектом исследования служили свежие и высушенные корни культивируемого растения баптизии красильной, заготовленные в 2014 году в Московской области.

Анализ внешних признаков проводился в соответствии со статьей «Методы анализа лекарственного растительного сырья». Корни конической формы, слабо ветвистые с немногочисленными придаточными корнями, длиной до 20 см, диаметром до 1 см. У свежих корней поверхность гладкая, у высушенных – продольно морщинистая с буроватой отслаивающейся пробкой. На изломе корни имеют желтоватый цвет, волокнистую структуру. Запах слабый неспецифический.

Исследования анатомо-диагностических признаков осуществлялось в соответствии с требованиями общей фармакопейной статьи «Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья». Исследования и фотоснимки выполнялись на микроскопе «МИКМЕД – 6» (окуляр 10х и объективы: 4х, 10х, 40х, 100х) с помощью цифровой фотокамеры Canon Digital IXUS80 IS; обработка снимков проводилась с использованием программы Microsoft Office Picture Manager. Измерения проводились с помощью окуляр-микрометра.

На поперечном срезе корня видны: многорядная буроватая пробка, широкая кора, четкая линия камбия и древесина. Корень имеет лучистое строение: сердцевинные лучи прямые, 2-х, 4-х или многорядные, особенно хорошо заметны в древесине. Древесина, разделенная сердцевинными лучами, состоит из широкополостных сосудов, узких трахеид и механических волокон. Волокна либриформа имеют сильно утолщенные стенки, располагаются небольшими группами. В центральной части древесины сосуды диаметром около 35 мкм, ближе к камбию – до 85 мкм. Трахеиды – диаметром около 15 мкм. Крахмальные зерна простые, округлой формы диаметром 4,1-6,2 мкм. Флоэма состоит из округлых и овальных клеток паренхимы размером от 35 до 100 мкм, на стенках некоторых клеток видны округлые поры. Во флоэме небольшими группами (по 3-6) расположены лубяные волокна многоугольной формы с сильно утолщенными стенками.

Результаты исследований будут включены в проект фармакопейной статьи на сырье баптизии красильной, используемое для получения настоек гомеопатических матричных.

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ НАСТОЕВ

*Николашкин А.Н., Синельщикова М.А.  
ГБОУ ВПО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань*

Фитотерапия на протяжении длительного времени находит применение во врачебной практике. При этом используются лекарственное растительное сырье как самостоятельно, так и в виде готовых лекарственных препаратов, содержащих растительный компонент. Больные часто прибегают к использованию фитопрепаратов для профилактики и лечения заболеваний на начальных стадиях развития болезни.

Классическими фитопрепаратами являются водные извлечения, представленные настоями и отварами. Они содержат комплекс действующих ве-

ществ, который хорошо усваивается организмом и при этом не наблюдается выраженных аллергических реакций и побочных действий.

Настои и отвары являются экстенпоральными лекарственными формами и готовятся по мере необходимости либо в условиях аптеки, либо больными самостоятельно на дому из фасованного лекарственного растительного сырья в пачках. При этом сырье с экстрагентом подвергается нагреванию на водяной бане с последующим охлаждением.

В связи с закрытием производственных аптек, больные всё чаще вынуждены готовить настои в

домашних условиях. При этом возникает ряд технических и организационных сложностей. По результатам опросов пациентов, приготовление настоев на водяной бане для многих больных оказалось громоздким мероприятием и они вынуждены отказываться от применения такой лекарственной формы.

В связи вышеизложенным, целью нашей работы являлась усовершенствование методики получения водных извлечений по технологии настоев. Это должно повысить привлекательность данной лекарственной формы для потребителя. Сущность предлагаемого нами усовершенствования заключается в применении более эффективного способа экстрагирования действующих веществ из лекарственного растительного сырья. Немаловажно, что происходит ускорение получения настоев с 60 минут согласно инструкции на упаковке до 17-20 минут в усовершенствованном варианте; исключается стадия процеживания и отжима сырья, повышая тем самым привлекательность настоев.

С целью подтверждения возможности использования нашей методики мы сравнили настои, получаемые по инструкции на упаковке фасованного лекарственного растительного сырья и по усовершенствованной методике. Объектами служило фармакопейное растительное сырье, представленное травой пустырника, травой сушеницы, цветками календулы и цветками ромашки. Качество получаемых настоев оценивали согласно ОФС «Настои и отвары» по показателям: описание, содержание сухого остатка, количественное содержание действующих веществ (для настоя травы сушеницы топяной). При анализе внешнего вида извлечений отмечалась более интенсивная окра-

ска настоев, полученных по усовершенствованной методике.

Результаты исследования настоев по показателю содержание сухого остатка представлено в таблице.

Таблица

Содержание сухого остатка в настоях, полученных по инструкции на упаковке и усовершенствованной методике

| Объект исследования      | Содержание сухого остатка, % |                                 |
|--------------------------|------------------------------|---------------------------------|
|                          | по инструкции на упаковке    | по усовершенствованной методике |
| Настой травы пустырника  | 0,37±0,08                    | 0,46±0,07                       |
| Настой травы сушеницы    | 0,45±0,04                    | 0,49±0,06                       |
| Настой цветков календулы | 0,69±0,07                    | 0,79±0,07                       |
| Настой цветков ромашки   | 0,37±0,07                    | 0,62±0,07                       |

Содержание сухого остатка в настоях, полученных по усовершенствованной методике, превышает данные сухого остатка настоев, полученных по инструкции на упаковке. Содержание флавоноидов в пересчете на гнафалозид А в настое травы сушеницы топяной, полученном по усовершенствованной методике, составил 0,01 %, что соответствует его содержанию в настоях, полученных по инструкции на упаковке.

В результате исследований показана эффективность выбранной нами методики получения водных извлечений по технологии настоев. Предлагаемое усовершенствование позволяет получить извлечения, по качеству не уступающие аналогичным по инструкции на упаковке. С учетом экономии времени и технологичности процесса данное усовершенствование повысит привлекательность настоев среди потребителей.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ РОДА *VERONICA*

Пляшник Н.В., Морохина С.Л., Анцышкіна А.М.  
ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, Москва, России

К семейству норичниковых (*Scrophulariaceae*) относится 250 родов и 3000 видов, распространенных по всей суше земного шара, особенно в горных районах умеренно теплых и субтропических областей. Среди норичниковых очень много петрофильных (камнелюбивых) растений, обитающих на каменистых склонах, скалах и осыпях. Совершенно правильных (актиноморфных) цветков среди них нет, в семействе преобладают сильно зигоморфные двусторонне-симметричные цветки. Изредка образующиеся на верхушке кистевидных или колосовидных соцветий актиноморфные цветки являются результатом ненормального развития одного цветка из за-

чатков нескольких цветков. Способность к образованию таких цветков — пелорий — была отмечена еще К. Линнеем именно у представителей семейства норичниковых. Среди такого разнообразия представителей семейства, интересом нашего исследования стали представители рода вероника (*Veronica*): вероника лекарственная (*Veronica officinalis* L.), вероника дубравная (*Veronica chamaedrys* L.), вероника персидская (*Veronica persica* Poir.), вероника длинностебельная (*Veronica longifolia* L.) Несмотря на то, что эти растения относятся к одному роду, они имеют существенные различия в морфологическом и экологическом плане.

Вероника лекарственная обычна на лесных полянах, опушках и лугах, среди кустарников. Представляет собой многолетнее травянистое растение со стелющимся стеблем с приподнимающимися побегами, 15–30 см длиной. Корневища тонкие, ползучие с мелкими придаточными корнями. Вероника дубравная более склонна к ксероморфизму: произрастает в светлых лесах, на опушках, среди кустарников, на лесных полянах, в садах. Это многолетнее травянистое растение около 30 см длиной с тонким, ветвистым, небольшим ползучим корневищем. Вероника персидская — светлюбивый мезофит, произрастает как сорное от равнин до высокогорий, на полях, огородах. Однолетнее или двулетнее травянистое растение с тонким стелющимся стеблем и нитевидными корнями. Вероника длиннолистная, являясь гигромезофитом, встречается на лесных и пойменных лугах, в прибрежных зарослях кустарников, вдоль ручьев. Это многолетнее травянистое длиннокорневищное растение с прямостоячими высокими стеблями, до 100–120 см высотой, редко опушенными.

В официальной медицине России растение не применяется. Трава официальна в медицине Западной Европы. В болгарской народной медицине применяется отвар из травы вероники при заболеваниях дыхательных путей (ангина, астма). В Германии трава используется в виде чая при болезнях желудочно-кишечного тракта, особенно поносов. В Австрии отвар из растения, собранного в период цветения, применяют для лечения трахеитов, бронхитов и кожного зуда при диабете. В народной медицине применяют различные лекарственные формы: настой — улучшает аппетит, помогает при заболеваниях печени и почек (при песке и камнях в них), язве желудка, поносах, головной боли, бронхиальной астме, бессоннице и ревматизме. Наружно используют настойки и отвары при фурункулезе, ожогах, грибковых заболеваниях и гнойничковых кожных сыпях, потливости ног, для промывания ран. Компрессы и примочки при ушибах. Ванны при заболеваниях кожи у детей. Сок — при заболеваниях почек и подагре. Трава вероники входит в состав сборов и грудного чая. Многообразное фармакологическое действие обусловлено богатым химическим составом (наличием веществ полифенольной природы — флавоноидов, дубильных веществ, оксикоричных кислот, а также витамина «С» и провитамина «А»). Сырье вероники является перспективным источником этих биологически активных веществ, которые находят широкое применение в гомеопатии. В связи с этим, изучение растений рода вероника является весьма актуальным.

Целью работы являлось проведение сравнительного морфологического изучения вегетативных и генеративных органов вероники лекарственной (*Veronica officinalis* L.), вероники дубравной (*Veronica chamaedrys* L.), вероники персидской (*Veronica persica* Poir.), вероники длиннолистной (*Veronica*

*longifolia* L.) для выявления диагностических признаков сырья травы.

Морфологическое исследование проводилось на цельном высушенном сырье с использованием методик, описанных в ОФС ГФ XIII издания «Методы анализа лекарственного растительного сырья «Herbae» — «Травы»».

Выявлено, что у всех изученных видов стебли цилиндрические, опушенные; листья супротивные, простые, цельные. Жилкование перистое. Соцветие кистевидное, цветки зигоморфные. Плод — коробочка.

Вероника лекарственная имеет стебель густоопушенный, светло-зеленый. Длинной около 15–30 см, а в диаметре — 2–3 мм. Листья по форме овальные, суженные у основания к короткому черешку, край мелкозубчатый. Сверху — зеленые, опушенные, снизу — светло-зеленые, также опушенные. Соцветие из бледно-голубых цветков. Запах сырья слабый, вкус — горьковатый, вяжущий.

У вероники дубравной стебель светло-зеленый, опушенный двумя рядами супротивно расположенных волосков. Длинной около 20 см, а в диаметре всего 3–4 мм. Листовая пластинка яйцевидная, опушенная двух сторон. Край листа городчатый или неравномерно зубчатый. Верхняя поверхность листа зеленовато-бурая, а нижняя — зеленая. Цветки ярко-голубые. Коробочка коричневого цвета. Запах сырья слабый, а вкус — горьковатый, вяжущий.

Вероника персидская имеет светло-зеленый, опушенный стебель. Длинной около 10–20 см, а в диаметре всего лишь 0,5–1 мм. Листья мелкие яйцевидные, край городчатый. С двух сторон светло-зеленые, опушенные. Соцветие — из светло-голубых цветков. Плод — светло-коричневая коробочка. Запах сырья слабый. Вкус — горьковатый, вяжущий.

Стебель вероники длиннолистной слабо опушенный, зеленовато-бурый. Листорасположение мутовчатое, в отличие от остальных видов. В природе растение достигает 1,5 м высотой, но у сырья, взятого для исследования, средняя длина — 39–42 см, а диаметр — 4–5 мм. Лист ланцетный, по краю остропильчатый, с прилистниками. Листовая пластинка сверху зеленовато-бурая, неопушенная, а снизу — также зеленовато-бурая, но слабоопушенная вдоль жилок и по краю. Цветки голубые в конической кисти. Запах сырья слабый. Вкус — горьковатый, вяжущий.

Выявленные при микроскопическом исследовании признаки могут быть использованы для диагностики лекарственного растительного сырья вероники лекарственной, вероники дубравной, вероники персидской, вероники длиннолистной и дальнейшего фармакогностического изучения. Полученные данные позволяют дополнить сведения о морфологическом строении вегетативных органов данных видов. Представляется целесообразным дальнейшее, более углубленное фитохимическое исследование этого сырья, как источника веществ полифенольной природы.

## МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АФЛОТОКСИНА В1 В РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ

<sup>1</sup>Райсян А.С., <sup>1</sup>Гравель И.В., <sup>2</sup>Еремин С.А.

<sup>1</sup>Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, Москва, Россия<sup>1</sup>, г. Москва;

<sup>2</sup>МГУ имени М.В. Ломоносова, Россия<sup>2</sup>, г. Москва

С каждым годом количество импортируемого растительного сырья на российском рынке возрастает. Растительное сырье особенно из тропических стран может содержать микотоксины. Одним из наиболее токсичным представителем является афлатоксин В1. Использование загрязненного растительного сырья и препаратов на его основе может быть небезопасно для здоровья, поэтому многие развитые страны нормируют содержание афлатоксина В1 в растительном сырье.

В Государственной Фармакопее XIII издания, содержание афлатоксина не нормируется. Содержание афлатоксина в продовольственном сырье в РФ регулирует СанПиН 2.3.2 1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов». Существуют различные методы для идентификации афлатоксина В1. Европейская фармакопея 7.0 и Государственная фармакопея республики Беларусь (том 3, 2009, статья внесена в 2011 году) включают для определения афлатоксинов метод ВЭЖХ с очисткой на иммуноаффинных колонках. В фармакопее США (2015 г.) и Британской фармакопее (2009 г.) данные отсутствуют. Метод ВЭЖХ хорошо адаптирован для определения содержания микотоксинов, но он требует оснащения дорогостоящим оборудованием и относительной длительности проведения анализа. Поэтому исследования, направленные на поиск новых методов

анализа является актуальным. В связи с этим идет активная работа по использованию иммунохимических методов анализа для быстрого анализа растительного сырья различного вида. Например, мультиплексный вариант, который представляет собой мембрану из микроцеллюлозы размером 2х5см с антителами на микотоксины. При положительном результате появляются синие пятна на месте нахождения микотоксинов. Мультиплексный иммуноферментный анализ показал себя как качественный и чувствительный метод, чтобы обнаружить, афлатоксин В1 выше пороговой концентрации 1 мкг/кг. Общее время анализа с пробоподготовкой составляет 1 ч. Кроме того, активно идет работа по адаптации иммуноферментных методов анализа, один из которых [поляризационный флуоресцентный иммуноанализ](#) (ПФИА) и иммуноферментный анализ (ИФА). В основу них положена реакция взаимодействия антигена с соответствующими ему антителами, свойства которых в основном и определяют избирательность и их чувствительность. Эти методы позволяют существенно сократить количество затрачиваемого времени на анализ.

Таким образом, идентификация в растительном сырье афлатоксина В1 методами ПФИА и ИФА позволит расширить и усовершенствовать способы определения микотоксинов и рекомендовать его для использования в фармакопейном анализе.

## ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПЛОДОВ *JUGLANS REGIA L.*

<sup>1</sup>Н.С. Реметова, <sup>1</sup>Б.З. Кокжалова, <sup>2</sup>А.Б.Татеева

<sup>1</sup>Карагандинский государственный медицинский университет,  
г. Караганда, Республика Казахстан

<sup>2</sup>Карагандинский государственный университет, г. Караганда, Республика Казахстан

Тысячелетиями человечество использует лекарственные растения для лечения различных заболеваний. Обилие синтетических лекарственных препаратов, ставших причиной аллергических и хронических заболеваний, привели в настоящее время к возрастанию интереса к лекарственным растениям. Препараты лекарственных растений занимают значительный удельный вес в общем объеме лекарственных средств. Перспективные лекарственные растения, на основе которых созданы препараты широкого спектра действия, заслуживают особого внимания исследователей [1]. Значительный теоретический и практический

вклад в решение технологических задач разработки продукции на основе грецкого ореха (*Juglans regia L.*) внесли учёные Л.Н. Кент, Е. Barbas, D. Chenevard, Р.Э. Лойко, Т.С. Ширко, З.А. Троян и другие. Грецкий орех (*Juglans regia L.*) – лекарственное растение, которому посвящено более 10 тыс. литературных источников, отражающих использование его в народной медицине и ветеринарии [2]. Фармацевтическая наука еще недостаточно использовала лекарственные возможности этого растения.

В этой связи для получения препаратов растительного сырья на основе грецкого ореха (*Juglans*

*regia* L.) с разнообразными практически важными свойствами является актуальным изучение химического состава плодов грецкого ореха. Таким образом, впервые обнаружены в плодах грецкого ореха биологически активные вещества: белок, аминокислоты, дубильные вещества, сахара, клетчатка, жирные масла, витамины. Из плодов грецкого ореха в стадии молочно-восковой зрелости выделено жирное масло светло-желтого цвета, приятного вкуса, со специфичным ароматным запахом.

В масле плодов грецкого ореха идентифицированы следующие жирные кислоты: каприловая (0,12-0,22 %), лауриновая (0,12-0,19 %), миристиновая (0,11-0,4 %), пальмитиновая (0,69-4 %), стеариновая (0,2-0,9 %), пальмитолеиновая (0,11-0,38 %), олеиновая (12,0- 29,1 %), линолевая (55,9-72,0 %), линоленовая (9,9-12,9 %). Плоды грецкого ореха богаты витаминами: С, РР, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, каротином.

Из плодов грецкого ореха нами выделены: юглон (2,4 %), эфирное масло (0,05 %), галловая кислота (0,05 %), эллаговая кислота (0,2 %), бета-гидроюглон (0,7 %), глюкозид альфа-гидроюглона (0,9 %), 3-арабинозид кверцетина (0,2 %), 3-арабинозид кемпферола (0,6 %). Состав эфирного масла (в

%) : альфа-пинен 11,95, бета-пинен 4,11, хлороформ 2,75, капроновый альдегид 5,32, ДЗ-карен 4,85, каприофиллен 21,77, лонгифолен 15,14, гумулен 6,88, альфа-терпинеол 7,42, гамма-кадинен 6,98, сигмакадинен 6,28, хамазулен 1,22. Масло плодов грецкого ореха содержало альфа-токоферолов – 39 %, бета-токоферолов – 38 %, гамма-токоферолов – 34 %.

Таким образом, с использованием методов адсорбционной, тонкослойной хроматографии, масс-спектрометрии в составе экстрактов из плодов грецкого ореха выявлено 5 групп соединений с различной полярностью, относящихся к липофильной фракции.

### Список литературы

1. Стреляева А.В. Изучение токсичности и фармакологической активности препаратов на основе лекарственного растительного сырья и новых экстрактов//Автор, диссер. доктор. фарм. наук. – Москва, 2002.-50 с.
2. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование: Семейства Magnoliaceae – Limoniaceae. – Л. : Наука, 1984. – 460 с.

## ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПЛОДОВ РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ

**Росихин Д.В., Куркин В.А., Рыжов В.М.**

ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Самара, Россия

Флаволигнаны – группа биологически активных веществ, получаемая из плодов расторопши пятнистой (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.), известная под названием «Силимарин» [1, 3-5]. В состав силимарина входят около 20 изомеров, среди которых доминирующими флаволигнанами являются силибинин, силикристин и силидианин. Флаволигнаны силимарина являются сильными антиоксидантами и способны инактивировать как свободные радикалы, так и активные формы кислорода в клетке, что во многом обуславливает их высокую гепатопротекторную и терапевтическую эффективность при лечении заболеваний печени. Флаволигнаны плодов расторопши пятнистой чрезвычайно эффективны в лечении отравлений грибами, особенно очень опасных отравлений бледной поганкой (*Amanita phalloides*), а также в результате отравлений галогенсодержащими органическими растворителями, такими как четыреххлористый углерод, трихлорэтилен, хлороформ. Данный факт обуславливает необходимость создания отечественной инъекционной лекарственной формы при острых токсических поражениях печени (растворимая соль силимарина).

Изучение внутривидовой изменчивости расторопши пятнистой, возделываемых в различных природных условиях, а также определение количественного содержания биологически активных соединений, а именно, таких фенольных соединений, как флаволигнаны в плодах расторопши пятнистой, является важным направлением фармакогностических исследований, способных дать новые подходы к изучению процессов адаптации и эволюционной дифференциации популяций и таксонов и выявлению новых сортов с наиболее богатой суммой флаволигнанов в плодах расторопши пятнистой.

Объектом исследования являлись плоды расторопши пятнистой разных сортов, собранные в Средне-Волжском филиале ФГБНУ ВИЛАР: Силлиплант, Дебют, Старт (урожай 2014 года); харди-1, харди-2, харди-3, Дебют, Старт (урожай 2015 года). Количественное определение флаволигнанов сырья проводили методом прямой спектрофотометрии при длине волны 289 нм в пересчете на ГСО силибин [2].

Спектральный анализ показал, что наиболее высокое содержание флаволигнанов содержится в плодах сорта «Старт» – 4,53% (2014 г.), 3,47% (2015 г.).

Таким образом, установлено, что наиболее перспективным сортом из четырех сортов расторопши пятнистой, анализируемые нами, с высоким содержанием флаволигнанов, является сорт «Старт». В дальнейшем нами планируется изучение возможного влияния экологических факторов места культивирования сортовых форм расторопши и агротехники возделывания на накопление флаволигнанов в плодах расторопши пятнистой.

### Список литературы

1. Гепатопротекторные и иммуностропные лекарственные средства: состояние и перспективы фармацевтического рынка: монография. – В.А. Егоров, Л.В. Мошкова, В.А. Куркин и др. – Самара: СамГМУ, 2000. – 50 с.
2. Куркин В.А., Сенцов М.Ф., Авдеева Е.В. и др. Методика количественного определения силибина и суммы флаволигнанов в плодах расторопши пятнистой // Самарский медицинский архив. – 1996. – № 1. – С. 71-76.
3. Куркин В.А. Расторопша пятнистая – источник лекарственных средств (обзор) // Химико-фармац. журнал. – 2003. – Т. 37. – № 4. – С. 27 – 41.
4. Куркин В.А., Запесочная Г.Г., Авдеева Е.В., Рыжов В.М., Попова Л.Л., Грядунов П.Е. Расторопша пятнистая: монография. – ГОУ ВПО «СамГМУ», 2010. – 118 с.
5. Растительные флаволигнаны. Биологическая активность и терапевтический потенциал / С.В. Луценко, Н.Б. Фельдман, Е.В. Луценко, В.А. Быков. – М., 2006. – С. 30-38.

## ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ФЛАВОНОИДОВ ТРАВЫ ЦИКОРИЯ ОБЫКНОВЕННОГО *CICHORIUM INTYBUS* L.

Сайбель О.Л., Даргаева Т.Д., Дул В.Н.

Федеральное государственное научное учреждение

«Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений» (ФГБНУ ВИЛАР), г. Москва

Как известно, фармакологическое действие лекарственных растений и препаратов на их основе обусловлено наличием комплекса биологических соединений различных групп. Наиболее распространенным классом веществ среди высших растений являются фенольные соединения. Данные вещества обладают различным терапевтическим действием и минимальными побочными эффектами. В этой связи поиск новых источников фенольных соединений и создание на их основе фитопрепаратов является актуальным направлением фармацевтической науки.

Перспективным объектом изучения представляется многолетнее травянистое растение – цикорий обыкновенный *Cichorium intybus* L. сем. Астровых *Asteraceae*. Надземная и подземные части данного растения используются в народной и традиционной медицине многих стран, а также применяются в гомеопатии.

Целью настоящего исследования явилась характеристика качественного состава флавоноидов надземной части цикория обыкновенного с помощью качественных реакций и метода хроматографии в тонком слое сорбента (ТСХ). Объектом изучения служила высушенная трава дикорастущего цикория, заготовленного в Башкирии в 2015 г в фазу массового цветения.

Для проведения качественных реакций были получены водное и 70 % спиртовое извлечение путем экстракции навески сырья на водяной бане в течение

1 ч в соотношении 1:50. Извлечения фильтровали через бумажный фильтр «белая лента» и использовали для проведения качественных реакций и ТСХ.

При добавлении к водному и спиртовому извлечению по каплям 1 % спиртового раствора железа окисного хлорида наблюдалось образование черно-зеленого окрашивания. Цианидиновая проба с порошком цинка в концентрированной хлористоводородной кислоте давала положительный результат (малиновое окрашивание) только в спиртовом извлечении. Реакция с 3 % спиртовым раствором алюминия хлоридом показала желто-зеленое окрашивание в водном и спиртовом извлечении.

Таким образом, с помощью качественных реакций было установлено наличие фенольных соединений и флавоноидов в спиртовом извлечении.

В ходе дальнейших исследований для идентификации флавоноидов в спиртовом извлечении было проведено хроматографирование в тонком слое сорбента.

Методика проведения анализа: на стартовую линию пластинки Sorbfil ПТСХ-ПА, отстоящую на 1 см от края пластинки наносили 10 мкл спиртового извлечения из травы цикория в виде полосы шириной 1 см и по 3 мкл 0,1 % растворов стандартных образцов рутина, кверцетина, лютеолина, лютеолин-7-гликозида, нарингенина и гиперозида. Пластинку с нанесенными пробами помещали в камеру, предварительно насыщенную в течение 1 ч парами рас-

творителей: этилацетат – уксусная кислота – вода (5 : 2 : 1) и хроматографировали восходящим способом. Когда фронт растворителей пройдет 8 см, пластинку вынимали и высушивали на воздухе до удаления запаха растворителей. Детектирование зон адсорбции флавоноидов осуществляли путем обработки хроматограммы 3 % спиртовым раствором хлорида алюминия. После обработки хроматограмму выдерживали 3 мин при температуре 100-105 °С и просматривали в УФ-свете при длине волны 360 нм. На хроматограмме испытуемого раствора обнаруживались 5 зон адсорбции с Rf около 0,76 желто-коричневой флуоресценции, с Rf около 0,64 желто-коричневой флуоресценции, с Rf около 0,6 флуоресценции, с Rf около 0,48 желто-коричне-

вой флуоресценции и с Rf около 0,44 светло-желтой флуоресценции. В результате проведенного анализа определено, что зона адсорбции с Rf около 0,64 соответствует аналогичной зоне адсорбции лютеолин-7-гликозида, а с Rf около 0,48 – рутина.

Таким образом, в траве цикория обыкновенного с помощью качественных реакций установлено наличие фенольных соединений и флавоноидов, методом ТСХ идентифицированы лютеолин-7-гликозид и рутин.

Полученные в результате проведенного эксперимента данные могут быть использованы в дальнейших фитохимических исследованиях, а также при разработке методик стандартизации данного вида сырья.

## ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ГЕЛЬМИНТОЗОВ

*Свистунов А.А., Максимов М.Л., Стреляева А.В., Садыков В.М., Ахмедов Ю.М.  
ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, г. Москва;  
Самаркандский государственный медицинский институт, г. Самарканд, Узбекистан*

Скрининг новых лекарственных препаратов, эффективных при лечении гельминтозов как человека, так и домашних животных является актуальной задачей фармации. Несмотря на то, что фармацевтическая промышленность предлагает огромный ассортимент синтетических антигельминтных препаратов, растения продолжают оставаться одним из наиболее востребованным источником получения лекарственных средств. Поэтому особое место среди антигельминтиков занимает лекарственное растительное сырье. Еще в древние времена применялись семена тыквы, плоды грецкого ореха, цветки пижмы, листья и трава базилика для лечения различных видов гельминтозов.

Целью данной работы является сравнительное изучение антигельминтной активности петролеумного извлечения из плодов грецкого ореха в стадии молочно-восковой зрелости, петролеумного извлечения из плодов тыквы и петролеумного извлечения из травы базилика. В экспериментах на белых мышах, зараженных сифачиозом, изучалась противогельминтная активность предложенных экстрактов.

60 белых мышей были разделены на 6 групп по 10 особей в каждой. Все мыши были поражены сифачиозом (лабораторная модель энтеробиоза). Первая группа являлась контрольной – препарат не получала. Вторая группа получала пирантел в дозе 750 мг/кг веса – препарат сравнения. Третья группа получала петролеумный экстракт из плодов грецкого ореха в стадии молочно восковой зрелости ; четвертая группа – петролеумный экстракт из плодов тыквы, пятая группа – петролеумный экстракт из травы базилика. Доза всех петролеумных извлечений из лекарственного растительного сырья составила 500 мг/кг. Шестая группа получала дистиллированную воду. Самой высокой антигельминтной активностью, сопоставимой с празиквантелом обладали в эксперименте петролеумные экстракты из плодов грецкого ореха в стадии молочно восковой зрелости и петролеумный экстракт из травы базилика. Менее выраженная антигельминтная активность оказалась у петролеумного экстракта из семян тыквы.

## РАЗРАБОТКА НОРМАТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ВОДНЫХ ИЗВЛЕЧЕНИЙ ИЗ ПОРОШКОВАННЫХ ЛИСТЬЕВ ТОЛОКНЯНКИ В ФИЛЬТР-ПАКЕТАХ

*Селезнев Н. Г., Качамина С. А.  
Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, г. Рязань*

Фитопрепараты, в силу определенных достоинств по сравнению с синтетическими препаратами, занимают значительную долю в общем ассортименте

лекарственных средств. Наряду с расширением ассортимента и форм выпуска фитопрепаратов, возрастают требования к их качеству [1]. Это наглядно

подтверждается на примере ОФС ГФ XIII «Настои и отвары». На фармацевтическом рынке в настоящее время достаточно востребовано порошкованное сырье в фильтр-пакетах, из которых на дому потребитель по инструкции на упаковке готовит водное извлечение. Данная форма выпуска лекарственного растительного сырья и вид извлечения из него является довольно перспективной [2], тем более что сеть производственных аптек, которые могли бы готовить водные извлечения, продолжают сокращаться.

Ранее нами изучены составы и технологии изготовления водных извлечений из листьев толокнянки [3]. Целью данной работы являлась разработка нормативных показателей качества водных извлечений из порошкованных листьев толокнянки в фильтр-пакетах для проекта ФС на данное извлечение. Объектом исследования являлись порошкованные листья толокнянки в фильтр-пакетах, приобретенные в аптечной сети и изготовленные из них водные извлечения по инструкции на упаковке, которые позиционируются производителями как диуретическое средство растительного происхождения.

Два фильтр-пакета (3 г) помещали в стеклянную посуду, заливали 200 мл (1 стакан) кипятка, закрывали крышкой и настаивали в течение 15 минут. Содержимое фильтр-пакетов отжимали. Объем полученного водного извлечения доводили кипяченой водой до 200 мл. В изготовленных извлечениях определяли показатели качества в соответствии с ОФС ГФ XIII «Настои и отвары»: описание, подлинность, сухой остаток, рН, количественное содержание фенологликозида (арбутин). Сухой остаток и рН определяли по соответствующим статьям ГФ XIII. Подлинность водных извлечений оценивалась по наличию в водных извлечениях дубильных веществ по реакции с раствором железомоноаммониевых квасцов, арбутин идентифицировался по УФ-спектру и методом бумажной хроматографии в сравнении с арбутином-стандартом. Количественное определение содержания арбутина в водных извлечениях проводилось хромато-спектрофотометрическим методом, основанном на очистке водных извлечений от дубильных веществ на алюминии оксиде с последующим элюированием арбутина 20 % этанолом и определения оптической плотности

элюата при длине волны 282 нм. Содержание арбутина в водном извлечении рассчитывали, используя удельный показатель поглощения, равный 72,23.

На основании проведенного исследования разработаны нормативные показатели качества водных извлечений из порошкованных листьев толокнянки в фильтр-пакетах.

**Описание.** Водное извлечение представляет прозрачную жидкость светло-желтого цвета, без запаха, слабо горького вкуса. **Подлинность.** В пробирку с 3 мл водного извлечения добавляют 2 капли раствора железомоноаммониевых квасцов. Появляется черно-синее окрашивание и выпадает осадок (дубильные вещества). УФ-спектр из элюата по методике количественного определения имеет максимумы поглощения при 221 нм и 282 нм, минимум поглощения при 276 нм (арбутин). Методом нисходящей бумажной хроматографии в системе растворителей н-бутанол-уксусная кислота-вода (4:1:5) и проявителях: 10% растворе аммиака и растворе железа хлорного; обнаруживается пятно с  $R_f = 0,75$  (арбутин). рН 6,1-6,7. Сухой остаток должен составлять не менее 0,3%. Содержание арбутина должно быть не менее 0,2 %.

Разработаны нормативные показатели качества водных извлечений из порошкованных листьев толокнянки в фильтр-пакетах, которые могут быть использованы для разработки стандарта качества на данную лекарственную форму.

### Список литературы

1. Самылина И. А. Методология исследований по разработке проектов ОФС для Государственной фармакопеи РФ // Фармация, 2012. — №5. — С. 3-5.
2. Сорокина А. А. Экспериментальное обоснование применения лекарственного растительного сырья в фильтр-пакетах / А. А. Сорокина, В. А. Ермакова, И. А. Самылина // Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения: материалы 6-го Междунар. Съезда. — СПб., 2002. — С. 145-147.
3. Селезнев Н. Г. Гармонизация требований ОФС «Настои и отвары» к водным извлечениям из листьев толокнянки / Н. Г. Селезнев, С. А. Качамина // Сеченовский вестник, №1 (19), 2015. — С. 126-127.

## СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФЛАВОНОИДНОГО СОСТАВА ЛИСТЬЕВ И ПОЧЕК БЕРЕЗЫ БОРОДАВЧАТОЙ

**Стеняева В.В., Куркин В.А.**

ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России, г. Самара

Одним из перспективных источников получения растительных препаратов, обладающих мочегонным, противовоспалительным, антисептическим действием, являются листья и почки березы (*Betula*

*verrucosa* Ehrh.), однако данные виды сырья применяются в основном в виде настоев. При этом не учитывается в полной мере природа биологически активных соединений (БАС) с точки зрения их

физико-химических свойств, в частности, растворимости в различных экстрагентах. Кроме того, по-прежнему остается актуальной проблема изучения сравнительного химического состава сырья и препаратов, а также их стандартизация на основе принципа унификации методик качественного и количественного анализа сырья, лекарственных субстанций и препаратов. Учитывая тот факт, что биологическая активность препаратов березы бородавчатой обусловлена в значительной мере флавоноидами, представляется целесообразным использование в методиках качественного и количественного анализа листьев и почек березы именно этой группы биологически активных соединений.

Для качественной оценки листьев березы предложен ТСХ-анализ с использованием в качестве Государственного стандартного образца ГСО гиперозид — преобладающего флавоноида данного сырья. В ходе разработки методики были проведены исследования по выбору оптимальных условий хроматографирования позволяющих эффективно разделить и однозначно идентифицировать основные компоненты (гиперозид и рутин) сырья и препаратов на его основе препарата. В результате проведенных опытов с различными хроматографическими системами (хлороформ-этанол, хлороформ-метанол, хлороформ-метанол-вода в различных соотношениях) предпочтение было отдано системе растворителей хлороформ-метанол-вода (26:14:3), обеспечивающей наиболее четкое разделение флавоноидов, в том числе гиперозид. Кроме того, представляется целесообразным использование в методике количественного определения суммы флавоноидов ГСО гиперозид вместо ГСО рутина, который, не является доминирующим флавоноидом. Результаты исследований показывают, что содержание флавоноидов в образце листьев березы варьирует от 2,70 % до 3,05 % в пересчете на рутин и от 2,31 % до 3,53 % в пересчете на гиперозид. Это объясняется различным значением удельного показателя поглощения, который у гиперозид составляет 550, тогда как у рутина — 450 в условиях прямой спектрофотометрии. В соответствии с этим, было внесено изменение в нормативной документации о значении нижнего предела содержания флавоноидов в листьях березы — не менее 2 % (вместо значения 2,5).

В почках березы бородавчатой содержится богатый набор веществ: флавоноиды, эфирное масло, сесквитерпеноиды, алкалоиды, витамин С, высшие жирные кислоты в том числе ненасыщенные (линоленовая, линолевая, пальмитиновая кислота). Однако метод оценки качества почек березы по содержанию эфирного масла трудно адаптировать для разрабатываемых суммарных препаратов на основе водно-спиртовых экстрактов.

При детальном химическом изучении почек березы бородавчатой нами выделено 20 флавоноидов,

относящихся к флаванонам, флавонолам, флавонам. При этом было показано, что основными компонентами являются пиноцембрин и пиностробин (флаваноны), которые предложено использовать в методиках качественного и количественного анализа почек березы. Качественные реакции предложенные в проекте ФС предусматривают определение в анализируемом растительном сырье двух основных флавоноидов почек березы — пиностробина (5-гидрокси-7-метоксифлаванон) и пиноцембрина (5,7-дигидроксифлаванон). Оптимальной системой для хроматографирования является смесь растворителей хлороформ — этиловый спирт (9 : 1), так как основные действующие вещества березы бородавчатой имеют гидрофобную природу. Детектирование веществ осуществляется проявлением хроматограммы щелочным раствором диазобензолсульфокислоты. На хроматограмме извлечения обнаруживается доминирующее пятно желтовато-оранжевого цвета на уровне ГСО пиностробина ( $R_f \approx 0,8$ ), обнаруживаются также пятна с меньшими значениями  $R_f$  других флавоноидов, среди которых преобладает флавоноид пиноцембрин с величиной  $R_f \approx 0,7$  (относительно ГСО пиноцембрина). Следовательно, наличие в извлечениях пиностробина и пиноцембрина является характерным диагностическим признаком почек березы бородавчатой.

Учитывая высокое содержание флавоноидов в почках березы, их несомненную значимость в проявлении биологической активности данного сырья, представляется целесообразным возможность стандартизации данного лекарственного растительного сырья по содержанию флавоноидов. С целью разработки методики биологически активных веществ в почках березы нами были изучены УФ-спектры исходного извлечения и в присутствии комплексообразующего реагента алюминия хлорида (III). При этом в УФ-спектре обнаруживаются два максимума поглощения в области 280-290 нм и около 330 нм, характерные для веществ флавоноидной природы, в частности, флавонов и флаванонов. Наличие флавоноидных веществ подтверждается также батохромным сдвигом в области 430 нм в присутствии алюминия хлорида (III). Принимая во внимание то обстоятельство, что в кривую поглощения могут вносить вклад другие вещества нами было отдано предпочтение дифференциальной спектрофотометрии. В качестве аналитической длины волны, на наш взгляд, целесообразно использовать 430 нм, так как максимум поглощения в этой области УФ-спектра обусловлен веществами флавоновой и флавоноловой природы. В качестве стандарта нами рекомендовано использовать Государственный стандартный образец лютеолина (ВФС 42-1709-87).

Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют на современном уровне решать

проблемы химической стандартизации листьев и почек березы и флавоноидных препаратов данного сырья. Полученные данные были рекомендованы для усовершенствования раздела «Определение

основных групп биологически активных веществ» проекта ФС на ЛРС «Березы почки» *Betula gemmae* ФС.2.5.0006.15 и «Березы листья» *Betula folia* ФС.2.5.0005.15.

## СРАВНИТЕЛЬНОЕ МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛОДОВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА ЗОНТИЧНЫХ.

**Степанова Е.В., Рыжов В.М., Тарасенко Л.В., Куркин В.А.**  
ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Самара

Как известно растения семейства зонтичные *Ariaceae* широко используются в современной фармацевтической практике как в нашей стране, так и за рубежом. При этом наиболее востребованными являются плоды в качестве источников биологически активных соединений (БАС) терпеноидной и фенольной природы [2]. Диагностика видов представителей семейства зонтичные весьма затруднительна, в виду близких морфологических особенностей строения [3]. Диагностика плодов зонтичных как лекарственного растительного сырья (ЛРС) также сопряжена с рядом трудностей, связанных главным образом с высокой степенью сходства морфологического строения и недостаточной изученностью анатомо-гистологических структур плодов. Необходимо отметить, что вопрос подтверждения подлинности стоит остро именно для лекарственного сырья по причине его особого статуса. Однако, несмотря на значимость указанной группы ЛРС, в современной Государственной фармакопее Российской Федерации XIII издания имеется фармакопейные статьи (ФС) на плоды лишь двух видов растений семейства зонтичных, а именно кориандра посевного и укропа огородного [1]. Кроме того, в ФС на указанные виды растений отсутствуют современные подходы к микроанализу, в частности люминесцентная микроскопия. В виду вышесказанного актуальным остается вопрос разработки и утверждения ФС на плоды других видов зонтичных, в настоящее время применяемых в отечественной фармации, таких как тмин, фенхель, анис и др. [2].

Целью настоящего исследования являлось сравнительный морфолого-анатомический анализ плодов представителей семейства зонтичных, применяемых в отечественной фармацевтической практике; обобщение литературных данных мирового опыта в области стандартизации изучаемой группы ЛРС; выявление возможности использования люминесцентной микроскопии в селективной диагностике плодов фармакопейных видов семейства зонтичные. В качестве объектов исследования использованы достоверно известные образцы плодов зонтичных следующих видов: фенхель обыкновенный, укроп огородный,

тмин обыкновенный, пастернак посевной, кориандр посевной, анис обыкновенный, амми зубная, сельдерей листовой, петрушка обыкновенная. Плоды зонтичных были предоставлены Ботаническим садом Самарского государственного университета в 2015 г.

В качестве методов исследования использовали световую микроскопию в проходящем свете на белом поле, а также люминесцентную микроскопию в УФ-свете. Результаты микроскопии фиксировали при помощи цифровых микроскопов марки Motic: DM 39C-N9GO; DM 1802 и марки Альтами ЛЮМ-2. Срезы анализируемых объектов готовили на микро-томе МЗП-01 Техном, с предварительной фиксацией в парафиновый блок. Толщина срезов варьировала от 5 до 10 мкм. В морфолого-анатомическом анализе использовались гистохимические реакции, проводимые в соответствии с требованиями Государственной фармакопее Российской Федерации XIII издания [1].

По результатам исследований обобщены литературные данные по морфологии и анатомии плодов лекарственных представителей семейства зонтичных. Выявлены особенности гистологии экзокарпии, ранее не описанные в литературе. Впервые проведено сравнительное исследование характера люминесценции тканей на поперечных срезах плодов зонтичных. Выявлены диагностические особенности, позволяющие селективно подтверждать подлинность некоторых плодов по характеру люминесценции эфиромасличных вместилищ, склерифицированных тканей, а также кутинизированной поверхности плодов.

Полученные данные позволяют переработать имеющиеся разделы «Микроскопия» соответствующих ФС. Современные подходы в диагностике ЛРС позволят значительно повысить уровень стандартизации и соответственно качества лекарственного сырья на фармацевтическом рынке РФ.

### Список литературы

1. Государственная фармакопея Российской Федерации XIII издание / Министерство здравоохранения Российской Федерации. Т. – 1. – М., 2015. – 1470 с.

2. Киселева Т.Л., Смирнова Ю.А. Лекарственные растения в мировой медицинской практике: государственное регулирование номенклатуры и качества. – М.: Издательство Профессиональной ассоциации натуротерапевтов, 2009. – 295с.
3. Кикнадзе Г.С. Таблицы для определения родов зонтичных (*Umbelliferae* Moris.) СССР по листьям и черешкам// Издательство Сибирского отделения АН СССР. – Новосибирск. – 1962. – 64 с.
4. American Herbal Pharmacopoeia: botanical pharmacognosy-microscopic characterization of botanical medicines. – 2011. – 732 p.
5. Dr. Jakob Graf (auth.) – Tafelwerk zur Pflanzensystematik Einführung in das natürliche System der Blütenpflanzen durch neuartige Bildmethode-Springer-Verlag Berlin Heidelberg. – 1975. P. – 76.

## СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОЗИЦИЙ ГИДРОФОБНЫХ МАЗЕВЫХ ОСНОВ С ВОСКОМ ПЧЕЛИНЫМ

**Стрельцова Р.М.**

*Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П.Павлова,  
г. Рязань*

Воск пчелиный представляет собой субстанцию природного происхождения и является одним из продуктов пчеловодства, который используется человеком с давних времен. Состав воска сложен и включает различные группы соединений, благодаря чему обладает ценными лечебными свойствами. В настоящее время воск является достаточно доступным отечественным натуральным продуктом, широко используется в народной медицине, в косметологии. В фармации воск применяется в производстве пластырей, мазей, однако как мазевая основа, он входит в состав ограниченного количества мазей промышленного производства.

Целью исследования является изучение воска пчелиного как одного из составляющего мазевой основы и его влияния на качественные характеристики основ и биодоступность фармацевтических субстанций из мазей. Нами изучены в сравнительном аспекте композиции гидрофобных основ с воском: вазелина с воском в соотношении вазелин: воск 95:5; 90:10; 85:15, масло подсолнечное с воском в соотношении 90:10; 85:15; 80:20. Композиции с другим содержанием воска не обладали соответствующими для мазей структурно-механическими свойствами и были исключены из дальнейших исследований. Для данных композиций определялась эмульгирующая способность по отношению к воде, глицерину, спирту этиловому различных концентраций, структурно-механические свойства, биофармацевтические показатели.

Как показали результаты исследования, воск значительно повышает эмульгирующую способность вазелина. Так при добавлении 10% воска к вазелину поглощающая способность вазелина по отношению к воде очищенной возрастает до 35% (вазелин поглощает 5% воды) Сплавы воска с подсолнечным маслом обладают большей эмульгирующей способностью ко всем исследуемым жидкостям. Так сплав подсолнечного масла с воском

90:20 поглощает до 55% воды. Следует отметить, что сплавы воска с вазелином образуют более тонкую эмульсию. Реологические характеристики исследуемых композиций находились в пределах нормы. Содержание воска повышает предельное напряжение сдвига основы и силу, необходимую для вытеснения мазевых композиций из алюминиевых туб как для сплавов воска с вазелином так и с подсолнечным маслом.

Биофармацевтическая оценка композиций воска с гидрофобными основами проводилась по высвобождению фармацевтической субстанции маркера – сульфацила натрия методом прямой диффузии в агаровый гель, содержащий реактив Эрлиха. На исследуемых композициях по общепринятой технологии готовились 10% мази сульфацила натрия. Сульфацил натрия вводили в основу в виде эмульсии. Высвобождение субстанции маркера определяли по диаметру и интенсивности окрашенных зон. Добавление воска положительно влияет на скорость и полноту высвобождения субстанции маркера из основ. Так диаметр окрашенной зоны для композиции состава вазелина 85 частей воска 15 частей через 4 часа оказался на 16,7 % больше, чем у контрольной основы вазелин ланолин поровну. Достоверных различий в диаметре окрашенных зон и интенсивности их окраски для композиций воска с вазелином и подсолнечным маслом не выявлено.

Следует отметить, что мази содержащие воск легко впитываются кожей, обладают приятным запахом, намазывающаяся способность и легкость удаления с кожи зависит от содержания воска. С увеличением его количества эти показатели снижаются.

Таким образом, добавление воска к гидрофобным основам вазелин и масло подсолнечное значительно улучшает их характеристики, положительно влияет на биофармацевтические показатели основ.

## ИЗУЧЕНИЕ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПЕТРОЛЕУМА ГОМЕОПАТИЧЕСКОГО

*Стреляева А.В., Курилов Д.В., Максимов М.Л.  
ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, г. Москва  
ФГБУН Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН*

Петролеум – это фракция, полученная путем ректификации нефти в интервале температур от 200 – 300 °С. Зарубежом петролеум широко применяется в качестве лекарственного препарата, обладающего противовоспалительным действием. В гомеопатии используется Петролеум для лечения широкого спектра заболеваний. К сожалению, в России не производится данный препарат. Петролеум гомеопатический – прозрачная, бесцветная, легко воспламеняющаяся жидкость с характерным запахом, легко растворима в эфире, ацетоне, и толуоле, мало растворима в этаноле, практически нерастворима в воде, с равным объемом ацетона образует белый осадок.

Предложена методика определения подлинности петролеума. 0,1 мкл образца петролеума ректификата с помощью микрошприца вводят в испаритель газового хроматографа и включают программирование температуры. После окончания температурной программы отключают нагрев термостата, открывают дверку термостата и охлаждают колонку до температуры 90 – 95 °С, наблюдая за падением температуры по термометру, установив на шкале датчика температур первоначальную изотермическую

температуру колонки 100 °С. вновь включают нагрев термостата и по достижении заданной температуры весь цикл повторяют снова. Таким образом, получают не менее 3-х хроматограмм. Параллельно при точно таких же условиях хроматографируют не менее 3-х раз по 0,1 мкл образца чередуя с введением проб петролеума ректификата. На хроматограмме должно быть 3 четких пика, соответствующих октану, декану, нонану. Возможно наличие до пика октана 8-9 не идентифицированных пиков; между пиками октана и нонана – 7 пиков не более четверти пика октана; между пиками нонана и деканом 4 пика высотой не более половины идентифицированных пиков. Остальные пики должны отсутствовать. Методом хромато-масс-спектрометрии в петролеуме гомеопатическом было идентифицировано более 150 веществ, относящихся к различным классам соединений, преимущественно к алканам, циклоалканам, аренам.

Таким образом, основной метод определения подлинности петролеума гомеопатического является газовый хроматографический анализ и перспективным методом стандартизации – хромато-масс-спектрометрия.

## СТАНДАРТИЗАЦИЯ СВЕЖЕГО ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ЛИСТЬЕВ ШАЛФЕЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО

*Стреляева А.В., Свистунов А.А., Сологова С.С. Щеглова Т.А.  
ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, г. Москва*

Древние медики Гиппократ и Диоскорид считали шалфей «священной» травой и самым полезным лекарством, особенно при бесплодии у женщин. В Египте после эпидемий принуждали женщин употреблять в пищу шалфей, чтобы «умножить скорее народ». Листья шалфея являются официальным лекарственным растительным сырьем, вошедшим в ГФ РФ. Гомеопатия как и академическая медицина широко использует препараты на основе настойки матричной гомеопатической из свежих листьев шалфея. Однако на данное лекарственное растительное сырье еще не утвержден проект фармакопейной статьи

Целью работы является разработка раздела: «Качественные реакции» фармакопейной статьи «Листья шалфея свежие». **Качественные реакции.** Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстием диаметром 7 мм. Около 5 г (точная навеска) поме-

щают в круглодонную колбу вместимостью 100 мл, прибавляют 70 % спирта, присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане в течение 1 часа. Содержимое колбы фильтруют. К 0,5 мл извлечения прибавляют 0,1 мл раствора железомониевых квасцов; должно наблюдаться образование окрашивания коричневатого цвета (дубильные вещества). **ТСХ анализ.** На линию старта готовой хроматографической пластинки со слоем силикагеля типа «Силуфол» или «Сорбфил» размером 15x15 см или 10x15 см наносят отдельно полосами длиной 10 мм по 10 мкл (0,01 мл) испытуемого извлечения и 0,05 % раствора кверцетина в спирте этиловом 95 % (раствор сравнения 1), хроматографируют восходящим способом в системе растворителей этилацетат – кислота уксусная ледяная – вода (10:4:1) на высоту 12 см или 10 см. Затем пластинку вынимают из камеры и высушивают на

воздухе до удаления следов растворителей, опрыскивают 3 % раствором алюминия хлорида в спирте этиловом 95 % и нагревают при температуре 100-105 °С в течение 2 мин.

В делительную воронку вместимостью 25 мл помещают 2 мл настойки, приливают 2 мл воды, перемешивают. Затем добавляют 2 мл гексана и извлекают в течение 2-3 мин. После разделения фаз органический слой отделяют и переносят в круглодонную колбу. Остаток в делительной воронке экстрагируют еще пять раз, используя каждый раз по 2 мл гексана. Извлечения объединяют и отгоняют органический растворитель на ротационном испарителе при температуре водяной бани не выше 45 °С досуха. Сухой остаток растворяют в 1 мл спирта этилового 95 % и используют для хроматографии (испытываемый раствор). На линию старта готовой хроматографической пластинки со слоем силикагеля типа Силуфол УФ254 или Сорбфил ПТСХ-ПА-УФ254 размером 15x15 см или 10-15 см наносят 20 мкл (0,02 мл) испытуемого раствора. Рядом в качестве раствора сравнения наносят 1 мкл 0,5 % раствора ментола (раствор сравнения 2) и хроматографируют восходящим способом в системе растворителей этилацетат – бензол (7:3) на высоту 12 см или 10 см. Затем пластинку вынимают из камеры и высушивают на воздухе до удаления следов растворителей и опрыскивают раствором анисового альдегида с последующим нагреванием при температуре 105-110 °С до обнаружения окрашенных зон. В дневном свете на хроматограмме раствора сравнения 2 должна обнаруживаться зона с  $R_f$  около 0,64 красновато-фиолетового цвета (ментол). На хроматограмме испытуемого раствора в дневном свете должны обнаруживаться не менее 7 зон с  $R_s$  (по ментолу): около 0,56 – синевато-розового цвета; около 0,68 – зеленовато-коричневого цвета; около 0,83 –

розового цвета; около 0,92 – розовато-синего цвета; около 1,00 – красновато-фиолетового цвета; около 1,14 – красновато-фиолетового цвета; около 1,25 – темного розовато-фиолетового цвета (терпеноиды); допускается обнаружение других зон. В УФ-свете при длине волны 365 нм зона с  $R_f$  около 0,83 должна обнаруживаться по серовато-зеленой флуоресценции, зоны с  $R_f$  около 0,56; 0,68; 0,92; 1,00; 1,14; 1,25 – по флуоресценции розового или оранжевого цвета. На линию старта готовой хроматографической пластинки со слоем силикагеля «Сорбфил» наносят отдельно полосами длиной 10 мм 20 мкл (0,02 мл) испытуемой настойки и 5 мкл (0,005 мл) 0,1 % раствора РСО галловой кислоты и хроматографируют восходящим способом в системе растворителей хлороформ: кислота уксусная ледяная: метанол: вода (15:8:3:2) на высоту 10 см. Затем пластинку вынимают из камеры, высушивают на воздухе до удаления следов растворителей и рассматривают в УФ-свете при длине волны 365 нм. В УФ-свете при длине волны 365 нм на хроматограмме 0,1 % раствора РСО галловой кислоты должна обнаруживаться зона коричневого цвета с  $R_f$  около 0,75. В УФ-свете при длине волны 365 нм на хроматограмме испытуемой настойки должны обнаруживаться зоны коричневого цвета с  $R_f$  (по галловой кислоте): около 0,6; 0,8; 1,0; зона красного цвета с  $R_f$  около 1,26; дополнительно могут обнаруживаться зоны: коричневого цвета с  $R_f$  около 0,4 и зона серовато-голубого цвета с  $R_f$  около 0,26.

Методом хромато-масс-спектрометрии идентифицируется цинеол, относительное содержание которого колеблется от 5 до 40% в эфирном масле.

Таким образом, для качественной идентификации листьев шалфея лекарственного можно предложить пробирочные качественные реакции, ТСХ и хромато-масс-спектрометрию.

## ИЗУЧЕНИЕ АНТИРАДИКАЛЬНОЙ И ЦИТОТОКСИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЭФИРНОГО МАСЛА РАСТЕНИЙ *BIDENS PARVIFLORA* WILLD.

<sup>1</sup>Сулеймен Е.М., <sup>1</sup>Ибатаев Ж.А., <sup>1</sup>Искакова Ж.Б., <sup>2</sup>Горовой П.Г., <sup>2</sup>Дудкин Р.В.

<sup>1</sup> Институт прикладной химии, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева

<sup>2</sup>Тихоокеанский институт биорганической химии Дальневосточного отделения Российской академии наук

*Bidens parviflora* Willd. (череда мелкоцветковая) однолетние растения, высотой 20-50 см. Листья супротивные, 2-3-перистые, с узкими линейно-ланцетными или линейными конечными дольками. Корзинки на длинных цветоносах, узкие до 4 мм ширины, почти цилиндрические. Наружные листочки оберстки короче внутренних. Цветки трубчатые, желтые, немногочисленные. Произрастает на приморских и приречных обрывах и скалах, песчаных берегах, выходах камней. Цветет в июне-сентя-

бре. Семена созревают в конце июня-сентябре. Размножается семенами. Распространено в Восточной Сибири, Дальнем Востоке, Монголии, Японии и Китае [1].

Цель работы – изучение антирадикальной и цитотоксической активности эфирного масла *Bidens parviflora* Willd. (трава). Растение для исследования было собрано в ноябре 2015 года в Хасанском районе Приморского края в окрестностях поселка Витязь (Дальний Восток, Россия). Эфирное масло

Таблица 1.

Цитотоксическая активность эфирного масла растения *B. parviflora*

| Концентрация, мг/мл | Количество личинок в контроле |        | Количество личинок в образце |        |      | % выживших личинок в контроле | % выживших личинок в образце | Смертность, А, % | Наличие нейротоксичности, % |
|---------------------|-------------------------------|--------|------------------------------|--------|------|-------------------------------|------------------------------|------------------|-----------------------------|
|                     | выж.                          | погиб. | выж.                         | погиб. | пар. |                               |                              |                  |                             |
| 10                  | 25                            | 1      | 0                            | 29     | 0    | 96                            | 0                            | 96               | 0                           |
| 5                   | 25                            | 1      | 0                            | 30     | 0    | 96                            | 0                            | 96               | 0                           |
| 1                   | 25                            | 1      | 0                            | 31     | 0    | 96                            | 0                            | 96               | 0                           |

Таблица 2.

## Антирадикальная активность (%) эфирного масла при разных концентрациях

| № | Исследуемые вещества                         | Концентрация эфирного масла (мг/мл) |       |       |       |       |
|---|--|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|   |  | 0,1                                 | 0,25  | 0,5   | 0,75  | 1,0   |
| 1 | Бутилгидроксианизол (ВНА)                    | 80,82                               | 81,23 | 82,30 | 83,08 | 83,88 |
| 2 | Эфирное масло <i>B. parviflora</i> в гексане | 6,89                                | 6,65  | 7,41  | 8,36  | 9,51  |

получали методом гидродистилляции надземной части растения на аппарате Клевенджера в течение 2-х часов [2]. Выход эфирного масла составил 0,1%.

**Определение цитотоксической активности.** Изучение цитотоксической активности проводили по методике, описанной нами в [3]. Данные по исследованиям цитотоксической активности по отношению *Artemia salina* эфирного масла растения *B. parviflora* приведены ниже в таблице 1.

На основании проведенного эксперимента установлено, что эфирное масло *B. parviflora* во всех испытанных концентрациях проявляет острую летальную токсичность – все личинки погибают.

**Определение антирадикальной активности.** Для определения ингибирования 2,2-дифенил-1-пикрилгидразилрадикала (DPPH) к 0,1 мл спиртового раствора исследуемых растворов в диапазоне концентраций 0,1; 0,25; 0,5; 0,75 и 1,0 мг/мл добавляли 3 мл  $6 \cdot 10^{-5}$  М раствора радикала. Пробирки находились в штативе, завернутого в черный полиэтилен. После интенсивного перемешивания растворы оставались в темноте на 30 минут, далее измеряли оптические плотности при 520 нм. Значения величины антирадикальной активности (АРА) исследуемых объектов определяли по формуле:

$$ARA (\%) = (A_0 - A_1) / A_0 * 100,$$

где  $A_0$  – оптическая плотность контрольного образца;  $A_1$  – оптическая плотность рабочего образца.

Оптическую плотность исследуемых растворов зависящую от концентрации измеряли на спектрофотометре Cary 60 UV-Vis при длине волны 520 нм. Антирадикальную активность исследуемых растворов сравнивали с антирадикальной активностью

бутилгидроксианизола (ВНА). Значения исследуемых экстрактов антирадикального эффекта, рассчитанные по формуле, приведены в табл.2.

Зависимость антирадикальной активности от концентрации эфирного масла представлена в рисунке 1.

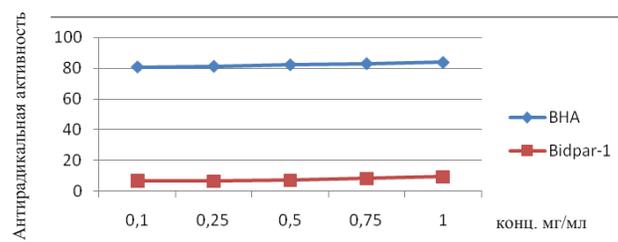


Рис. 1. Динамика антирадикальной активности при изменении концентрации веществ

На основании анализа данных таблицы 1 и рисунка 1 видно, что исследованное эфирное масло *B. parviflora* имеет низкую антирадикальную активность по сравнению с ВНА.

## Список литературы

1. Флора Сибири. Том 13. *Asteraceae (Compositae)*. Новосибирск, 1997. – 472 с.
2. Государственная Фармакопея СССР. Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье МЗ СССР. 11-е изд. М., 1990. – 400 с.
3. Suleimenov E.M. Components of *Peucedanum morisonii* and their antimicrobial and cytotoxic activity // Chemistry of Natural Compounds. – 2009. – 45 (5) – P. 710-711.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДЛИННОСТИ МАСЕЛ ЖИРНЫХ И СОДЕРЖАНИЯ ПОСТОРОННИХ МАСЕЛ ПО СОСТАВУ ЖИРНЫХ КИСЛОТ МЕТОДОМ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

*Терёшкина О.И., Рудакова И.П., Петрыкина Е.А., Загорская В.Л., Самылина И.А.  
ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова НИИ Фармации Минздрава России, г. Москва*

На основании результатов информационно-аналитических исследований впервые для Государственной Фармакопеи РФ XIII (ГФ РФ) разработан проект Общей фармакопейной статьи (ОФС) «Определение состава жирных кислот в маслах жирных методом газовой хроматографии». В проекте учтены зарубежные подходы к названию статьи, преамбуле, к особенностям методологии исследования и оценки полученных результатов. Однако в проекте ОФС предложена собственная редакция названия и преамбулы. Изменения в редакции отражают возможность стандартизации масел жирных по показателю «Подлинность», а также определение содержания посторонних масел жирных по суммарному составу метиловых эфиров жирных кислот, полученных в результате щелочного гидролиза и последующего метилирования жирных кислот, содержащихся как в испытуемом масле, так и в посторонних маслах. В соответствии с современным европейским подходом, в проект включены три метода подготовки пробы и условий хроматографирования. В зависимости от химической структуры жирных кислот в проект включены ограничения для применимости методов А, В и С, а именно: наличие эпокси-, гидроэпокси-, гидроперокси-, циклопропил- или циклопропенильных групп в составе глицеридов (общее для всех трех методов – А, В и С), а также наличие альдегидных и кетонных групп кроме вышеуказанных в составе глицеридов (для метода С), кислотное число более 2 (для методов А и В), большое количество жирных кислот с длиной цепи менее 8 углеродных атомов (для метода А), присутствие связанных полиненасыщенных и ацетиленовых соединений в составе масла (для метода С). По методу А гидролиз и метилирование проводят при нагревании в безводном метаноле в присутствии 6% раствора калия гидроксида. По методу В щелочной гидролиз и метилирование проводят гептановым раствором диметилкарбоната в присутствии метилата натрия в безводном метаноле, а по методу С – при нагревании в метанольном растворе натрия гидроксида в присутствии бора фторида в качестве катализатора. Хроматографирование проводят в изотермическом режиме или с использованием линейного градиента температуры (методы А и С) или только с использованием линейного градиента температуры (метод В). Используют колонку из кварцевого стекла, стекла или кварца (длина 10 – 30 м, диаметр 0,2 – 0,8 мм). В качестве неподвижной фазы:

макрогол 2 000 (толщина пленки 0,1–0,5 мкм). В проект включена возможность использовать другую пригодную неподвижную фазу. По методам А и С в качестве газа-носителя используется гелий или водород для хроматографии. По методу В используется капиллярная колонка из кварцевого стекла (длина- 30 м, диаметр 1 – 0,25 мм), неподвижная фаза – макрогол 20000 (0,25 мм), газ-носитель – гелий. Для оценки качественного состава идентифицируют пики на хроматограмме раствора сравнения С (изотермические условия хроматографирования или линейный градиент температуры). При использовании изотермических условий хроматографирования пики могут быть также идентифицированы построением калибровочных кривых с использованием хроматограммы раствора сравнения А и данных таблиц. На хроматограмме раствора сравнения А измеряют «приведенное» (относительно растворителя) время удерживания ( $t'R$ ) каждого пика. Строят график линейной зависимости:  $\text{Log}_{10}(t'R) = f$  (эквивалент числа атомов углерода в цепи). Логарифмы  $t'R$  ненасыщенных кислот расположены на этой линии в точках, соответствующих не целым значениям «эквивалента числа атомов углерода в цепи». Эквивалент числа атомов углерода в цепи представляет собой длину теоретической цепи насыщенной жирной кислоты, которая должна была иметь такое же  $t'R$ , как идентифицируемая жирная кислота. Для количественного анализа обычно используют метод внутренней нормализации, при этом сумму площадей всех пиков на хроматограмме, кроме пиков, относящихся к растворителю, принимают за 100%. Содержание каждого компонента вычисляют как отношение площади соответствующего пика к сумме площадей всех пиков. Пики, площадь которых составляет менее 0,05% от суммы площадей всех пиков, не учитывают. В некоторых случаях, например, при наличии жирных кислот с 12 или менее атомами углерода, в частной статье должен быть указан поправочный коэффициент для преобразования площадей пиков в проценты (м/м). В проекте учтено, что содержание олеиновой кислоты представляет собой сумму олеиновой кислоты (18:1 n-9) и цис-вакценовой кислоты (18:1 n-7). Сравнительные аналитические исследования разных зарубежных подходов к стандартизации масел жирных методом газовой хроматографии позволили разработать проект документа, в котором критически осмыслены и учтены все современные

требования. В дальнейшем, исследование индивидуального состава жирных кислот отдельных видов масел жирных методом газовой хроматографии может быть использовано при разработке частных фармакопейных статей с учетом современных требований к стандартизации масел жирных.

#### ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КОРНЕВИЩ ИРИСА БОЛОТНОГО, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Тихомирова Е.А., Сорокина А.А.*

*ГБОУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова, г. Москва*

Ирис болотный или касатик желтый (*Iris pseudacorus* L.) принадлежит к семейству ирисовых, в которое входит около 1800 видов, принадлежащих к 75-80 родам. Сам род ирис (*Iris* L.) насчитывается 250 видов, на территории России произрастает около 80 видов. Это холодостойкое многолетнее травянистое растение с мечевидными листьями, собранными веером у основания очень короткого стебля. В диком виде ирисы встречаются в Средиземноморье, на Аравийском полуострове, широко культивируются в Италии, Франции, странах Малой Азии. В России ирисы распространены в европейской части, в Западной Сибири, в Крыму. Произрастают по большей части на болотах, топких лугах и по берегам водоемов [1]. Используются в настоящее время ирисовые, главным образом, как декоративные растения благодаря их ярким цветкам. Корневища большинства видов ириса используются в парфюмерии для получения эфирного масла с запахом фиалки. Некоторые виды ириса нашли применение в медицине. Корневища ирисов германского, флорентийского и бледного под названием «фиалковый корень» входили в состав грудных сборов. Трава ириса молочно-белого используется как антигипоксическое, иммуномоделирующее и противовоспалительное средство. В гомеопатии используются листья ириса разноцветного и корневища и листья риса прочного. Ирисы входят в фармакопеи ряда стран (Германии, Британской травяной и др.). Проводимые учеными всего мира ботанические и биохимические исследования приносят новые знания о химических соединениях в корнях, листьях и цветках видов ириса и возможности их медицинского применения [2]. В последнее время внимание исследователей привлек ирис болотный или касатик желтый (*Iris pseudacorus* L.). В народной медицине корневища ириса болотного (*Rhizomata Iridis pseudacori*) используются как симптоматическое средство для лечения некоторых злокачественных опухолей, папилломатоза мочевого пузыря, анацидного гастрита, язвы желудка, при бронхите, воспа-

лении легких, ангине, кишечных коликах и многих других заболеваниях. В официальной медицине корневища ириса болотного входят в состав сбора № 1 по прописи М.Н.Здренко.

Согласно литературным данным в корневище ириса болотного содержится эфирное масло, тритерпеноиды, флавоноиды (преимущественно изофлавоны), дубильные вещества, органические кислоты, жирное масло. Экспериментально подтверждена моллюскоцидная, противовирусная, противоопухолевая активности соединений, обнаруженных в корневищах ириса болотного [3, 4, 5].

Поскольку корневища ириса используются в форме настоя, была поставлена задача – изучить состав гидрофильной фракции биологически активных веществ сырья. Объектом исследования стали корневища ириса болотного, заготовленные летом 2015 г. в Шатурском районе Московской обл., высушенные при температуре 22-24 °С. Исследования проводили с водным и водно-спиртовым извлечениями 1:10. Водное извлечение получали нагреванием на кипящей водяной бане течение 20 мин. Водно-спиртовое извлечение было получено методом циркуляционной экстракции в аппарате Сокслета, в качестве экстрагента использовали 70% этиловый спирт.

Для анализа полученных препаратов использовали капельный метод и фармакопейные реакции, характерные для определенных групп БАВ. Было проверено присутствие в сырье флавоноидов, дубильных веществ, сапонинов, сердечных гликозидов, алкалоидов, терпенов, полисахаридов, хинонов, фенологликозидов, антраценопроизводных.

Предварительно перед работой с извлечениями, были проведены реакции с сухим порошком корневищ ириса болотного. Появляющееся оранжево-красное окрашивание по действием конц.  $H_2SO_4$  говорило о возможном присутствии веществ терпеноидной структуры, а желтое окрашивание при добавлении 10 % раствора NaOH может свидетельствовать о присутствии в сырье слизи или флавоноидов. По результатам проведенных реакций антраценопроизводные и алкалоиды в анализируемом сырье отсутствуют.

Положительными были результаты реакций на восстанавливающие вещества с реактивами Несслера (раствор  $K_2HgI_4$  в щелочной среде), Толленса (раствор  $[Ag(NH_3)_2]NO_3$ ), Феллинга (раствор  $CuSO_4$  + раствор K-Na тартрата), 0,01N раствором йода и разбавленным раствором  $KMnO_4$ . Были проведены реакции, характерные для соединений, содержащих в своей структуре фенольные гидроксилы с соединениями железа. Все реакции дали окрашенные осадки и растворы: синяя окраска характерна для дубильных веществ гидролизуемой группы, окрашивания, характерного для фенологликозидов, не наблюдалось. Наличие дубильных веществ было подтверждено также положительными реакциями с солями алкалоидов и реакцией Стиасли. Реакции азосочета-

ния, комплексообразования с тяжелыми металлами (с раствором ацетата свинца  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ ), конденсации с альдегидами, в том числе ароматическими (ванилин в конц.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) дали положительный результат, подтвердив наличие в обоих извлечениях из сырья ириса болотного фенольных соединений, а также терпеноидов, имеющих свободно  $\alpha$ -положение в цикле по отношению к спиртовому гидроксилу или кето-группе. Реакция с раствором  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$  может также служить свидетельством присутствия в извлечении слизей или сапонинов. Наличие в корневищах ириса болотного флавоноидов было подтверждено реакциями цианидиновой, с раствором аммиака. С раствором алюминия хлорида характерной желтой окраски не наблюдалось.

Показано, что в корневищах ириса болотного, произрастающего в Московской области, содержатся фенольные соединения (флавоноиды, дубильные вещества, кумарины), стероидные соединения (сапонины, хиноны), дезоксисахара, терпеноиды.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ФЛАВОНОИДОВ В ТРАВЕ И ОТВАРЕ ТРАВЫ ТАВОЛГИ ВЯЗОЛИСТНОЙ

*Траценкова Д.А., Ковалева Т.Ю., Самылина И.А.  
ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, г. Москва*

Последнее время в обществе наиболее остро стоит проблема роста стрессовых факторов, которые оказывают негативное влияние на уровень психо-эмоционального состояния и качество жизни в целом. Для коррекции подобного рода проблем, среди прочих методов, используются лекарственные средства анксиолитического действия. При этом лекарственные препараты синтетического происхождения, как правило, имеют недостаточную эффективность и большое количество побочных эффектов, в связи с этим поиск и разработка новых растительных препаратов крайне актуальны. Одним из перспективных растений является таволга вязолистная, трава которой, согласно данным отечественных исследователей, обладает широким спектром нейротропных эффектов, в том числе анксиолитическим, обусловленных в первую очередь, комплексом фенольных соединений: дубильных веществ, флавоноидов и производных салициловой кислоты.

Ареал таволги вязолистной очень широк, поэтому представляет интерес изучить вариативность комплекса биологически активных веществ травы таволги вязолистной, заготовленной в разных регионах нашей страны. Объектом исследования была трава таволги вязолистной, заготовленная в республике Башкирия.

Качественный анализ комплекса фенольных соединений травы таволги вязолистной про-

## Список литературы

1. Попова Н.В., Литвиненко В.И. лекарственные растения мировой флоры. Харьков: СПДФЛ Мосякин В.Н., 2008; 174-175.
2. Pavol Kaššák. Screening of the chemical content of several Limniris group Iris Ing.. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry 2014; 3 (2):11-14.
3. Sary H.G., Ayoub N.A., Singab A.B., Ahmed A.H, Al-Azizi M.M. Chemical constituents and molluscicidal activity of Iris pseudacorus l. Cultivated in Egypt. Bull. Pharm. Sci., Assiut University, 2004; 27 (1): 161-169.
4. Tarbeeva D.V., Fedoreev S.A., Veselova M.V., Kalinovskii A.I. et al. Polyphenolic metabolites from Iris pseudacorus roots. Chemistry of Natural Compounds, 2015; 51 (3)/
5. Фролова Н.Ю., Пастушенков Л.В., Мельникова Т.И., Плацен. Р.И. Новые свойства экстракта касатика. Тезисы докладов республиканской конференции «Реализация научных достижений в практической фармации». Харьков, 1991.

водили методом хроматографии в тонком слое сорбента. В качестве неподвижной фазы использовали хромаграфические пластинки типа «Сорб-фил» СТХ – 1А (100x100), в качестве подвижной фазы – две системы растворителей: вода дистиллированная–кислота муравьиная–этилацетат (5:5:40), муравьиная кислота–этилацетат–толуол (10:30:60), детектирование в УФ-свете при 256 и 365 нм, обработка хроматограммы 3 % раствором железа (III) хлорида с прогреванием в сушильном шкафу при температуре 100-110°C. Было обнаружено 5 зон адсорбции: цвет – темно-зеленый (идентифицирован рутин); цвет – темно-зеленый (не идентифицирован, по литературным данным можно предположить гиперозид); цвет – темно-синий (идентифицирована танин); цвет – черно-синий (идентифицирован галловая кислота), цвет – фиолетовый (идентифицирована салициловая кислота).

Так как одной из наиболее важных групп биологически активных веществ, определяющих фармакологическую активность травы таволги вязолистной, являются флавоноиды, нами было проведено определение их количественного содержания в траве и отваре травы таволги вязолистной. Определение количественного содержания флавоноидов проводилось спектрофотометрически после образования комплекса с раствором алюминия хлорида, в каче-

стве стандартного образца, на основании данных литературы о химическом составе травы таволги вязолистной и полученных спектров поглощения, был

выбран рутин. Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин составило  $4,37 \pm 0,05$  % в траве таволги вязолистной, в отваре –  $0,122 \pm 0,005$  %.

## КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУММЫ СВОБОДНЫХ МОНОСАХАРИДОВ В ПЛОДАХ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ

*Тринеева О.В., Казьмина М.А., Сливкин А.И.*  
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж

Плоды облепихи крушиновидной имеют сложный химический состав, представленный такими группами биологически активных веществ (БАВ), как флавоноиды, органические кислоты, дубильные вещества, водо- и жирорастворимые витамины, полисахариды. В плодах облепихи наряду с витаминами содержатся легкоусвояемые сахара. Из углеводов в облепихе найдены глюкоза, фруктоза, сахароза. Биохимический состав зависит от сорта, места произрастания, времени сбора и других факторов. Изучению биохимических особенностей облепихи крушиновидной посвящены работы ряда отечественных и зарубежных авторов: В.Н. Ручкина (1929); В.А. Девятнина и М.П. Захаровой (1944); Б.Д. Игнатъева (1949); Б.Г. Савинова, Л.Д. Проценко (1954); Д.А. Ободовской (1967); Л.О. Шнайдемана (1973); А.Я. Трибунской, Л.И. Вигорова, И.П. Степановой (1970); Е.А. Карпова (1999); А.М. Золотарева, Т.Ф. Чиркина, Л.Д. Карпенко (2004); Ю.А. Кошелев, Л.Д. Агеева (2004); Н. Braun (1951); G. Darmer (1952). Наиболее полно изучены БАВ облепихи, определяющие ее лечебные свойства [1]. В настоящее время стандартизация плодов проводится по содержанию суммы каротиноидов в пересчете на  $\beta$ -каротин. Несмотря на столь богатый химический состав растения, его плоды в промышленных масштабах используются в основном для производства облепихового масла и препаратов на его основе, а также широко применяются в народной медицине и пищевой отрасли. Поэтому исследования по расширению сырьевой базы, разработке методик для стандартизации плодов облепихи по содержанию БАВ и выбору оптимального способа консервации плодов для увеличения возможностей их использования является весьма актуальными.

Цель настоящего исследования – разработка методики количественного определения суммы свободных восстанавливающих моносахаридов в полисахаридном комплексе из плодов облепихи различными способами консервации. Объектом исследования служили плоды дикорастущего растения рода *Hippophaës*, собранные в Воронежской области согласно правилам заготовки ЛРС различных морфологических групп в нативном и высушенном виде. Сушку плодов производили при температуре

$60^{\circ}\text{C}$  до остаточной влажности не более 20 %. Метод определения сахаров с пикриновой кислотой описан в ОФС ГФ XIII изд. «Определение сахаров спектрофотометрическими методами» [2] и основан на цветной реакции моносахаридов с пикриновой кислотой с образованием аминопикриновой кислоты в результате восстановления сахаром группы  $\text{N}=\text{O}$  в  $\text{NH}_2$ . Условия проведения цветной реакции описаны в литературе [2-5]. Закон Бугера-Ламберта-Бера соблюдается в интервале от 0,003 до 0,03 %. Чувствительность метода составляет 0,03 мг/л, в пересчете на глюкозу. Полученные восстанавливающие моносахариды с пикриновой кислотой в щелочной среде имеют максимум поглощения в диапазоне 440-460 нм. В исследовании был применен метод электронной спектроскопии в УФ- и видимой области спектра. Регистрацию спектров проводили с помощью спектрофотометра «Hitachi U-1900» (Япония) в диапазоне длин волн 200-700 нм.

*Количественное определение.* Аналитическую пробу высушенного сырья измельчают (свежие плоды разминают стеклянной палочкой) до размера частиц, проходящих через сито с отверстиями размером 0,5 мм. Около 2,0 г (точная навеска) измельченного высушенного сырья или около 10,0 г (точная навеска) измельченного свежего сырья помещают в коническую колбу со шлифом вместимостью 250 мл, прибавляют 100 мл воды очищенной, колбу присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане в течение 1 часа. Затем колбу охлаждают до комнатной температуры под струей холодной воды и процеживают через 5 слоев марли в мерную колбу вместимостью 100 мл. При необходимости, объем раствора доводят водой до метки (раствор А). В мерную колбу вместимостью 50 мл помещают 10,0 мл раствора А, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают. Полученный раствор фильтруют через бумажный фильтр (раствор Б), отбрасывая первые 10–15 мл фильтрата. В мерную колбу вместимостью 100 мл помещают 2,5 мл пикриновой кислоты раствора 1 % и 7,5 мл натрия карбоната раствора 20 %, перемешивают. В эту же мерную колбу помещают 5,0 мл раствора Б и колбу с содержимым нагревают на кипящей водяной бане в течение 10 мин. Затем

мерную колбу охлаждают до комнатной температуры под струей холодной воды, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают (раствор В). В качестве раствора сравнения используют раствор, состоящий из 2,5 мл пикриновой кислоты раствора 1 %, 7,5 мл натрия карбоната раствора 20 % и 5 мл воды, помещенных в мерную колбу вместимостью 100 мл. Мерную колбу с содержимым нагревают на кипящей водяной бане в течение 10 мин, после чего охлаждают до комнатной температуры под струей холодной воды, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают. Оптическую плотность раствора В измеряют относительно раствора сравнения на спектрофотометре при длине волны  $459 \pm 5$  нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. Параллельно измеряли оптическую плотность стандартного образца глюкозы, обработанного аналогично испытываемому раствору.

*Приготовление раствора стандартного образца глюкозы.* Около 0,05 г (точная навеска) глюкозы, предварительно высушенной при температуре  $100-105^\circ\text{C}$  до постоянной массы, растворяют в воде в мерной колбе вместимостью 100 мл, доводят объем раствора до метки и перемешивают. 10 мл полученного раствора переносят в мерную колбу вместимостью 25 мл и доводят водой до метки, перемешивают. Раствор должен быть свежеприготовленным.

Содержание суммы свободных восстанавливающих моносахаридов в полисахаридном комплексе плодов облепихи крушиновидной высушенных и свежих в пересчете на глюкозу и абсолютно сухое сырье составило соответственно  $20,0420 \pm 2,0042$  и  $14,9826 \pm 1,1500$  %. Полученные данные могут свидетельствовать о том, что свободные моносахариды содержатся как в мякоти плодов (около 15 % в пересчете на абсолютно сухое сырье), так и в эндосперме семени (до 5 % в пересчете на абсолютно сухое сырье). При анализе свежего сырья, из цельной косточки плодов выделение сахаров практически не осуществляется. Поэтому, считаем, что получен-

ное значение количественного содержания суммы свободных моносахаридов, локализовано в мякоти плодов облепихи крушиновидной. В то же время при измельчении высушенного сырья с косточкой, часть свободных сахаров, содержащихся в ней, также извлекается водой в процессе экстракции.

Таким образом, разработана методика количественного определения суммы свободных восстанавливающих моносахаридов, позволяющая проводить стандартизацию плодов облепихи различными способами консервации по их содержанию.

### Список литературы

1. Облепиха / А.Д. Букштынов, Т.Т. Трофимов, Б.С. Ермаков и др. // М.: Изд-во «Лесная промышленность», 1978 г. – 192 с.
2. Самылина, И.А. Определение сахаров спектрофотометрическими методами / И.А. Самылина, И.П. Рудакова, Ж.И. Аладышева, С.В. Ковалева // Фармация. – 2009. – №4. – С. 3 – 5.
3. Кириченко, Е.Е. Количественное определение восстанавливающих моносахаридов в цветках пижмы обыкновенной / Е.Е. Кириченко, И.А. Сычев, Г.Ю. Чекулаева // Сборник научных трудов «Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции». Вып. 68. – Пятигорск, 2013. – С. 108 – 109.
4. Ибрагимов, Т.А. Исследования по разработке проекта фармакопейной статьи «Каллизии душистой побегов свежие» // Т.А. Ибрагимов, В.А. Челомбитко, И.Н. Зилфикаров // Сборник научных трудов «Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции». Вып. 68. – Пятигорск, 2013. – С. 100 – 102.
5. Колосова, О.А. Определение свободных и связанных сахаров в подземных органах валерианы сомнительной / О.А. Колосова, Т.А. Горюх, Н.С. Фурса // Сборник научных трудов «Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции». Вып. 68. – Пятигорск, 2013. – С. 56 – 57.

## ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОБЕГОВ ПЛЮЩА КАВКАЗСКОГО

<sup>1</sup>Трубицына В.А., <sup>1</sup>Баева В.М., <sup>2</sup>Кузнецов Р.М.

<sup>1</sup> ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, г. Москва

<sup>2</sup>Лаборатория фармакокинетики и метаболомного анализа НИИ Фармации ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, г. Москва

До настоящего времени научной медицине трудно было дать объективную оценку значения лекарственных растений для поддержания здоровья наших современников. Лекарственные средства, изготовленные из растений, несмотря на не резко выраженную фармакологическую активность, во многих случаях оказываются значительно более эффективными, чем их синтетические аналоги. В

связи с переходом от трав к таблеткам синтезированных веществ, лекарственные препараты стали более действенными, но при этом оказалось, что они обладают множеством нежелательных побочных эффектов. Именно этот факт является одной из главных причин популярности растительных лекарственных средств, поскольку в них содержатся не только высоко биологически активные компо-

ненты (согласно биогенетическому закону: более комплементарные человеческому организму), но и соединения снижающие риск нежелательных побочных действий.

С появлением в арсенале исследователей химического состава лекарственных растений высокоэффективных методов жидкостной и газовой хроматографии, особенно ВЭЖХ-МС и ГЖХ-МС, стало возможным объяснить особенность той или иной фармакологической активности растительного сырья и широту её спектра.

Целью нашего исследования явилось изучение химического состава спиртовой фракции побегов плюща кавказского. Сырьё собирали в мае 2015 года, во время цветения плюща кавказского, на Черноморском побережье Кавказа. Готовили спиртовые извлечения из сухого сырья по ГФ XI (1:10). Для анализов использовали газовый хромато-масс-спектрометр Agilent 6890 N/5973 HP-1, колонка – 30m x 0,25µm x 0,25µm, несущий газ гелий.

По литературным данным плющ обыкновенный накапливает тритерпеновые сапонины, эфирные масла, камеди, флавоноиды, различные сахара, фенолкарбоновые кислоты и др. Препараты *Hedera* применяются в гомеопатии и в народной медицине, как отхаркивающее и противовоспалительное при кашле, рините, туберкулёзе, при ревматизме, подагре, ожогах, гнойных ранах, а также как гипотензивное. Химический состав плюща кавказского в литературе не рассматривается.

В результате проведенного исследования установлено, что в спиртовое извлечение из побегов плюща кавказского переходят производные фарнезола, фитол, пальмитиновая кислота и её эфиры, эфиры линолевой, линоленовой и стеариновой кислот, сквален, гамма-токоферол, сигмастерол,  $\alpha$ - и  $\beta$ -амирин, лупеол.

Все эти соединения обладают высокой противовоспалительной и тонизирующей активностью, что подтверждает правильность применения препаратов на основе сырья *Hedera L.*

## СРАВНИТЕЛЬНОЕ ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА ЛАПЧАТКА (*POTENTILLA L.*)

Хисямова Д.М., Куркин В.А.

Самарский государственный медицинский университет, г. Москва

Растения рода Лапчатка (*Potentilla L.*) широко распространены в Российской Федерации, в том числе в Самарской области и в настоящее время вызывают научный интерес, что обусловлено содержанием широкого спектра биологически активных соединений (БАС). Для представителей рода лапчатка известен целый ряд фармакологических эффектов, таких как противовоспалительный, антибактериальный, антигиперлипидемический, диуретический, анальгезирующий и другие [1,2,3].

Целью данного исследования являлось сравнительное фармакогностическое изучение некоторых видов рода *Potentilla L.* Объектами исследования являлись надземные и подземные органы лапчатки белой (*Potentilla alba L.*), лапчатки прямой (*Potentilla recta L.*) и лапчатки серебристой (*Potentilla argentea L.*), заготовленные в июне–октябре 2013–2015 гг., в Ботаническом саду Самарского государственного университета, а также на экспериментальном участке Средне-Волжского филиала ГНУ ВИЛАР (пос. Антоновка, Самарская область). При проведении фитохимического анализа использовались методы хроматографии в тонком слое сорбента (ТСХ) и спектрофотометрии.

Фенольные соединения травы, а также корневищ и корней лапчаток обнаруживались после обработки хроматографических пластин раствором диазобензолсульфокислоты в виде желто-оранжевых

пятен на уровне стандартных образцов кверцетина и цинарозида.

Спектрофотометрический анализ флавоноидного комплекса лапчаток проводили для извлечения на 70% спирте (экстрагирование проводили в течение 1 часа на кипящей водяной бане). При добавлении в исследуемые извлечения раствора алюминия хлорида наблюдался батохромный сдвиг кривой. Рассчитанное количественное содержание флавоноидов в пересчете на цинарозид для надземной части исследуемых растений составило: 0,78% для лапчатки белой; 0,57% для лапчатки серебристой и 0,38% для лапчатки прямой. При этом количественное содержание сумма флавоноидных соединений (в пересчете на цинарозид) в корневищах и корнях представителей рода лапчатка не превышает 0,15%. Наибольшее содержание характерно для корней и корневищ лапчатки серебристой – 0,14%.

Таким образом, проведено сравнительное исследование трех представителей рода *Potentilla L.* – лапчатки белой, лапчатки прямой, лапчатки серебристой. Обнаружены соединения флавоноидной природы и в надземных, и подземных органах представителей рода лапчатка. Сравнительный анализ количественного содержания БАС позволил установить, что более высокое содержание суммы флавоноидов в пересчете на цинарозид характерно для травы лапчатки белой. Для корневищ и корней изучаемых растений установле-

но, что содержание флавоноидов незначительно, при этом наибольшее содержание выявлено в подземных органах лапчатки серебристой.

### Список литературы

1. Куркин, В.А. Фармакогнозия: Учебник для фармацевтических вузов (факультетов). – 2-е изд., перераб. и доп. / В.А. Куркин. – Самара: ООО «Офорт». – ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2007. – 1239 с.
2. Семенова, Е.Ф. Химический состав лапчатки белой и применение ее с лечебной целью / Е.Ф. Семенова, Е.В. Преснякова // Химия и компьютерное моделирование. Бутлеровские сообщения. – 2001. – № 5. – С. 32 – 34.
3. Bazylo, A. *In vitro* antioxidant and anti-inflammatory activities of extracts from *Potentilla recta* and its main ellagitannin, agrimoniin / A. Bazylo, J.P. Piwowarski, A. Filipek, J. Bonarewicz, M. Tomczyk // Journal of Ethnopharmacology. – 2013. – N 149. – P. 222-227.

## ТРАВА ЛОФАНТА АНИСОВОГО – ПЕРСПЕКТИВНОЕ ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ

<sup>1</sup>Хлебцова Е.Б., <sup>2</sup>Турченков С.С., <sup>3</sup>Сорокина А.А.

<sup>1</sup>ФГБОУ Чеченский государственный университет, г. Грозный, Россия.

<sup>2</sup>ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства (ВНИИОБ), г. Камызяк, Астраханская обл., Россия

<sup>3</sup>ГБОУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова, г. Москва

Лофант анисовый – *Lophanthus anisatus* Benth., многолетнее травянистое растение сем. яснотковых – *Lamiaceae*, в диком виде произрастающее в средней Азии, на Дальнем Востоке. Культивируется как эфиромасличное растение. В траве лофанта содержится до 15% эфирного масла, состоящего из 70-80% из метилхавикола.

В Российской Федерации благодаря успехам отечественных селекционеров появились новые сорта лофанта анисового, такие как «Снежок», «Знахарь» и др., особое место занимают сорта «Астраханский 100» и «Астраханский 101», выведенные в ВНИИОБ. Специально адаптированные к условиям Астраханской области, они отличаются выраженной морозоустойчивостью, высоким содержанием эфирного масла, особым вкусом и ароматом, как самих растений, так и напитков, изготовленных на их основе [1]. Возросший интерес

к лофанту анисовому объясняется его широким использованием в народной медицине. Травя лофант анисового показала свою эффективность при лечении желудочно-кишечного тракта, патологии сердечно-сосудистой, бронхо-легочной, центральной нервной систем, онкологических заболеваниях и т.д. Широкий спектр фармакологической активности травы лофанта обусловлен богатым составом биологически активных веществ, в первую очередь флавоноидов, фенолкарбоновых кислот, эфирного масла. Проведенное нами изучение химического состава травы лофанта анисового сорта «Астраханский 101» показало, что в ней содержатся  $5,013 \pm 0,36$  % суммы флавоноидов в пересчете на лютеолин-7-гликозид и  $7,38 \pm 0,06$  % суммы фенолкарбоновых кислот в пересчете на галловую кислоту [2]. В экспериментах на животных (крысах) были изучены некоторые аспекты

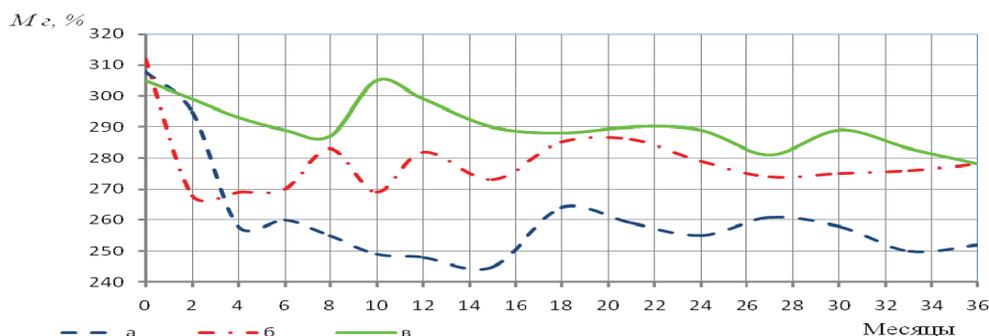


Рис. Динамика уровня холестерина (в мг%) у мужчин, прошедших курс первичной профилактики ИБС: а – регулярно принимавшие настой лофанта анисового; б – нерегулярно принимавшие настой лофанта анисового; в – принимавшие плацебо

фармакологического действия травы лофанта анисового [3-6]. Показано, что флавоноиды растения в условиях иммунодепрессии и острого иммобилизационно-болевого стресса проявляют иммуномодулирующую, седативную и антидепрессивную активность, а также корригирующее влияние на антиоксидантную систему организма. Иммунологическую недостаточность у животных моделировали однократным внутрибрюшинным введением циклофосамида.

Учитывая важность первичной профилактики ишемической болезни сердца (ИБС) было исследовано влияние настоя травы лофанта анисового на гиперхолестеринемию – один из основных факторов риска ИБС. Профилактический прием настоя травы лофанта анисового у мужчин с гиперхолестеринемией приводил к достоверному снижению уровня холестерина сыворотки крови как по данным индивидуальных оценок, так и при анализе средних значений, и значительно превосходил гипохолестеринемический эффект плацебо в сравниваемой подгруппе. Наибольший эффект достигался при приеме настоя травы лофанта анисового в первые месяцы профилактики, при дальнейшем приеме достигнутый сниженный уровень холестерина сыворотки крови поддерживался практически постоянно (рис).

Проведенные исследования экспериментально подтвердили наличие у травы лофанта анисового

сорта «Астраханский 101» ценных фармакологических свойств и ее перспективность как лекарственного растительного сырья.

### Список литературы

1. Абделаал Х.А.А., Фуров В.Н. Лофант анисовый (*Lophanthus anisathus* L.(Benth.) новое эфирно-масличное растение для Астраханской области. Всероссийского научно-исследовательского института орошаемого овощеводства и бахчеводства. Камызяк, 2010; 1(7).
2. Боков О.Д., Хлебцова Е.Б., Сорокина А.А. Содержание фенольных соединений в траве лофанта анисового сорта «Астраханский 101». Материалы конференции «Пути и формы совершенствования фармацевтического образования. Создание новых физиологически активных веществ». Воронеж, 2013; 194-197.
3. Хлебцова Е.Б., Иглина Э., Сорокина А.А., Гражданцева Н.Н. Флавоноиды лофанта анисового: психотропная и иммуномодулирующая активность. Фармация, 2014; 1: 39-41.
4. Хлебцова Е.Б., Гражданцева Н.Н., Сорокина А.А. Психомодулирующее действие лофанта анисового. Фармация, 2014; 3: 37-40.
5. Хлебцова Е.Б., Сорокина А.А. Иммуномодулирующее действие флавоноидов лофанта анисового. Фармация, 2014; 4: 45-48.
6. Хлебцова Е.Б., Турченков С.С., Байсултанов И.Х., Сорокина А.А. Воздействие лофанта анисового на гиперхолестеринемию. Фармация, 2014; 8: 23–26.

### ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ *LEVISTICUM OFFICINALE* KOCH. В ГОМЕОПАТИИ

Цуканов Ю.В.

ГОУ ВПО Первый МГМУ им И.М.Сеченова, г. Москва.

Любисток лекарственный относится к семейству сельдерейные (Зонтичные) *Ariáceae* (*Umbelliferae*). Представляет собой многолетнее травянистое растение с толстым корневищем и крупными корнями. Стебли в верхней части ветвистые, цилиндрические, борозчатые. Листья крупные, длинно-черешковые, темно-зеленые. Растение в диком виде произрастает в средиземноморских странах Европы, культивируется во многих странах, в том числе и в России. В народной медицине все части растения используются как средство усиливающее выделение желудочного сока, возбуждающее аппетит. Также применяется при заболеваниях почек и отеках, связанных с сердечной недостаточностью. Эфирное масло обладает антисептическим действием.

Известен также комбинированный растительный препарат «Канефрон Н», применяемый в виде драже, в состав которого входит и любисток. Используется в комплексной терапии при лечении инфекций мочевого пузыря и почек.

В гомеопатии используются корни с корневищами растения. Любисток вошел в гомеопатическую фармакопею Германии, где описана матричная настойка, получаемая из корней с корневищами. Фирмой «Веледа» выпускаются моно- и многокомпонентные препараты, в состав которых входят гомеопатические разведения настойки любистока, в частности комплексный препарат «*Levisticum Comp*» используется для лечения последствий отитов. Также фирмой «Хель» описан препарат, приготовленный из корня любистока в виде инъекционных растворов. Этот препарат применяется для лечения дуоденита и гастрита.

В растении содержится много биологически активных веществ. Так, всё растение содержит эфирное масло, которого в корнях 0,2–1,7 %. В составе эфирного масла большую часть представляют терпены и фталиды. Также найдены фурукумарины: бергаптен, псоларен, умбиллиферон, кумарин и др. Флавоноиды представлены рутином, лютеолином.

Обнаружена большая группа коричневых кислот: феруловая, кофейная, хлорогеновая, кумаровая. Растение содержит дубильные вещества: катехин и эпигаллокатехин. Также содержатся углеводы крахмал и камедь. Органические кислоты представлены яблочной и аскорбиновой кислотами.

Таким образом, благодаря наличию большой группы биологически активных веществ с известной фармакологической активностью, любисток лекарственный может служить перспективным сырьем в частности для получения гомеопатических препаратов.

## МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СЫРЬЯ *GENTIANA MACROPHYLLA* PALL – ГОРЕЧАВКИ КРУПНОЛИСТНОЙ

Цукурова В.А., Павлова Л.А., Чаузова А.В.

ГБОУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, г. Москва

Горечавка крупнолистная (*Gentiana macrophylla* Pall) – многолетнее травянистое растение с прикорневыми листьями более 30 см длиной (это нашло отражение в названии *macrophylla*) семейства горечавковых (*Gentianaceae*). Растение произрастает в Западной Сибири (Иртышский, Алтайский район), в Восточной Сибири (все районы), на Дальнем Востоке (Приамурье, Приморье). Также в Монголии и Северном Китае [1, 3, 4].

Объектом данного исследования служили высушенные цельные листья горечавки крупнолистной, собранные в Монгун-тайгинском районе около районного центра Мугур-Аксы в августе 2014 года. Определение внешних признаков листьев проводили в соответствии с ОФС «Листья» ГФ XIII издания [2]. Микроскопическое исследование проводили в соответствии с ОФС «Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов» ГФ XIII издания [2] с использованием цифрового микроскопа Celestron с LCD-экраном Deluxe (США) с объективами 20х и 40х.

При макроскопическом изучении цельного листа горечавки крупнолистной были выявлены следующие внешние признаки: листовая пластинка простая, верхние листья ланцетные, нижние – эллиптические, длина листовой пластинки 15-40 см, ширина 1,5-4,5 см, жилкование дуговое, край листа ровный, опушение отсутствует, цвет наружной стороны листа зеленый, внутренней – серо-зеленый. Запах при растирании без особенностей.

При проведении микроскопического изучения препаратов листа с поверхности установлено, что верхний эпидермис состоит из округлых клеток с равномерно утолщенными стенками с бурым содержимым (рис. 1).

Нижний эпидермис состоит из извилистых клеток с равномерно утолщенными клеточными стенками. Клетки плотно прилегают друг к другу. Устьица расположены на нижнем эпидермисе. Устьичный комплекс аномоцитного типа. Устьица крупные, овальные, окружены чечевицевидными устьичными клетками (рис. 2).

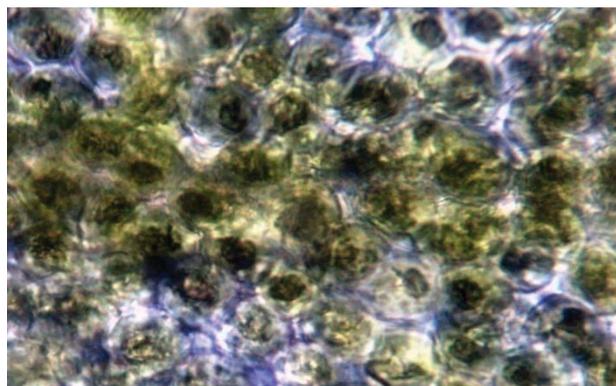


Рис. 1. Препарат листа горечавки крупнолистной.

Фрагмент листовой пластинки (УВ. 400х).

Клетки эпидермиса верхней стороны листа с округлыми клетками с бурым содержимым.

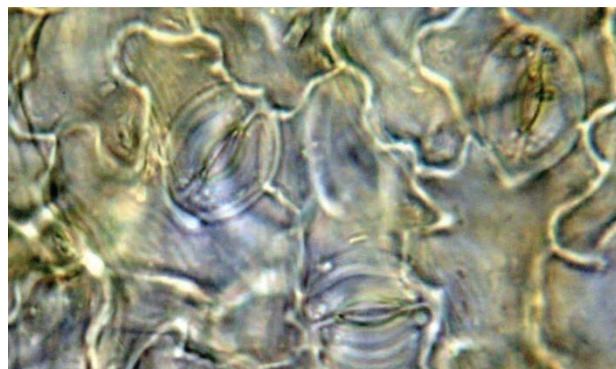


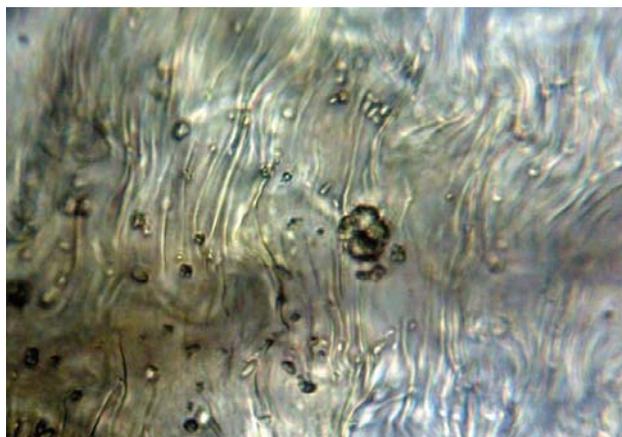
Рис. 2. Препарат листа горечавки крупнолистной. Фрагмент листовой пластинки (УВ. 400х).

Клетки эпидермиса нижней стороны листа с извилистыми равномерно утолщенными клеточными стенками. Устьичный комплекс аномоцитного типа. Устьица крупные, овальные, окружены чечевицевидными устьичными клетками.

На нижнем эпидермисе нами обнаружены друзы оксалата кальция, а также – включения с бесцветным содержимым. Наблюдается ярко выраженная продольная складчатость кутикулы (рис. 3)

Выводы

Проведено морфологическое изучение цельных листьев горечавки крупнолистной и выявлены внешние признаки сырья.



**Рис. 3. Препарат листа горечавки крупнолистной. Фрагмент листовой пластинки (УВ. 400х).**  
Эпидермис нижней стороны листа: друза оксалата кальция, включения с бесцветным содержимым, продольная складчатость кутикулы.

Проведено исследование анатомического строения цельных листьев горечавки крупнолистной. Выявлены анатомо-диагностические признаки сырья.

Результаты исследований могут быть использованы при разработке характеристик подлинности «Внешние признаки» и «Микроскопия» проекта ФС на траву горечавки крупнолистной.

### Список литературы

1. Галинская В.Д. Содержание флавоноидов в некоторых сибирских видах горечавковых// Растительные ресурсы Сибири и их использование. – Новосибирск, 1978. – С. 50-56.
2. Государственная фармакопея РФ/ МЗ РФ. – 13-е изд., доп. – Том. 2. – М.: Медицина, 2015. – 1004 с.
3. Минаева В.Г. Лекарственные растения Сибири/ В.Г. Минаева. – Новосибирск: Наука, 1991. – 428 с.
4. Шаповал Т. Генциановый – самый синий// Цветоводство. – № 5. – 2003. – С. 40-41.

## ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СЫРЬЯ ФАРМАКОПЕЙНЫХ РАСТЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ АНТРАЦЕНПРОИЗВОДНЫЕ

<sup>1</sup>Шмыгарева А.А., <sup>2</sup>Куркин В.А.

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО «Оренбургский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Оренбург

<sup>2</sup>ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Самара

В медицинской практике широко применяются лекарственные препараты на основе растительного сырья, содержащего антраценпроизводные, причем наиболее популярным источником являются кассия остролистая (*Cassia acutifolia* Del.). На основе лекарственного растительного сырья кассии остролистной на территории РФ зарегистрирован целый ряд лекарственных препаратов («Сенаде», «Сенадексин», «Регулакс», «Глаксена» и т.д.). Препараты на основе лекарственного растительного сырья занимают лидирующие позиции по объемам продаж вследствие дешевизны и безопасности применения. Слабительное действие препаратов листьев кассии обуславливают антраценпроизводные, представленные сеннозидами А, В, С, D, неореином, глюкореином, глюко-алоэ-эмодином, реином, дирееином [1, 2]. Несмотря на широкое использование и высокую степень изученности химического состава, противоречивой остается информация относительно трактовки доминирующих веществ. Так, в некоторых работах отмечается, что доминирующими веществами являются сеннозиды А, В, С и D [2], в других работах – кемпферол-3-О-гентиобиозид [2], а в отдельных литературных источниках – реин [2]. Данные о разногласии химического состава относятся и к сырью коры крушины ломкой, и к плодам жостера слабительного.

Целью настоящей работы является исследование компонентного состава лекарственного растительного сырья, содержащего антраценпроизводные. В качестве объектов исследования служили листья сенны александрийской (*Cassia acutifolia* Del.), кора крушины ломкой (*Frangula alnus* Mill.), плоды жостера слабительного (*Rhamnus cathartica* L.), фитопрепараты, полученные из вышеперечисленного ЛРС, а также антраценпроизводные, флавоноиды и производные нафталина, выделенные из ЛРС. Препаративное выделение веществ из ЛРС осуществляли с использованием колоночной хроматографии. Воздушно-сухое сырье (100 г) подвергали исчерпывающему экстрагированию 70 % этиловым спиртом, сочетая при этом способ мацерации (24 ч) с последующей экстракцией при температуре 85–90 °С. Водно-спиртовые экстракты упаривали под вакуумом до густого остатка (около 30 мл). Сгущенный экстракт высушивали на силикагеле L 40/100 и полученный порошок (экстракт + силикагель) наносили на слой силикагеля, сформированный в хлороформе. Хроматографическую колонку элюировали хлороформом и смесью хлороформ – этиловый спирт в различных соотношениях. Контроль за разделением веществ осуществляли с помощью ТСХ-анализа на пластинках «Сорбфил ПТСХ-АФ-А-УФ». Окончательную очистку веществ осуществ-

вляли рехроматографией на колонке с полиамидом «Woelm» (Германия), а также перекристаллизацией из различных растворителей. Спектры ЯМР  $^1\text{H}$  и ЯМР  $^{13}\text{C}$  получали на приборе «Bruker AM 300», масс-спектры снимали регистрировали на масс-спектрометре «Kratos MS-30», регистрацию УФ-спектров проводили с помощью спектрофотометра «Specord 40» (Analytik Jena).

В результате изучения химического состава коры крушины ломкой (*Frangula alnus Mill.*), выделены и идентифицированы 3 индивидуальных соединения, относящихся к антраценпроизводным (франгулин А, франгулин В, эмодин) [1]. Доминирующим антраценпроизводным является франгулин А. Этот вывод сделан на основании данных  $^1\text{H}$ -ЯМР-спектра франгулина А: присоединение рамнозы в 6-ом положении доказывается с помощью  $^1\text{H}$ -ЯМР спектров, обнаруживается 2 синглетных сигнала свободных ОН групп в 1 и 8 положении. 6-О- $\alpha$ -L-рамнопиранозид франгула-эмодина (франгулин А). В ходе данных исследований установлено, что именно франгулин А является одним из доминирующих и диагностически значимых антрахинонов коры крушины ломкой, поэтому данное соединение предложено нами использовать в качестве стандартного вещества в методиках качественного и количественного анализа, несмотря на то, что в Европейской фармакопее содержание суммы антраценпроизводных определяют в пересчете на глюкофрангулин А.

В результате изучения химического состава плодов жостера слабительного (*Rhamnus cathartica L.*), выделены и идентифицированы 3 индивидуальных соединения, относящихся к антраценпроизводным (франгулин А, 1-О- $\beta$ -D-глюкопиранозид эмодина) и флавоноидам (3-О-рутинозид рамнетина). Особенностью компонентного состава плодов жостера слабительного является то обстоятельство, что доминирующим фенольным соединением сырья

является флавоноид (3-О-рутинозид рамнетина). Этот вывод сделан на основании данных  $^1\text{H}$ -ЯМР-спектра: присоединение углеводного остатка в 3 положении доказывается с помощью УФ-спектров и ЯМР-спектров, которые позволили доказать наличие свободных гидроксильных (ОН) групп в 3, 4 и 5 положении. В пятом положении обнаруживается синглетный сигнал в области 11-12 м.д. Интересно, что характер кривой поглощения водно-спиртового извлечения из жостера слабительного определяет 3-О-рутинозид рамнетина, что можно использовать в целях стандартизации сырья и препаратов данного растения.

Таким образом, результаты проведенных исследований позволили создать методологическую базу для совершенствования методов стандартизации ЛРС, содержащего антраценпроизводные, а также расширить возможности целенаправленного поиска новых сырьевых источников для получения эффективных отечественных фитопрепаратов слабительного действия.

### Список литературы

1. Куркин В.А., Шмыгарева А.А., Даева Е.Д., Каденцев В.И. Антрагликозиды коры крушины ломкой (*Frangula alnus Mill.*) // Химия растительного сырья. – 2012. – № 1. – С. 83-86.
2. Куркин В.А., Авдеева Е.В., Петрухина И.К., Шмыгарева А.А., Агапов А.И., Ежков В.Н. Актуальные аспекты стандартизации лекарственного растительного сырья, содержащего антраценпроизводные, и слабительных препаратов на их основе // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2. – С. 1424–1431.
3. Demirezer L.O., Karahan I N., Ucakurk E., Kuruuzum-Uz A., Guvenalp Z., Kazaz C. HPLC Fingerprinting of Sennosides in Laxative Drugs with Isolation of Standard Substances from Some Senna Leaves // Rec. Nat. Prod. – 2011. – Vol. 5, No. 4. – P. 261–270.

## ИЗУЧЕНИЕ ВНЕШНИХ ПРИЗНАКОВ, МИКРОСКОПИИ И ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПОЛЫНИ ПОЛЕВОЙ

**Шумилов С.В., Стреляева А.В., Рожнова С.А.**

*Российский Национальный Исследовательский Медицинский Университет им. Пирогова Минздрва России, г. Москва*

Полынь полевая (*Artemisia campestris*) применяется в народной медицине в качестве антигельминтного средства.

Микроскопическое изучение проводили в соответствии с требованиями нормативной документации. Для микроскопии использовали микроскопы CELESTRON (США) – увеличение от 40х до 1600х; ОРТИКА (Италия) – увеличение 40х/0.65; Микро-

мед (Россия) – увеличение 40х-1000х; НИРОХ-КН (Россия) – увеличение до 7000х.

При описании внешних признаков сырья травы полыни полевой следует отметить стебель ветвящийся, размер 30-40 см, цвет бурый. Листья у полыни полевой простые дважды трижды перисто-рассеченные, с узкими нитевидными конечными сегментами, с остроконечной верхушкой, взрослые

листья голые, молодые слабоопушенные. Молодые листья опушены шелковистыми волосками, что придаёт им серебристый цвет, позже становятся голыми, тёмно-зелёными. Соцветие у всех видов полыни кисть, но они резко отличаются по цвету: у полыни полевой желтоватые или красноватые. Шаровидные или овальные корзинки диаметром 2–2,5 мм, состоящие из мелких, невзрачных, желтоватых или красноватых цветков, собраны в рыхлое узкопирамидальное метельчатое соцветие. В середине корзинки находятся тычиночные цветки, а по краям — пестичные. Цвет сырья коричнево-зеленый, запах ароматный, вкус горький.

Для микроскопии использовалось цельное сырье. Микроскопия листа полыни полевой показала следующие микроскопические признаки: тип

устычного комплекса аномоцитный эфиромасличные железки овальной и округлой формы, волоски простые многоклеточные, в мезофилле присутствуют эфиромасличные ходы.

В экспериментах на белых мышах, зараженных сифачиозом, изучалась противогельминтная активность водного извлечения из полыни полевой. Все мыши были поражены сифачиозом (лабораторная модель энтеробиоза). Первая группа являлась контрольной — препарат не получала. Вторая группа получала пирантел в дозе 750 мг/кг веса — препарат сравнения. Третья группа получала водное извлечение из травы полыни полевой (настой). Практически все мыши полностью освободились от гельминтов.

Таким образом, полынь полевая обладает антигельминтной активностью.

## ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ДОННИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Щемелинина Т.В., Сорокина А.А.

ГБОУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова, г. Москва

Донник лекарственный — *Melilotus officinalis* Mill., двулетнее травянистое растение сем. бобовых (*Fabaceae*). Растение имеет евро-азиатский тип ареала и широко распространено по всей территории России.

Трава донника лекарственного (*Herba Meliloti*) разрешена к медицинскому применению в России как компонент успокоительного сбора № 3, который применяется внутрь в форме настоя, в гомеопатии используется средство «*Melilotus*», применяемое при мигренях, головных болях, носовых кровотечениях, детских судорогах. В странах Западной Европы препараты травы донника применяются при

лечении венозной недостаточности, посттравматического синдрома, геморроя, лимфостаза [1,2].

Химический состав травы донника богат и сложен. Основной группой соединений, определяющей биологическую активность сырья, принято считать кумарины. Но, в траве донника присутствуют также флавоноиды, дубильные вещества, сапонины, органические кислоты, жирные и эфирные масла, слизи, белки, смолы, каротин, аскорбиновая кислота, токоферол, холин. Минеральный состав представлен калием, кальцием, магнием, железом, марганцем, медью, цинком, хромом, селеном и др. [3]. Эти биологически активные вещества (БАВ) переходят

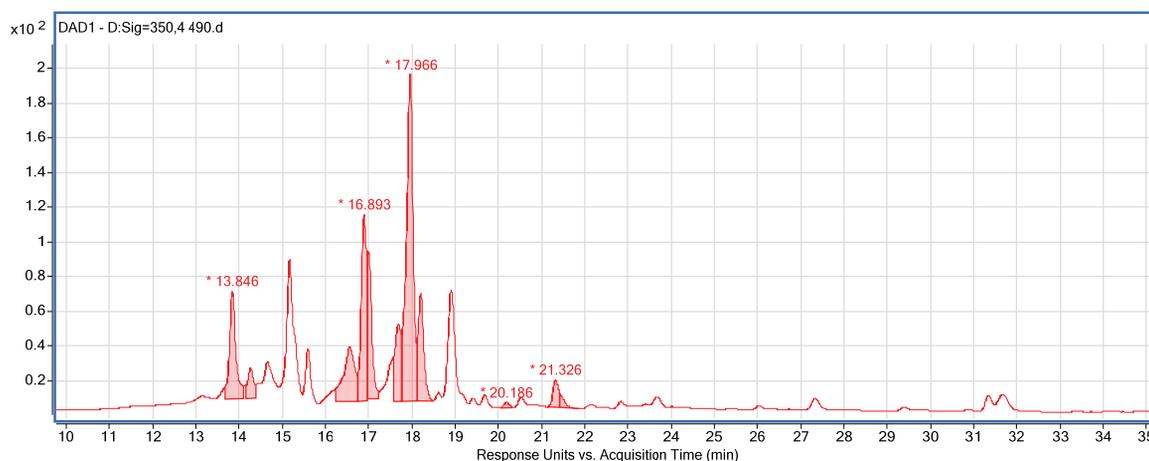


Рис. ВЭЖХ-хроматограмма извлечения из травы донника лекарственного.

Таблица.

Содержание флаваноидов в траве донника лекарственного

| Флавоноид                        | Rt   | UV-Vis max, нм | C, мг/мл |
|----------------------------------|------|----------------|----------|
| Гликозид кемпферола              | 13,8 | 266, 346       | 0,0176   |
| Гликозид кверцетина              | 14,2 | 256, 266, 358  | 0,0090   |
| Гликозид кверцетина              | 16,5 | 256, 266, 354  | 0,0311   |
| Гликозид кверцетина              | 16,8 | 256, 266, 354  | 0,0497   |
| Гликозид кверцетина              | 16,9 | 256, 266, 354  | 0,0319   |
| Гликозид кемпферола              | 17,6 | 266, 344       | 0,0115   |
| Гликозид кемпферола              | 17,9 | 266, 352       | 0,0571   |
| Гликозид кемпферола              | 18,2 | 266, 346       | 0,0154   |
| Рутин                            | 20,1 | 256, 266, 352  | 0,0015   |
| Гиперозид                        | 21,3 | 256, 266, 354  | 0,0075   |
| Лютеолин-7-глюкозид              | 21,4 | 252, 266, 348  | 0,0016   |
| Суммарное содержание флавоноидов |      |                | 0,2339   |

в суммарные препараты донника (настой, экстракты, гомеопатическая матричная настойка) и вносят свой вклад в их фармакологическую активность.

Целью настоящего исследования явилось изучение состава БАВ высушенной травы донника, заготовленной в Московской обл. При изучении состава БАВ были использованы реакции как фармакопейные, так и приведенные в научной литературе. В результате было установлено, что в траве донника лекарственного, заготовленного в Московской обл. присутствуют: кумарины, флавоноиды, дубильные вещества, тритерпеновые сапонины, органические кислоты, эфирное масло, аскорбиновая кислота. Методом ТСХ в системе хлороформ – метанол – вода (20:12:2) показано, что сапонины представлены 4 соединениями, 3 из которых идентифицированы как ликуразид, олеаноловая кислота и ликвиритигенин [4,5].

Состав флаваноидов травы донника определяли методом ВЭЖХ с масс-спектрофотометрическим детектированием на хроматографе Agilent 1100 (США). Установлено, что флавоноиды представлены 12 соединениями: рутином, гиперозидом, лютеолин-7-глюкозидом, 5 гликозидами кемпферола и 4 гликозидами кверцетина (рис., табл). Суммарное содержание флаваноидов в сырье составило 0,023 %.

Содержание других групп БАВ в траве донника определяли с использованием известных фармакопейных методик. Содержание дубильных веществ составило 2,25±0,05 %, аскорбиновой кислоты – 1,30±0,23 %, свободных органических кислот в пересчете на яблочную кислоту – 5,60±0,06 %.

Содержание в сырье суммы кумаринов и суммы тритерпеновых сапонинов определяли спектрофотометрически. Установлено, что в траве донника содержится суммы кумаринов 0,50±0,03 %, суммы сапонинов – 14,6±0,03 %.

Определен качественный состав биологически активных веществ травы донника лекарственного, произрастающего в Московской обл., и дана количественная оценка содержания отдельных групп.

### Список литературы

1. Государственный реестр лекарственных средств, разрешенных к медицинскому применению в РФ. М.: Минздрав России. Фонд фармацевтической информации, 2004; 1277.
2. Булаев В.М., Ших Е.В., Сычев Д.А. Современная фитотерапия. М.: МЕДпресс-информ, 2011; 144.
3. Щемелинина Т.В., Сорокина А.А. Совершенствование характеристик подлинности травы донника лекарственного. Сборник материалов XXIV Московской международной гомеопатической конференции «Развитие гомеопатического метода в современной медицине» Москва, 2014, с. 172-174.
4. Щемелинина Т.В., Сорокина А.А. Определение дубильных веществ в сырье донника лекарственного. Сб. материалов научно-практической конференции «Состояние и перспективы оптимизации и эффективности в фармакогнозии, технологии, клинике», Ярославль, 2014; 203–206.
5. Щемелинина Т.В., Сорокина А.А. Содержание аскорбиновой и органических кислот в траве донника лекарственного. Фармация, 2015; 2: 22-24.