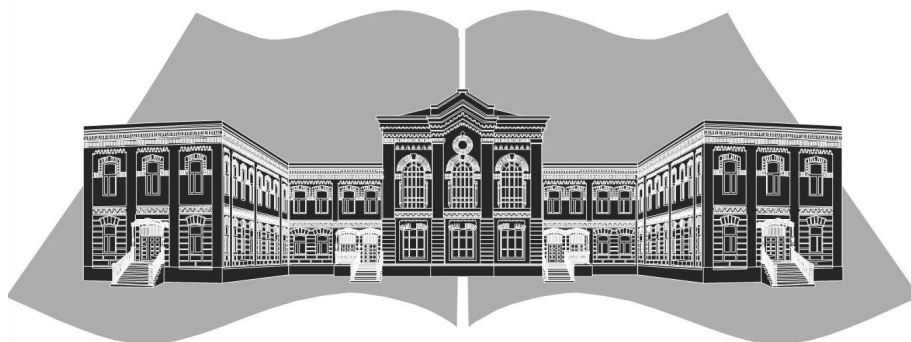


Министерство образования Московской области
Государственное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Московский государственный областной гуманитарный институт»



ВЕСТНИК

МОСКОВСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
ОБЛАСТНОГО
ГУМАНИТАРНОГО
ИНСТИТУТА

СЕРИЯ: МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

СПЕЦВЫПУСК ФАРМАКОГНОЗИЯ

*Научный журнал
№1 (2014)*

Орехово-Зуево
2014

*Министерство образования Московской области
Государственное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Московский государственный областной гуманитарный институт»*

ВЕСТНИК МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБЛАСТНОГО ГУМАНИТАРНОГО ИНСТИТУТА

СЕРИЯ: ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ

Научный журнал № 1 (2014)

Главный редактор:

Доцент кафедры физиологии медицинского факультета РУДН, доктор медицинских наук, член-корреспондент Российской экологической академии **А.Е. Северин**

Зам. главного редактора:

Профессор кафедры управления и экономики фармации медицинского факультета РУДН, заведующая кафедрой менеджмента и маркетинга в фармации ФПК МР, доктор фармацевтических наук **И.В. Косова**

Ответственный редактор:

Доцент кафедры анатомии, физиологии и общей медицины МГОГИ, декан фармацевтического факультета, кандидат медицинских наук **В.А. Киселева**

Члены редакционной коллегии:

Заведующая кафедрой управления и экономики фармации ФПК МР РУДН, доктор фармацевтических наук, профессор **Л.В. Мошкова**

Заместитель директора Центра экспертизы безопасности лекарственных средств (ЦЭБЛС)

ФГБУ «Научный центр экспертизы средств медицинского применения» Минздравсоцразвития России, член ред. коллегии «Российского медицинского журнала», доктор медицинских наук, доцент **Б.К. Романов**

Начальник экспертного отдела РОФОМС, доцент кафедры фармакологии с курсом фармакотерапии и фармации ФПДО Рязанского государственного медицинского университета, доктор медицинских наук **А.Н. Рябков**

доцент кафедры фармакогнозии, ботаники и химии МГОГИ, доктор биологических наук **Бабешина Л.Г.**

Заведующая кафедрой анатомии, физиологии и общей медицины МГОГИ,

кандидат биологических наук, доцент **И.А. Берсенева**

Доцент кафедры фармакогнозии, ботаники и химии МГОГИ,

кандидат химических наук **Н.М. Потемкина**

Доцент кафедры анатомии, физиологии и общей медицины МГОГИ,

кандидат медицинских наук **О.А. Шаталов**

© ГОУ ВО МО «Московский
государственный областной
гуманитарный институт», 2014

© Оформление.

Редакционно-издательский отдел
ГОУ ВО МО «Московский
государственный областной
гуманитарный институт», 2014

Редакционно-издательский отдел Московского государственного областного гуманитарного института.
142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, д.22.

**E-mail: vestnikmgogi@gmail.com
www.mgogi.ru**

СОДЕРЖАНИЕ

**Алексеева А.С., Самылина И.А.,
Бобкова Н.В.**
ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКОЕ
ИЗУЧЕНИЕ СЫРЬЯ РАЗЛИЧНЫХ
ВИДОВ ЛАКОНОСА

Боков Д.О.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ
АНАЛИЗА (ВЭЖХ/МС/МС,
СПЕКТРОФОТОМЕТРИИ)
ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ
И ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ
СОЕДИНЕНИЙ В ЛЕКАРСТВЕННОМ
РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ И
ПРЕПАРАТАХ НА ЕГО ОСНОВЕ

**Величко В.В., Ханина М.А.,
Родин А.П.**
РЕЗУЛЬТАТЫ
ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКОГО
ИССЛЕДОВАНИЯ ЛИСТЬЕВ
И КОРНЕЙ ЛОПУХА ВОЙЛОЧНОГО

**Дмитриев А.В., Ханина М.А.,
Родин А.П.**
КОЛИЧЕСТВЕННОЕ
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ
АРБУТИНА В ЛИСТЬЯХ *RYROLA*
ROTUNDIFOLIA L

Дроздова И.Л., Лупилина Т.И.
ИКОТНИК СЕРЫЙ КАК НОВЫЙ
ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ
ИСТОЧНИК ОТЕЧЕСТВЕННОГО
ЛЕКАРСТВЕННОГО
РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

**Дутова С.В., Карпова М.Р.,
Мяделец М.А.**
ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТОВ *COLURIA*
GEOIDES (ROSACEAE) НА
ЦИТОКИНПРОДУЦИРУЮЩУЮ
СПОСОБНОСТЬ ЛЕЙКОЦИТОВ

**Жаворонкова М.Е., Фурса Н.С.,
Исаханов А.Л., Круглов Д.С.**
СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ
ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА
ЛИСТЬЕВ РОДОДЕНДРОНОВ,
КУЛЬТИВИРУЕМЫХ В ГЛАВНОМ
БОТАНИЧЕСКОМ САДУ РАН

**Колосова О.А., Джурко Ю.А.,
Парфенов А.А., Фурса Н.С.**
ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ
ОФИЦИАЛЬНОГО СЫРЬЯ
И СЕМЯН ВАЛЕРИАНЫ ВОЛЖСКОЙ
И ВАЛЕРИАНЫ СОМНИТЕЛЬНОЙ

**Лигостаева Ю.В., Ханина М.А.,
Родин А.П., Ларионова И.С.**
ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКОЕ
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСТРАКТОВ
ИЗ БЕРЕСТЫ И ВОЗМОЖНОСТЬ
СОРБЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИ
АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ
БЕРЕСТЫ НА НАНОАЛМАЗАХ

Луферов А.Н.
ВЕТРЕНИЦЫ (ANENONE,
RANUNCULACEAE)
ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ:
МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ,
ДИАГНОСТИКА, ТАКСОНОМИЯ

**Осипова С.К., Чикина И.В.,
Горохова Т.А., Фурса Н.С.,
Белоусов М.В.**
ОСОБЕННОСТИ КОМПОНЕНТНОГО
СОСТАВА ЭФИРНОГО МАСЛА
ВЫРАЩЕННОЙ И ДИКОРАСТУЩЕЙ
ВАЛЕРИАНЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ

**Рогожникова Е.П., Осипова Е.И.,
Борисов В.Ю., Марданлы С.Г.,
Помазанов В.В.**
ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ
КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА
ЭХИНАЦЕИ НАСТОЙКИ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСТРАГЕНТА
РАЗНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ

**Ханина М.Г., Ханина М.А.,
Родин А.П.**
ФЕНОЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ТРАВЫ
AGRIMONIA PILOSA

CONTENTS

**Alekseeva A.S., Samilina I.A.,
Bobkova N.V.**
PHARMACOGNOSTIC RESEARCH
OF DIFFERENT PARTS OF PHYTOLACCA-
CEOUS PLANTS

Bokov D.O.
MODERN PHYSICAL-CHEMICAL
ANALYSIS METHODS (HPLC/MS/MS,
SPECTROPHOTOMETRY)
IN IDENTIFICATION AND
QUANTIFICATION OF BIOLOGICAL
ACTIVE SUBSTANCES IN THE
MEDICINAL PLANT MATERIAL
AND PREPARATION ON ITS BASIS

**Velichko V.V., Khanina M.A.,
Rodin A.P.**
THE RESULTS PHARMACOGNOSTICAL
RESEARCH LEAVES AND ROOTS
OF BURDOCK TELT

Dmitriev A.V., Hanina M.A., Rodin A.P.
QUANTITATIVE DETERMINATION
OF ARBUTIN IN LEAVES PYROLA ROTUN-
DIFOLIA L.

Drozdova I.L., Lupilina T.I.
BERTEROA INCANA (L.) DC. IS
A NEW PROMISING SOURCE
OF DOMESTIC RAW MATERIAL

**Dutova S.V., Karpova M.R., Mjajelec
M.A.**
EFFECT OF EXTRACTS COLURIA
GEOIDES (ROSACEAE) ON CYTOKINE
ABILITY OF LEUKOCYTES

**Zhavoronkova M.E., Fursa N.S., Isakha-
nov A.L., Kruglov D.S.**
COMPARATIVE ELEMENT
COMPOSITION STUDY
OF LEAVES OF RHODODENDRONS
CULTIVATED IN RUSSUAN
ACADEMY OF SCIENCE
BOTANICAL GARDEN

**Kolosova O.A., Dzhurko Yu.A.,
Parfenov A.A., Fursa N.S.**
FATTY ACID COMPOSITION
OF VALERIANA
WOLGENSIS AND VALERIANA
DUBIA OFFICINAL RAW
MATERIAL AND SEEDS

**Ligostaeva Y.V., Khanina M.A.,
Rodin A.P., Larionova I.S.**
PHENOLIC COMPLEX HERB
AGRIMONIA PILOSA

Luferov A.N.
ANEMONES (ANENONE, RANUNCULA-
CEAE)
IN THE RUSSIAN FAR EAST:
MEDICAL IMPORTANCE,
DIAGNOSTICS, TAXONOMY

**Osipova S.K., Chikina I.V.,
Gorohova T.A., Fursa N.S.,
Belousov M.V.**
FEATURES COMPONENT
OF THE GROWN AND WILD
VALERIANA OFFICINALIS
ESSENTIAL OIL

**Rogozhnikova E.P., Osipov E.I., Borisov
V.Y., Mardanly S.G., Pomazanov V.V.**
RESEARCH QUANTITATIVE
COMPOSITION ECHINACEA
TINCTURES EXTRAGENT WITH
THE USE OF DIFFERENT CONCENTRA-
TIONS

**Khanina M.G., Khanina M.A.,
Rodin A.P.**
PHENOLIC COMPLEX HERB
AGRIMONIA PILOSA

ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СЫРЬЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЛАКОНОСА

Алексеева А.С., Самылина И.А., Бобкова Н.В.

ГБОУ ВПО «Первый Московский Государственный
Медицинский университет им. И.М. Сеченова» МЗ РФ, Москва

Аннотация. Проведен качественный анализ матричных настоек лаконоса американского и лаконоса ягодного, наиболее распространенных представителей рода Лаконос в России. В анализе использовались методы тонкослойной хроматографии и ВЭЖХ масс-спектрометрии. Установлено наличие в настойках обоих видов сапонинов: эскулентозид В, эскулентозид А, эскулентозид С и эскулентозид Д.

Ключевые слова: Phytolacca Americana; Phytolacca acinosa; тритерпеновые сапонины; корень лаконоса.

Лаконос американский (*Phytolacca americana* L.) и лаконос ягодный (*Phytolacca acinosa* Roxb.) – наиболее распространённые виды рода *Phytolaccaceae* на территории нашей страны. Корень лаконоса - это лекарственное растительное сырьё, используемое во многих странах в официальной и народной медицине. Основное биологическое действие обусловлено сапонинами, которые обладают широким спектром действия: противовоспалительным и иммуностимулирующим (вызывают увеличение фагоцитарной активности лейкоцитов, а также индукцию γ -интерферона и фактора некроза опухолей), мочегонным, мягчительным действием, применяются наружно при ревматизме [1, 4].

В Китае допускается применение порошка из корней обоих видов лаконоса для лечения отёков, дизурии и констипации. Германская гомеопатическая фармакопея рекомендует использовать только свежие корни лаконоса американского в качестве сырья для матричной настойки, которая входит в состав ряда таких гомеопатических препаратов, как Тонзипрет, Тонзилар, Ангин-Хеель СД, Эхинацея композитум СН, Фитангин ЭДАС-105, Фитолакка-плюс, Мастопан и в других различных разведениях [3].

В связи с этим актуальной задачей является изучение и сравнение между собой корней лаконоса обоих видов, а также матричных настоек из этого вида сырья.

Целью данной работы являлось получение матричных настоек из свежих корней лаконоса американского и лаконоса ягодного и качественный анализ их состава. Особое внимание уделялось сапонинам как наиболее значимому классу биологически активных веществ для данной группы сырья.

Объектом исследования являлись матричные настойки из свежих корней лаконоса американского, собранного в Краснодарском крае, Лазаревском районе, селе Каткова Щель в августе 2013 года, а также из свежих корней лаконоса ягодного, собранные в ботаническом саду Первого МГМУ им. И.М.Сеченова весной и летом 2013 года.

Матричные настойки были получены по методике общей фармакопейной статьи ОФС «Настойки гомеопатические матричные», способом 3а.

Тонкослойную хроматографию проводили на пластинках марки «Сорбфил» 10x15. В качестве подвижной фазы использовали системы н-бутанол-этанол-аммиак (7:2:5) [2]. Пробы наносили в количестве 10 μ л. В качестве детектора использовали 10% раствор кислоты фосфорномолибденовой при нагревании при 110°C в течение 5–7 минут. Насыщение камеры проходило в течение одного часа. Прохождение фронта растворителей составляло 11 см.

При анализе тритерпеновых сапонинов на хроматограмме были обнаружены яркие тёмно-синие зоны адсорбции на желтом фоне с $R_f = 0,18, 0,24, 0,39, 0,43, 0,66$ у матричных настоек лаконоса американского и лаконоса ягодного (Рис. 1).

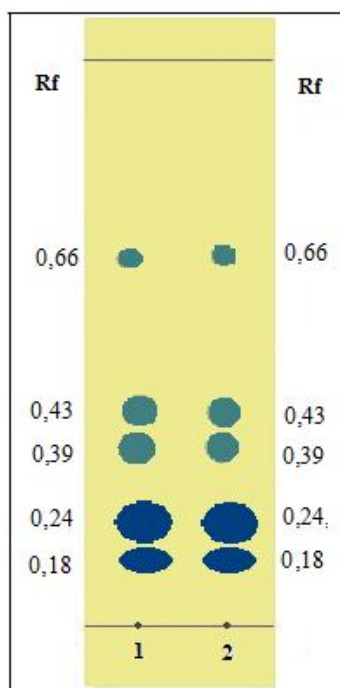


Рис. 1. Схема хроматограммы тритерпеновых сапонинов в матричных настойках из корней лаконоса американского и лаконоса ягодного
 1 – матричная настойка лаконоса американского.
 2 – матричная настойка лаконоса ягодного.

Для оценки состава тритерпеновых сапонинов в матричных настойках обоих видов лаконоса была проведена ВЭЖХ с масс-селективным детектором (рис. 2, 4).

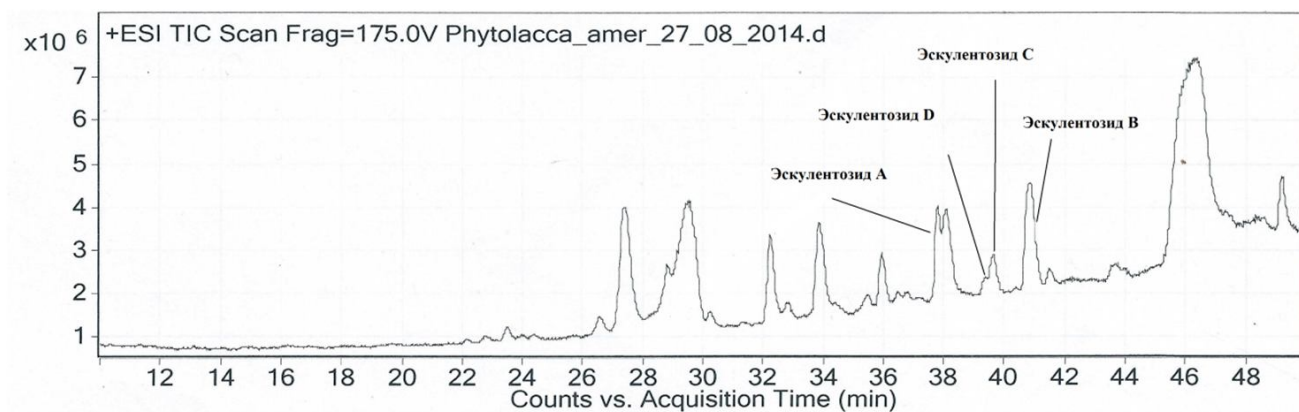


Рис. 2. Хроматограмма матричной настойки из свежих корней лаконоса американского.

При проведении анализа использовался жидкостной хроматограф Agilent 1100 (Agilent Technologies, США) с времяпролетным масс-селективным детектором Agilent 6200 TOF LC/MS с ионизацией электрораспылением, автосемплером и программным обеспечением обработки хроматографических данных ChemStation.

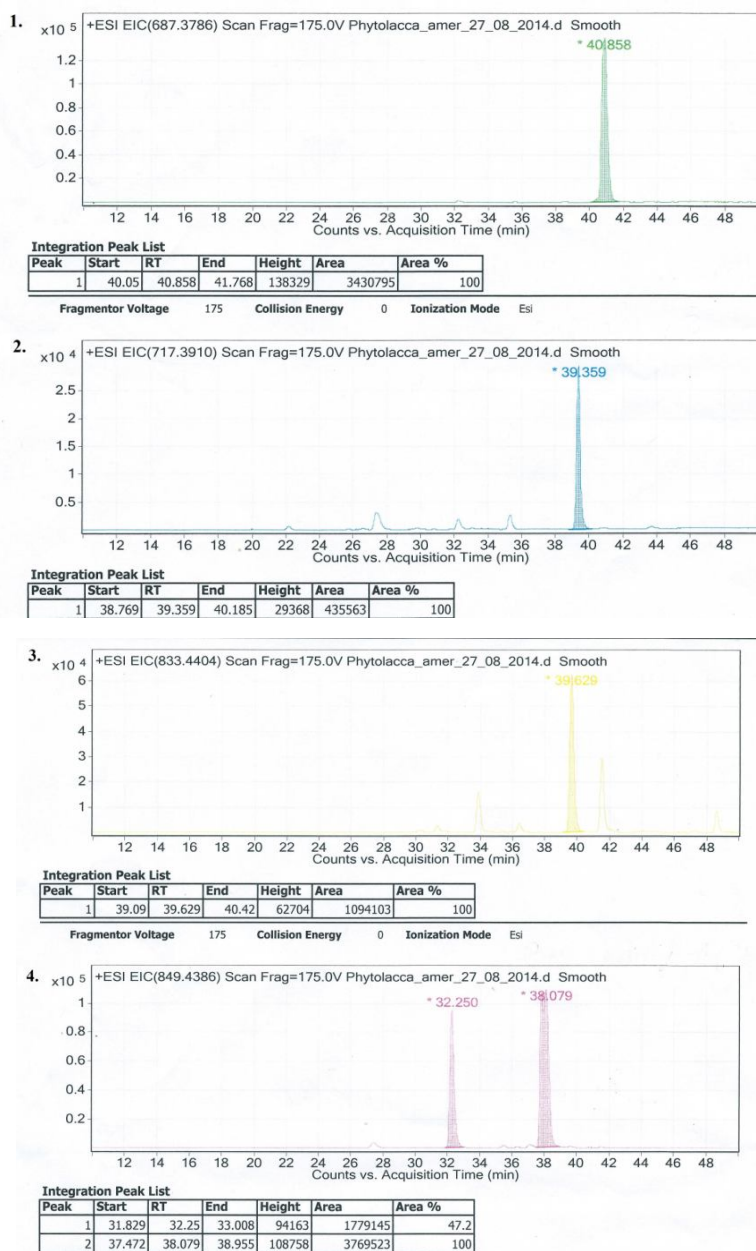


Рис. 3. Зоны адсорбции основных сапонинов в матричной настойке корней лаконоса американского:

1. – эскулентозид В.
2. – эскулентозид D.
3. – эскулентозид С.
4. – эскулентозид А.

Условия ВЭЖХ:

- колонка ProteCoIC18HRH125 (5 мкм, 250x4.6 мм);
- градиентное элюирование в системе 0,1% кислоты муравьиной, раствор водный (А)
- ацетонитрил (В) (0–40 мин., 40–80% В; 40–50 мин., 80%В);
- температура колонки – 30°C;
- расход элюента – 0,5 мл/мин.

Объем вводимой пробы – 5 мкл.

Общее время анализа – 50 мин. Сканирование масс проводили в режиме регистрации положительных ионов в диапазоне m/z 300–1500. Рабочие параметры источника ионизации: напряжение на капилляре – 3,5 кВ, поток газа-осушителя (азот) – 5 л/мин, температура – 325°C, давление на распылителе – 0,21 МПа.

В результате анализа были обнаружены вещества со следующими значениями молярных масс: 687,3786, 717,3910, 833.4404 и 849,4386. (Рис. 3, 5).

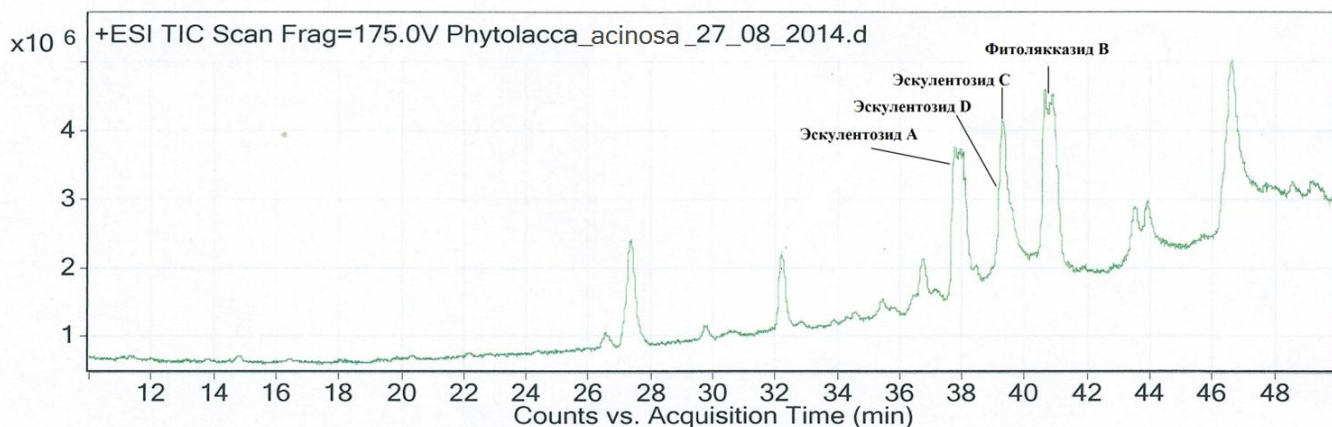


Рис. 4. Хроматограмма матричной настойки из свежих корней лаконоса ягодного.

Таблица 1. Состав основных тритерпеновых сапонинов в матричных настойках свежих корней лаконоса американского и лаконоса ягодного.

Сапонин/молярная масса	Матричная настойка лаконоса американского, площадь пиков	Матричная настойка лаконоса ягодного, площадь пиков
Эскулентозид А/ 849,4386	3.769.523, 1.779.145	3.481.522, 1.024.592
Эскулентозид В/687,3786,	3.430.795	4.457.410
Эскулентозид С/ 833.4404	1.094.103	366.226
Эскулентозид D/ 717,3910	435.563	2.584.891

Молярная масса первого вещества соответствует эскулентозиду В, молярная масса второго вещества 717,3910 соответствует эскулентозиду D, молярная масса третьего вещества 833.4404 соответствует эскулентозиду С и молярная масса четвертого вещества 849,4386 соответствует эскулентозиду А.

Последнее вещество, вероятно, имеет изомер, что объясняет наличие двух пиков с одной и той же молярной массой и близким значением времени удерживания. У лаконоса ягодного также обнаружены эскулентозид В, эскулентозид С, эскулентозид D и эскулентозид А (табл. 1).

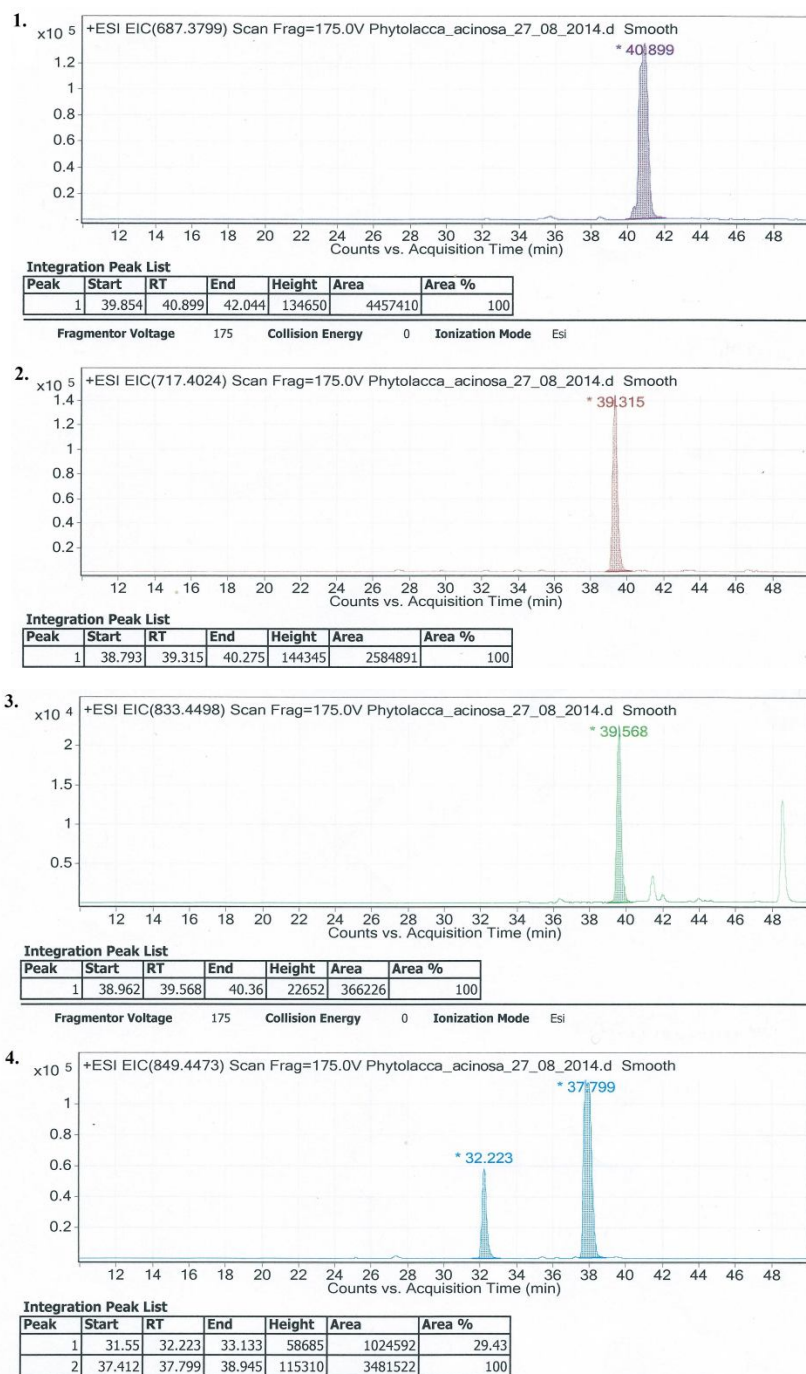


Рис. 5. Зоны адсорбции основных сапонинов в матричной настойке корней лаконоса ягодного:

1. – фитолакказид В.
2. – эскулентозид D.
3. – эскулентозид С.
4. – эскулентозид.

Из проведенного исследования можно сделать выводы о том, что состав тритерпеновых сапонинов очень близок: присутствуют четыре основных тритерпеновых сапонины эскулентозид А и эскулентозид В, эскулентозид С и эскулентозид D.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева А.С., Самылина И.А, Бобкова Н.В. Растения рода Лаконос, произрастающие на территории Российской Федерации // Фармация. – 2014. – № 4. – С. 52-56.

2. Френкель Л.Д. Гомеопатическое лекарствоведение: Справочное руководство. – Харьков: Эмуш, Велес, 1993. – 584 с.
3. Сборник фармакопейных статей по гомеопатии / под редакцией проф. Хабриева Р.У. – М.: 2005. – 70 с.
4. Chen. Q., Lai D., Sun W., et al. Separation and purification of triterpene saponins from roots of Radix Phytolaccae by high-speed countercurrent chromatography coupled with evaporative light scattering detection.// J. Liq. Chromatogr. Relat. Technol. 2010. – Vol. 33.– P. 563–571.

Summary

PHARMACOGNOSTIC RESEARCH OF DIFFERENT PARTS OF PHYTOLACCACEOUS PLANTS

A.S. Alekseeva, I.A.Samilina, N.V. Bobkova

The First Moscow Medical University of the IM Sechenov, Moscow

A qualitative analysis of the mother tinctures of the roots of *Phytolacca americana* and *Phytolacca acinosa*, the most widespread species of the genus pokeweed in Russia, was performed. We applied thin layer chromatography and high-performance liquid chromatography analysis with ESI-MS detection to separation and identification the major triterpene saponins. Established the presence in mother tinctures of both species such major saponins: esculentoside A, esculentoside B, esculentoside C and esculentoside D.

Key words: *Phytolacca Americana*; *Phytolacca acinosa*; triterpene saponins; radix *Phytolaccae*.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА (ВЭЖХ/МС/МС, СПЕКТРОФОТОМЕТРИИ) ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ЛЕКАРСТВЕННОМ РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ И ПРЕПАРАТАХ НА ЕГО ОСНОВЕ

Боков Д.О.

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

Аннотация. В статье рассматриваются методы стандартизации препаратов некоторых видов лекарственного растительного сырья (заготавливаемого от представителей семейств *Amaryllidaceae*, *Trilliaceae*, *Betulaceae*, *Lamiaceae*), в основе которых лежат современные физико-химические методы анализа (ВЭЖХ/МС/МС, спектрофотометрия).

Ключевые слова: спектрофотометрия; ВЭЖХ/МС/МС; настойки матричные гомеопатические; медицинские иммунобиологические препараты.

Лекарственные средства (ЛС) растительного происхождения имеют целый ряд преимуществ, одно из которых – малая токсичность, они нашли широкое применение во многих областях медицинской практики при лечении различных заболеваний организма человека, среди которых аллергопатологии и неврологические расстройства. Лекарственное растительное сырье (ЛРС) помимо традиционного применения (для получения различных настоев, отваров, фитопрепаратов), также используется для производства медицинских иммунобиологических препаратов (водно-солевые экстракты пыльцы аллергенных растений) [1].

В настоящей работе рассматриваются основные подходы к стандартизации различных групп биологически активных соединений (БАС). В качестве примеров приводится спектрофотометрический анализ флавоноидов душицы турецкой, алкалоидов подснежников Воронова и белоснежного, а также ВЭЖХ-анализ относительно специфической для фармации группы препаратов – медицинских иммунобиологических препаратов (МИБП) на основе пыльцевых аллергенов. Целью работы является теоретическое и практическое обоснование применения современных физико-химических методов в фармакопейном анализе различных видов ЛРС [5].

В настоящее время высокоприоритетными проблемами современной медицины являются внедрение альтернативных методов лечения двух групп заболеваний: воспалительных и неврологических.

Фитопрепараты, гомеопатические препараты на основе ЛРС, содержащего флавоноиды и алкалоиды, могут с успехом применяться для решения данной проблемы. Среди представителей различных семейств особое внимание заслуживают виды рода Душица (*Origanum* L.) и Подснежник (*Galanthus* L.).

Главной группой БАС указанных родов являются соответственно флавоноиды (лютеолин и его гликозиды) и алкалоиды производные изохинолина. Флавоноиды видов душицы обладают противовоспалительным, спазмолитическим, бактерицидным действием. Разведения душицы настойки матричной гомеопатической (НМГ) применялись доктором Сисолем уже в 1865 году. Препараты галантамина назначаются в качестве антихолинэстеразных средств около 55 лет и в настоящее время нашли новое применения в качестве вспомогательной терапии при болезни Альцгеймера и деменций различного генеза.

В связи с отсутствием в ведущих зарубежных гомеопатических фармакопеях показателя количественного содержания БАС нами было проведено исследование по разработке спектральных характеристик и норм содержания БАС (флавоноидов, алкалоидов) в НМГ душицы, подснежника и вороньего глаза [3, 5].

Спектрофотометрический анализ (СФМ) является одним из наиболее часто применяемых инструментальных методов анализа ЛРС. Во время количественного определения БАС в НМГ зачастую возникают трудности. Учитывая сложившуюся ситуацию, представляется необходимым составить универсальный ход выполнения анализа при разработке СФМ методик. Анализ любого нового образца должен начинаться со снятия полного спектра поглощения в УФ и видимой областях. Весьма привлекательным является определение концентрации с применением удельного показателя поглощения, который доступен не для всех государственных стандартных образцов (ГСО). НМГ представляют собой многокомпонентные системы, и при работе с ними следует учитывать индивидуальные особенности. Для анализа флавоноидов целесообразно применять дифференциальную СФМ [7].

Для определения флавоноидов в душице турецкой НМГ нами использовалась методика, основанная на их способности образовывать окрашенный комплекс со спиртовым раствором алюминия хлорида, который вызывает батохромный сдвиг длинноволновой полосы поглощения. При этом возникает основной максимум поглощения при длине волны 392 нм. Аналогичный максимум поглощения при длине волны 392 нм отмечен для комплекса ГСО лютеолин-7-гликозида (цинарозида) (рис. 1). Для подавления собственной диссоциации у флавоноидов в реакционную смесь добавляли уксусную кислоту.

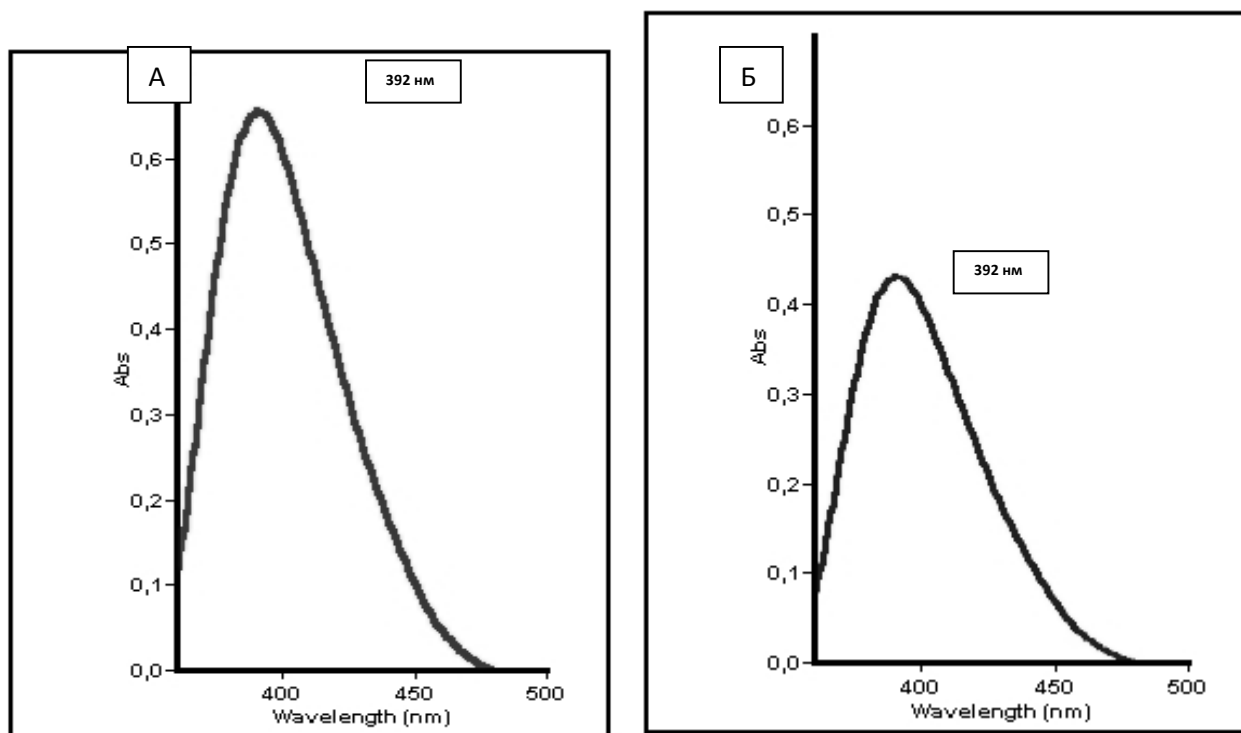


Рис. 1. Абсорбционные спектры поглощения:

А – комплекса ГСО лютеолин-7-гликозида с алюминия хлоридом;

Б – НМГ душицы турецкой с алюминия хлоридом.

Также нами были изучены спектры поглощения подснежника Воронова НГМ и подснежника белоснежного НГМ. При этом применялся метод прямой СФМ. Два вида НГМ имеют максимумы поглощения при 209 нм и 289 нм. Параллельно снимали спектр раствора ГСО галантамина, который имел аналогичные максимумы поглощения (рис. 2).

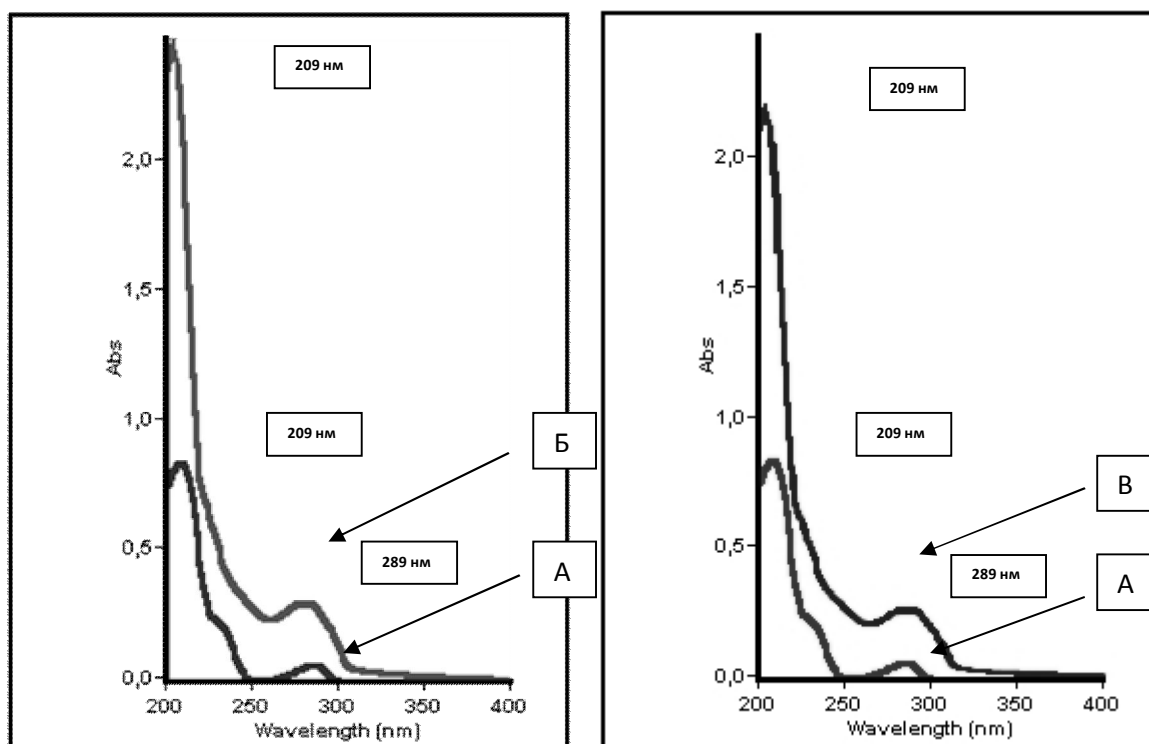


Рисунок 2. Абсорбционные спектры поглощения:

А – ГСО галантамина;

Б – НМГ подснежника Воронова; Б – НМГ подснежника белоснежного.

Следует также упомянуть о вороньем глазе четырёхлистном (сем. *Trilliaceae*) – небольшом травянистом растении средних широт, которое, как известно, содержит токсичные стероидные сапонины. НГМ целого растения используются в гомеопатии для лечения головной боли и невралгических болей. Монография на НГМ *P. quadrifolia* содержится в действующей Немецкой Гомеопатической фармакопее (НАВ 2007) [11]. В ходе фитохимических исследований ряда авторов были выделены следующие соединения -2 производных экдизона, два флавоноловых гликозида, а также сапонины пенногенин 3-О- α -L-рамнопиранозил-(1 \rightarrow 4)- α -L-рамнопиранозил-(1 \rightarrow 4)-[α -L-рамнопиранозил-(1 \rightarrow 2)]- β -D-глюкопиранозид; -26-О- β -D-глюкопиранозил-(25R)-5-ен-фурост-3 β ,17 α ,22 α ,26-тетрол-3-О- α -L-рамнопиранозил-(1 \rightarrow 4)- α -L-рамнопиранозил-(1 \rightarrow 4)-[α -L-рамнопиранозил-(1 \rightarrow 2)]- β -D-глюкопиранозид.

Представляется весьма перспективной разработка СФМ-методики количественного определения стероидных сапонинов в НГМ [12].

В РФ на сегодняшний день при проведении аллерген-специфической иммунотерапии (АСИТ) назначают водно-солевые экстракты аллергенов, в состав которых входят различные компоненты. Стандартизация диагностических и лечебных аллергенных медицинских иммунобиологических препаратов (МИБП), выпускаемых отечественными производителями, все также, проводится путем определения количественного содержания единиц белкового азота (*Protein nitrogen units*) [8]. Возможно также определение биологической активности (БА) готовых МИБП по результатам кожного тестирования на пациентах, которые сенсibilizированы к данному аллергену. Стоит отметить, что количественное определение в испытаниях *in vitro* и *in vivo* не осуществляется [9].

Еще одна особенность способа стандартизации аллергенных МИБП по БА – низкая информативность, поскольку содержание главных (мажорных) аллергенов остается неизвестным. Эффективность АСИТ напрямую зависит от их содержания. Согласно последним исследованиям оптимальная концентрация мажорных аллергенов в большинстве различных МИБП составляет 5–20 мкг на инъекцию. Поэтому нужно знать точную концентрацию ма-

жорного аллергена в МИБП, назначаемом для АСИТ [2]. Ввиду того, что единицы БА трудно сопоставимы у разных производителей МИБП, активность препарата следует выражать в концентрации главных аллергенов (мкг/мл). Определить эту концентрацию можно методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с tandemным масс-спектрометрическим детектированием (ВЭЖХ/МС/МС) – High-performance liquid chromatography–tandem mass spectrometry (HPLC/MS/MS) [6, 9].

По данным института иммунологии, аллергией на пыльцу растений страдают от 0,5 до 15% населения РФ [9]. Благодаря программе пыльцевого мониторинга, которая начала реализовываться в Москве с 2001 года, было подтверждено, что в весенний период отмечается наибольшая концентрация пыльцы березы, которая обладает наиболее сильно выраженными аллергенными свойствами среди деревьев. Для диагностики и лечения поллинозов, ассоциированных с пыльцой березы, на данный момент существуют как отечественные, так и зарубежные препараты, прошедшие регистрацию в РФ, вопрос стандартизации которых не до конца решён.

Нами был осуществлен подбор наиболее оптимальных параметров, в соответствии с которыми будет осуществляться процедура стандартизации МИБП экстракта аллергена пыльцы берёзы, белка Bet v 1, проведена разработка и валидация методики стандартизации этого МИБП по анализируемому компоненту с применением данного комплексного метода.

Основная сложность при разработке методики стандартизации заключалась в выборе колонки и её наполнителя, состава подвижной фазы (оптимальные условия хроматографирования), (см. табл. 1). После полного разделения всех компонентов, содержащихся в экстракте на хроматографе, далее проводилась их последовательная ионизация, в результате чего можно количественно определить анализируемый мажорный белок.

Таблица 1. ВЭЖХ/МС/МС анализ полного экстракта пыльцы берёзы

Параметр	Условия проведения анализа
<i>Условия хроматографического разделения</i>	
Колонка	Фирма-производитель – Agilent Technologies (США); фаза – XDB-C18; размер – 4.6 ×150 мм; диаметр частиц – 5,0 мкм
Система водоподготовки	Millipore Milli-Q Advantage A10 (France)
T _{колонки}	+30 °С
Скорость потока	0,3 мл/мин
Объем вводимой пробы	10 мкл
<i>Масс-спектрометрические условия детектирования</i>	
Параметры источника ионизации:	
Тип ионизации	Сдвоенная система ионизации (DUIS): электроспрей (ESI) и химическая ионизация при атмосферном давлении (APCI)
Режим Q ₁	Product ion mode в положительной полярности. Q ₁ в SIM режиме при m/z = 876,1
Энергия ионизации в калюзионной ячейке	– 35 В
Режим Q ₃	SCAN с диапазоном m/z от 123,2 – 876,1

Разработанная методика определения содержания мажорного белка Bet v 1 (характерное ионизационное отношение $m/z = 876,1$) может с успехом применяться для стандартизации МИБП на основе пыльцы берёзы, назначаемая при АСИТ [4].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в области стандартизации фитопрепаратов, матричных гомеопатических настоек, медицинских иммунобиологических препаратов аллергенных экстрактов наметился ряд положительных изменений (использование новых

высокотехнологичных физико-химических методов анализа и другое), благодаря которым станет возможным выведение качественных продуктов на фармацевтический рынок Российской Федерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акашкина Л.В. Теоретические и прикладные аспекты стандартизации некоторых лекарственных средств (Субстанции и препараты, получаемые из лекарственного растительного сырья) / автореф. дис. докт. фарм. наук. – СПб, 2000. – 72 с.
2. Воробьева О.В. Современное состояние проблемы стандартизации аллергенов при аллергенспецифической иммунотерапии // Российский аллергологический журнал. – 2011. – № 4, Вып. 1. – С. 76–77.
3. Государственная Фармакопея СССР XI издания. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. Вып.2. – М.: Медицина, 1989. – 400 с.
4. Желтикова Т.М. Аллергены для АСИТ: достижения и проблемы // Consilium medicum (Педиатрия). – 2012. – № 1. – С. 29-31.
5. Зенкевич И.Г., Багирова В.Л, Сокольская Т.А. и др. Обзор физико-химических методов стандартизации настоек, экстрактов и эликсиров в ведущих странах Европы и Америки // Фармация. – 2002. – № 1. – С. 40-42.
6. Ласкин Дж., Лифшиц Х. Принципы масс-спектрометрии в приложении к биомолекулам. – М.: Техносфера, 2012. – 608 с.
7. Марахова А.И., Федоровский Н.Н., Скалозубова Т.А., Аврач А.С., Сорокина А.А., Сергунова Е.В. Методологические подходы к использованию спектрофотометрии в анализе лекарственного растительного сырья // Медицина и образование в Сибири. – 2011. – № 5. – С. 6.
8. Проект ОФС «Аллергены». Государственный стандарт качества лекарственного средства. – 13 с.
9. Хаитов Р.М. Ильина Н.И. Аллергология и иммунология: Национальное руководство. – М.: Гэотар-Медиа, 2009. – 649с.
10. Чернецова Е.С., Корякова А.Г. Использование высокоэффективной жидкостной хроматографии в сочетании с масс-спектрометрией для исследования новых лекарственных веществ // Масс-спектрометрия. – 2010. – Т. 7, №2. – С. 101-112.
11. German Homeopathic Pharmacopoeia 5th Supplement to the 1978 edition, Berlin. - 1998.
12. Krause N., Melzig M., Jenett-Siems K. Qualitative and quantitative analysis of Paris quadrifolia mother tincture //Planta Med. – 2010. – Vol 76. – P. 163.

Summary

MODERN PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSIS METHODS (HPLC/MS/MS, SPECTROPHOTOMETRY) IN IDENTIFICATION AND QUANTIFICATION OF BIOLOGICAL ACTIVE SUBSTANCES IN THE MEDICINAL PLANT MATERIAL AND PREPARATION ON ITS BASIS

D.O. Bokov

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow

Abstract. The article discusses the standardization procedures of medicinal plants preparations (*Amaryllidaceae*, *Trilliaceae*, *Betulaceae*, *Lamiaceae* families) which are based on modern physical-chemical analysis methods (HPLC, spectrophotometry).

Key words: spectrophotometry; HPLC/MS/MS; homeopathic mother tinctures; medical immunobiological preparations.

РЕЗУЛЬТАТЫ ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ЛИСТЬЕВ И КОРНЕЙ ЛОПУХА ВОЙЛОЧНОГО

Величко В.В.¹, Ханина М.А.², Родин А.П.²

¹ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
медицинский университет» МЗ РФ, г. Новосибирск

²ГОУ ВО МО «Московский государственный областной гуманитарный институт»,
г. Орехово-Зуево

Аннотация. В листьях и корнях лопуха войлочного обнаружены фенолкарбоновые и гидроксикоричные кислоты, флавоноиды, кумарины, полифенольные соединения, витамин С, полисахариды. По содержанию большинства биологически активных соединений листья превосходят корни.

Ключевые слова: лопух войлочный; фитохимия; биологически активные вещества.

Несмотря на значительные достижения медицины в области диагностики, профилактики и лечения злокачественных новообразований, последние все еще уносят огромное число человеческих жизней, занимая по смертности, согласно данным мировой статистики, второе место после сердечно-сосудистой патологии. В связи с этим задачей практической медицины является максимальное использование всех существующих методов лечения, а также поиск новых методов и новых лекарственных средств, которые способствуют уменьшению заболеваемости, снижению смертности и увеличению продолжительности жизни онкологических больных. В этом плане большой интерес представляют лекарственные растения, содержащие целый комплекс биологически активных веществ (БАВ), системно воздействующих на человеческий организм и улучшающих качество жизни больных [1, 2].

К числу лекарственных растений, недостаточно изученных и популярных в народной медицине, относится лопух, широко распространенный во флоре Западной Сибири, как сорное растение [3, 4, 5].

Объектами исследования служили высушенные листья и корни лопуха войлочного, собранные в различных районах Новосибирской области в 2004–2005 годах.

Общий фитохимический анализ листьев и корней показал наличие инулина, кумаринов, флавоноидов, полифенольных окисляемых соединений (преимущественно конденсированных дубильных веществ), антраценпроизводных (1,8 – диоксиантрахинонов), фенолкарбоновых кислот, отсутствие таких сильнодействующих веществ, как алкалоиды и сердечные гликозиды, а также сапонинов и крахмала.

Качественный состав суммы фенолкарбоновых кислот анализировали методом одномерной восходящей бумажной хроматографии. Было выявлено 5 веществ, из них идентифицированы три: ферулловая, галловая и оксикоричная кислоты. Исследование качественного состава и определение количественного содержания фенолкарбоновых кислот проводили методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на приборе «Милихром А-02». Установлено, что в корнях и листьях содержатся хлорогеновая и кофейная кислоты (рис. 1-3, табл. 1-3).

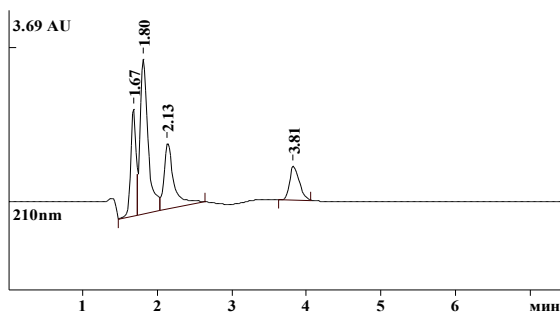


Рис. 1. Хроматограмма суммы фенолкарбоновых кислот (стандартные образцы)

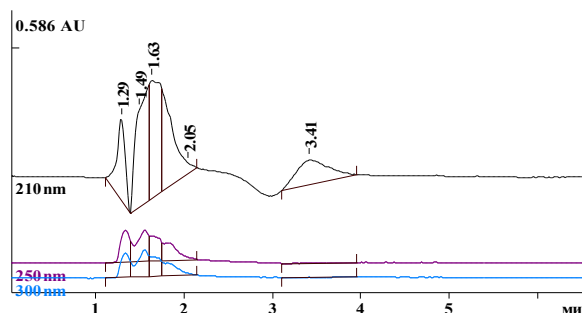


Рис. 2. Хроматограмма фенолкарбоновых кислот листа лопуха войлочного

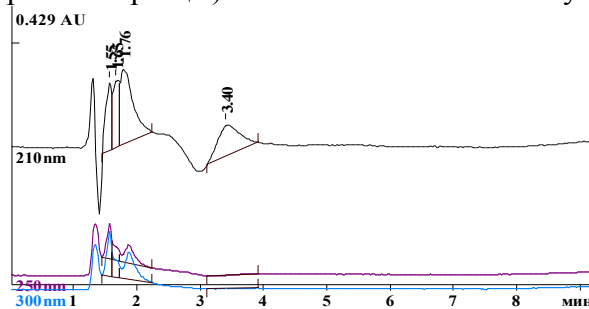


Рис. 3. Хроматограмма фенолкарбоновых кислот корней лопуха войлочного

Количественное содержание хлорогеновой и кофейной кислот для листьев составляет 3,49% и 3,16%; а для корней – 2,71% и 0,57% соответственно.

Таблица 1. Хроматографические данные суммы стандартных образцов фенолкарбоновых кислот (ВЭЖХ)

№	Время мкл	Высота AU	Площадь AU*мкл	220nm	230nm	240nm	250nm	270nm	280nm	300nm	Название
1	249.17	1.61	18.345	0.861	0.569	0.583	0.475	0.284	0.493	0.779	Хлорогеновая
2	269.34	2.31	40.030	1.107	0.870	0.833	0.701	0.469	0.808	1.192	Кофейная
3	318.18	0.94	17.866	0.997	0.890	0.869	0.635	0.446	0.772	1.133	Хинная
4	571.67	0.51	11.769	1.046	0.272	0.204	0.627	1.636	1.741	0.792	Транскоричная

Таблица 2. Хроматографические данные суммы фенолкарбоновых кислот листа лопуха войлочного (ВЭЖХ)

№	Время мкл	Высота AU	Площадь AU*мкл	220nm	230nm	240nm	250nm	270nm	280nm	300nm	Название
3	245.16	0.28	5.791	0.643	0.424	0.266	0.210	0.178	0.179	0.166	Хлорогеновая
4	306.98	0.02	5.240	0.454	0.344	0.256	0.210	0.191	0.196	0.185	Кофейная

Таблица 3. Хроматографические данные суммы фенолкарбоновых кислот корней лопуха войлочного (ВЭЖХ)

№	Время мкл	Высота AU	Площадь AU*мкл	220nm	230nm	240nm	250nm	270nm	280nm	300nm	Название
2	249.16	0.12	2.175	0.667	0.428	0.269	0.205	0.166	0.209	0.250	Хлорогеновая
3	264.94	0.13	4.460	0.474	0.254	0.155	0.110	0.089	0.120	0.149	Кофейная

Исследование качественного состава кумаринов корней лопуха войлочного проводили методом тонкослойной хроматографии в системе растворителей: петролейный эфир – этилацетат (2:1). В результате было выявлено 8 веществ кумариновой природы, из которых идентифицированы три: кумарин, умбеллиферон, скополетин.

Методом ВЭЖХ установлено содержание рутина и кверцетина для корней и листьев (рис. 4-6, табл.4-6).

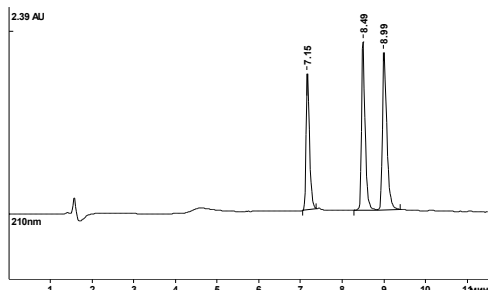


Рис. 4. Хроматограмма суммы флавоноидов (стандартные образцы)

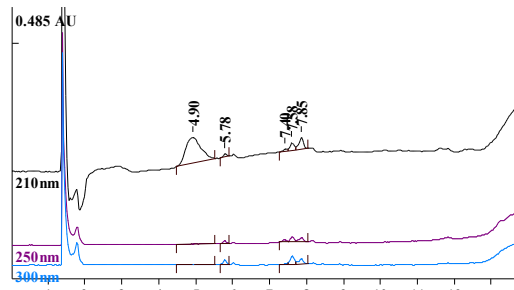


Рис. 5. Хроматограмма флавоноидов корней лопуха войлочного

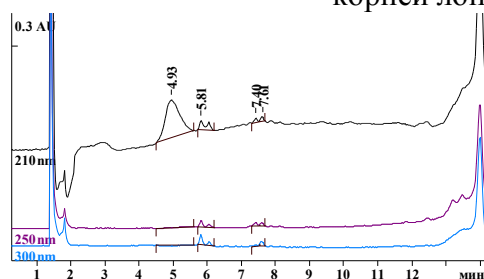


Рис. 6. Хроматограмма флавоноидов листа лопуха войлочного

Таблица 4. Хроматографические данные суммы стандартных образцов флавоноидов (ВЭЖХ)

Удерж мин.	Высота AU	Площадь AU*сек	220nm	240nm	230nm	250nm	270nm	280nm	300nm	Название
7.16	1.29	7.338	0.573	0.383	0.418	0.540	0.465	0.224	0.262	Рутин
8.48	1.60	9.966	0.852	0.346	0.400	0.340	0.842	0.920	0.494	Байкалеин
8.99	1.50	11.118	0.603	0.435	0.478	0.605	0.435	0.235	0.242	Кверцетин

Таблица 5. Хроматографические данные суммы флавоноидов лопуха войлочного (ВЭЖХ)

Время мкл	Высота AU	Площадь AU*мкл	220nm	230nm	240nm	250nm	270nm	280nm	300nm	Название
1109.87	0.00	0.091	0.706	0.741	0.913	1.114	0.450	0.501	0.249	Рутин
1177.19	0.02	0.518	0.795	0.379	0.398	0.353	0.164	0.297	0.447	Кверцетин

Таблица 6. Хроматографические данные суммы флавоноидов листа лопуха войлочного (ВЭЖХ)

Время мкл	Высота AU	Площадь AU*мкл	220nm	230nm	240nm	250nm	270nm	280nm	300nm	Название
1110.80	0.01	0.098	0.661	0.653	0.590	0.713	0.644	0.457	0.360	Рутин
1141.78	0.01	0.103	0.881	0.635	0.556	0.621	0.491	0.470	0.677	Кверцетин

Установлено, что содержание полифенольных окисляемых соединений в корнях (3,8%) лопуха войлочного выше, чем в листьях (2,8%).

Определение количественного содержания аскорбиновой кислоты в корнях и листьях лопуха войлочного проводили двумя методами:

- 1) по фармакопейной методике.
- 2) по модифицированной методике.

При получении извлечения для определения аскорбиновой кислоты по фармакопейной методике из грубоизмельченного сырья берут навеску массой 1г, помещают в фарфоровую ступку, где тщательно растирают со стеклянным порошком, постепенно добавляют 30 мл воды и настаивают 10 минут.

Модификация методики заключается в следующем: сырье измельчают на кофемолке до размера частиц диаметром 1 мм, заливают 30 мл воды и настаивают на шейкере 10 минут. Преимущества метода заключаются в том, что сырье измельчается быстрее, контакт сырья с воздухом минимальный, позволяет исключить использование стеклянного порошка.

Выявлено, что наибольшее накопление витамина С в листьях происходит в период цветения – 24,7 мг%, наименьшее - в фазу увядания надземной части – 17,4 мг%; еще меньшее содержание в период вегетации – 13,6 мг%. Для корней выявлена аналогичная динамика накопления аскорбиновой кислоты.

Определение количественного содержания полисахаридов в листьях лопуха войлочного проводили весовым методом. Установлено, что количественное содержание полисахаридов в образцах, собранных из разных мест произрастания, различается незначительно и составляет не менее 3,5%.

Сумма фруктозанов и фруктозидов (в пересчете на инулин) является одним из числовых показателей, по которым производится стандартизация корней лопуха войлочного. Определение проводили спектрофотометрическим методом при $483,0 \pm 2$ нм относительно раствора сравнения. Содержание фруктозанов и фруктозидов (в пересчете на инулин) в исследуемых образцах составляет не менее 27%, что соответствует требованиям фармакопейной статьи на сырье корни лопуха.

Установлено, что в листьях содержатся не менее 15 макро- и микроэлементов, из них в наибольших количествах содержатся: Fe, Ca, Zn, Se. Количество токсичных элементов (Ag, As) не превышает определенных норм, разработанных для БАД на растительной основе (фиточаев).

Определены показатели доброкачественности корней и листьев лопуха войлочного. Для корней:

- влажность – не более 14%;
- сумма экстрактивных веществ, извлекаемых водой не менее 70%;
- зола общая – не более 9%, зола, не растворимая в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты – не более 4%.

Для листьев:

- влажность – не более 14%;
- сумма экстрактивных веществ, извлекаемых водой не менее 37%;
- зола общая – не более 13%, зола, не растворимая в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты – не более 1%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балицкий, К.П. Лекарственные растения и рак / К.П. Балицкий, А.Л. Воронцова. – Л. – Киев: Наукова думка, 1982. – 376 с.
2. Растения в комплексной терапии опухолей / Е.Д. Гольдберг [и др.]. – М.: изд-во РАМН, 2008. – 232 с.
3. Телятьев, В.В. Полезные растения Центральной Сибири / В.В. Телятьев. – Иркутск: Восточно-Сибирское изд-во, 1987. – 400 с.

4. Растительные ресурсы СССР : Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейство *Asteraceae* (*Compositae*). – Спб.: Наука, 1993. – С. 332–335.
5. Флора СССР / В.Л. Комаров [и др.]. – М.: изд-во АН СССР, 1961. – Т. 27. – С. 93–107.

Summary

**THE RESULTS PHARMACOGNOSTICAL RESEARCH LEAVES
AND ROOTS OF BURDOCK FELT**

V.V. Velichko¹, M.A. Khanina², A.P. Rodin²

¹Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk

²Moscow State Regional Institute for the Humanities, Orekhovo-Zuyevo

Abstract. In leaves and roots of burdock felt were discovered and phenol carbonic hydroxycotinine acids, flavonoids, coumarins, polyphenolic compounds, vitamin C, polysaccharides. The content of most bioactive compounds, the leaves are superior roots.

Key words: burdock felt; phitokhimia; biologically active substances.

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АРБУТИНА В ЛИСТЬЯХ *PYROLA ROTUNDIFOLIA* L.

Дмитриев А.В.¹, Ханина М.А.², Родин А.П.²

¹ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
медицинский университет» МЗ РФ, г. Новосибирск.

²ГОУ ВО МО «Московский государственный областной гуманитарный институт»,
г. Орехово-Зуево.

Аннотация. В листьях *Pyrola rotundifolia* L. (Грушанка круглолистная) методами качественного анализа обнаружен арбутин, содержание которого в суммарных извлечениях определяли прямым спектрофотометрическим методом (СФ) и СФ методом после очистки извлечения от сопутствующих веществ.

Ключевые слова: *Pyrola rotundifolia* L.; арбутин; хроматография; спектрофотометрия.

Pyrola rotundifolia L. (Грушанка круглолистная) – многолетнее травянистое растение семейства *Pyrolaceae* (Грушанковых). Настой листьев этого растения, издавна используется в народной медицине как средство, обладающее мочегонным, вяжущим, противоспазматическим, противовоспалительным и антисептическим действием. Применяется чаще всего при хроническом воспалении почек и мочевого пузыря (гнойная моча), воспалительных заболеваниях женских половых органов, спастических явлениях в желудочно-кишечном тракте [2, 3, 4].

Мочегонное и антисептическое действие *P. rotundifolia* L. обусловлено наличием в листьях фенольного гликозида арбутина [3]. Поэтому целью нашего исследования являлось определение количественного содержания арбутина в листьях растения.

Объектами исследования являлись листья *P. rotundifolia* L., собранные в Кудряшовском бору Новосибирской области в фазу цветения.

Материалы и методы: для фитохимического исследования получали извлечение из листьев растения трехкратной экстракцией по 30 минут при соотношении сырья и экстрагента 1:30. Экстрагентом являлся 40% водно-спиртовой раствор, степень измельчения сырья 1 мм. В полученном извлечении определяли наличие арбутина с помощью цветных реакций (с раствором закисного железа, натрия фторфосфоро-молибденовокислого) [1]. Также использовались хроматографические методы анализа (бумага Ленинградская-средняя и FN-6А; система растворителей – 2% уксусная кислота, 1% хлористоводородная кислота соответственно). Идентификацию проводили по свечению в УФ-свете до и после обработки хроматограмм 10% спиртовым раствором натрия гидроксида, по окраске пятен после реакции азосочетания (1% раствор диазотированной сульфаниловой кислоты) и по величине R_f в сравнении со стандартным образцом.

Определение количественного содержания арбутина проводили следующими методами:

1. Прямым спектрофотометрическим методом (СФ-метод). Измерение оптической плотности проводили на приборе СФ–56 при длине волны 281 нм. Предварительно был построен калибровочный график с использованием РСО арбутина.

2. Спектрофотометрическое определение с предварительным осаждением полифенольных соединений раствором свинца ацетата основного (СФ+ацетат свинца). К аликвоте извлечения добавили раствор свинца ацетата основного до насыщения, подогрели для коагуляции осадка. В фильтрате определяли содержание арбутина спектрофотометрическим методом.

3. Хроматоспектрофотометрическими методами (ХСФ):

3.1. Хроматография на бумаге (ХСФ на бумаге): аликвоту извлечения наносили на бумагу «Ленинградская-средняя» в четырех повторностях, система растворителей – 2% уксусная кислота. После прохождения фронта растворителя не менее 30 см. хроматограммы вынимали из хроматографической камеры, просушивали и просматривали в УФ-свете, отмечали границы пятен арбутина (в УФ-свете пятна арбутина имели интенсивное свечение голубого цвета), вырезали, измельчали и проводили четырехкратное элюирование 40% спиртом этиловым при нагревании. В элюате определяли содержание арбутина спектрофотометрическим методом.

3.2. Колоночная хроматография с силикагелем (ХСФ силикагель): стеклянную хроматографическую колонку диаметром 1,0 см и высотой 15 см заполняли силикагелем для хроматографии (L 100/250). Сорбент предварительно в колонке промывали 20% спиртом этиловым. Аликвоту извлечения упаривали до небольшого объема, смешивали с силикагелем, наслаивали на силикагель в колонке и элюировали 20% спиртом этиловым. Элюат собирали по 3 мл и определяли содержание арбутина на спектрофотометре.

3.3. Колоночная хроматография с алюминия оксидом (ХСФ алюминий): стеклянную хроматографическую колонку диаметром 1,0 см и высотой 15 см заполняли алюминия оксидом нейтральным для хроматографии второй степени активности. Сорбент предварительно в колонке промывали 40% спиртом этиловым. Аликвоту извлечения упарили до небольшого объема, смешали с алюминия оксидом, наслаили на алюминия оксид в колонку и элюировали 40% спиртом этиловым. Элюат собирали по 3 мл и определяли содержание арбутина спектрофотометрическим методом.

Результаты исследования:

В ходе проведение цветных реакций был обнаружен арбутин в листьях *P. rotundifolia* L.

В результате хроматографического анализа в УФ-свете до и после обработки хроматограмм 10% спиртовым раствором натрия гидроксида были обнаружены пятна голубого цвета. После реакции азосочетания – красные пятна. Проявившиеся пятна исследуемого извлечения и раствора свидетеля по цвету и значениям R_f совпадали. В системе 2% уксусная кислота $R_f=0,79$; 1% хлористоводородная кислота $R_f=0,81$.

Результаты количественного определения арбутина различными методами представлены в таблице №1.

Таблица 1. Результаты количественного определения арбутина в листьях *P. rotundifolia* L. различными методами

Метод	СФ-метод	СФ+ацетат свинца	ХСФ на бумаге	ХСФ силикагель	ХСФ алюминий
Содержание арбутина	3,51%	1,75%	0,54%	-----	0,6%

В ходе хроматоспектрофотометрического метода с использованием колонки, заполненной силикагелем характерного пика поглощения, арбутина не наблюдали.

Выводы.

В результате проведенных исследований на основании цветных реакций, бумажной хроматографии в листьях *P. rotundifolia* L. идентифицирован арбутин.

Определено количественное содержание арбутина различными методами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная фармакопея СССР: Вып. 2 Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье / МЗ СССР – 11-е изд. – М.: Медицина, 1989. – 400 с.
2. Крылов, Г.В. Зеленая аптека Кузбасса / Г.В.Крылов. – Кемерово: Кемеровское книжное издательство, 1979. – 232 с.

3. Пензина Т.Н. Фармакологическая активность некоторых растений семейства Грушанковых: Автореф. дисс. / Т.Н. Пензина. – Барнаул, 1999.
4. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства Раеониaceae – Thymelaceae / отв. ред. П.Д.Соколов. – Л.: Наука, 1986. – 336 с.

Summary

QUANTITATIVE DETERMINATION OF ARBUTIN IN LEAVES PYROLA ROTUNDIFOLIA L.

A.V. Dmitriev¹, M.A. Khanina², A.P. Rodin²

¹Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk

²Moscow State Regional Institute for the Humanities, Orekhovo-Zuyevo

Abstract. The leaves of *Pyrola rotundifolia* L. (*Pyrola rotundifolia*) methods of qualitative analysis found arbutin content in the total recovery was determined by direct spektrofotometrichesk (SF) and SF method after extraction from stonecrops related substances.

Key words: *Pyrola rotundifolia* L.; arbutin; chromatography; spectrophotometry.

ИКОТНИК СЕРЫЙ КАК НОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ОТЕЧЕСТВЕННОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Дроздова И.Л., Лупилина Т.И.

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

Аннотация. Икотник серый (*Berteroa incana* (L.) DC.) – представитель семейства Крестоцветные (*Brassicaceae*), применяется только в народной медицине при различных заболеваниях. Возможность использования растения в официальной медицине делает необходимым проведение фитохимического анализа. В статье приведены результаты исследования основных действующих групп биологически активных веществ травы икотника серого.

Ключевые слова: икотник серый; фитохимическое исследование; биологически активные вещества.

Вводная часть и новизна.

Род Икотник (*Berteroa* DC.) – средиземноморско-азиатский относится к семейству крестоцветные (*Brassicaceae*) и включает 8 видов. Во флоре России представлены 2 вида, в среднерусском регионе – 1 вид (икотник серый) [7].

Икотник серый (*Berteroa incana* (L.) DC.) – двухлетнее травянистое растение, высотой 10-70 см, с прямым ветвистым стеблем. Листья ланцетные, острые, с редкими зубцами: прикорневые – черешковые, стеблевые – сидячие. Цветки в густых кистях. Лепестки длиной 5–6 мм, глубоко надрезанные, белые, вдвое длиннее чашечки. Плоды – продолговато-эллиптические стручочки, длиной 4,5–9 мм, выпуклые, густо опушенные. Все растение серо-зеленое от звездчатых и немногих ветвистых волосков. Растение цветет и плодоносит с мая по сентябрь [7].

Икотник серый распространен во всех районах Европейской части России, на Кавказе, в западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке. Растет по сухим открытым местам, на каменистых склонах, полянах, опушках, вырубках, лугах, вдоль дорог, иногда, как сорное, в посевах, у жилья. Встречается во всех среднероссийских областях как обычное растение [7].

В настоящее время икотник серый применяется только в народной медицине при заболеваниях опорно-двигательного аппарата, нервной, репродуктивной, сердечно-сосудистой и пищеварительной систем. Данный вид издавна применялся при артритах, гипоксии, икоте, ранах, растяжении связок, диспепсии, головной боли [3]. Несмотря на широкое использование данного растения в народной медицине при самых различных заболеваниях, химический состав икотника серого изучен недостаточно. Из данных литературы известно, что в семенах содержатся тиогликозиды, высшие жирные кислоты, жирное масло. Подземная часть содержит до 3,6% дубильных веществ и до 0,8% алкалоидов. В листьях обнаружены карденолиды, кумарины, флавоноиды, органические кислоты, витамин С [3].

Ранее нами было проведено исследование элементного и фенольного состава травы икотника серого. Анализ минерального состава травы икотника серого показал наличие 25 минеральных элементов, преобладающими из которых являются К, Mg, P, Ca, Si, Na, Al, Fe, Mn, Zn, В, Ва, Ti, Cu [4]. Методом ВЭЖХ идентифицировано 17 соединений фенольной природы, среди которых - 8 флавоноидов, 5 - фенолкарбоновых кислот и 4 вещества, отнесенные к дубильным [5].

Цель данной работы заключалась в изучении химического состава травы икотника серого.

Полученные данные расширяют сведения о химическом составе икотника серого и позволяют рассматривать его как новый отечественный потенциальный источник лекарственного растительного сырья с разносторонними видами фармакологической активности.

Экспериментальная часть.

Объектом исследования служила трава икотника серого, заготовленная в Курской области в 2012-13 гг. в период массового цветения растений.

Методы исследования. Для изучения качественного состава готовили водные, водно-спиртовые, петролейно-эфирные извлечения из воздушно-сухой измельченной травы икотника серого.

В водных извлечениях (1:10) качественными реакциями и хроматографическими методами определяли органические кислоты, дубильные вещества, азотистые основания. Водно-спиртовые извлечения готовили в соотношении сырье-экстрагент (1:5) на спирте этиловом 70% и использовали для обнаружения фенольных соединений. Этиловый спирт отгоняли под вакуумом, а водный остаток обрабатывали последовательно растворителями с увеличивающейся полярностью: хлороформом, этилацетатом. Наличие кумаринов определяли в хлороформных фракциях методом тонкослойной хроматографии в системе растворителей бензол-этилацетат (2:1). Флавоноидные соединения обнаруживали в этилацетатных фракциях и водных остатках качественными реакциями и бумажной хроматографией в системах растворителей: раствор кислоты уксусной 15%, бутанол-уксусная кислота-вода (4:1:2). В петролейно-эфирных извлечениях определяли наличие каротиноидов методом тонкослойной хроматографии в системе растворителей: ацетон-гексан (8:2). Количественное определение аскорбиновой кислоты, суммы органических кислот, дубильных веществ определяли по методикам ГФ XI, каротиноидов и тритерпеновых сапонинов – методом спектрофотометрии, выделение и разделение на фракции полисахаридного комплекса – по методике Н.К. Кочеткова [1, 2, 6, 8].

Результаты.

Проведено фитохимическое исследование травы икотника серого. Доказано наличие следующих групп БАВ: азотистых оснований, дубильных веществ (преимущественно конденсируемой группы), органических кислот, кумаринов, флавоноидов, тритерпеновых сапонинов, каротиноидов, водорастворимых полисахаридов, пектиновых веществ, гемицеллюлоз А и Б.

Хроматографическими методами установлено наличие 4 соединений, отнесенных к азотистым основаниям, 4 органические кислоты, 5 флавоноидов, 2 кумарина, 4 фенолкарбоновые кислоты, 3 тритерпеновых сапонинов, 5 каротиноидов.

В сырье исследуемого растения количественно определено содержание:

- дубильных веществ – $2,14 \pm 0,02\%$;
- суммы органических кислот – $4,94 \pm 0,08\%$;
- аскорбиновой кислоты – $2,12 \pm 0,03\%$;
- тритерпеновых соединений – $0,0130 \pm 0,0003\%$;
- каротиноидов – $7,02 \pm 0,04$ мг%.

Впервые из травы икотника серого выделен и разделен на фракции полисахаридный комплекс: выход водорастворимых полисахаридов составил $11,90 \pm 0,18\%$, выход пектиновых веществ – $9,70 \pm 0,14\%$, выход гемицеллюлозы А – $4,50 \pm 0,08\%$ и ГЦ Б – $3,00 \pm 0,06\%$.

Выводы.

Трава икотника серого содержит комплекс биологически активных веществ и может рассматриваться как новый потенциальный источник отечественного лекарственного растительного сырья для создания препаратов, обладающих разносторонним спектром фармакологической активности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная фармакопея СССР: Вып. 1. Общие методы анализа. / МЗ СССР. – 11-е изд. – М.: Медицина, 1987. – 336 с.

2. Государственная фармакопея СССР: Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. / МЗ СССР. – 11-е изд., доп. – М.: Медицина, 1989. – 400 с.
3. Дикорастущие полезные растения России / отв. ред. А.Л. Буданцев, Е.Е. Лесиовская. – СПб.: Изд-во СПХФА, 2001. – 663 с.
4. Дроздова, И.Л. Анализ элементного состава травы икотника серого флоры Центрального Черноземья / И.Л. Дроздова, Т.И. Лупилина // Научные ведомости Белгородского государственного университета. – 2012. – № 22 (141). Вып. 20/2. – С. 180–183.
5. Дроздова, И.Л. Изучение состава фенольных соединений травы икотника серого методом ВЭЖХ / И.Л. Дроздова, Т.И. Лупилина // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2013. – Т. 13. – № 6. – С. 891–895.
6. Кочетков, Н.К. Химия биологически активных природных соединений / Н.К. Кочетков. – М.: Химия, 1970. – 378 с.
7. Флора средней полосы России: Атлас-определитель / Киселева К.В., Майоров С.Р., Новиков В.С. ; под ред. проф. В.С. Новикова. – М.: ЗАО «Фитон+», 2010. – 544 с.
8. Химический анализ лекарственных растений. / под ред. Н.И. Гринкевич и Л.Н. Сафронич. – М.: Высшая школа, 1984. – 176 с.

Summary

BERTEROA INCANA (L.) DC. IS A NEW PROMISING SOURCE OF DOMESTIC RAW MATERIAL

I.L. Drozdova, T.I. Lupilina

Kursk State Medical University, Kursk

Abstract. *Berteroa incana* (L.) DC is a member of Brassicacea family, it uses only in traditional medicine at various diseases. The ability to use a new type of raw material in scientific medicine makes it necessary to investigate phytochemical analysis. The article gives the results on development of the main group of biologically active substances of *Berteroa incana* (L.) DC.

Key words: *Berteroa incana* (L.) DC; phytochemical investigation; biologically active substances.

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТОВ *COLURIA GEOIDES* (ROSACEAE) НА ЦИТОКИНПРОДУЦИРУЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ЛЕЙКОЦИТОВ

Дутова С.В.¹, Карпова М.Р.², Мяделец М.А.³

¹ФГБОУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н. Ф.Катанова», г. Абакан

²ГБОУ ВПО Сибирский государственный медицинский университет Минздрава России, г. Томск

³ФГБУН Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г.Новосибирск

Аннотация. В процессе исследования установлено, что экстракты *C. geoides* значительно стимулируют продукцию провоспалительных цитокинов (ИЛ-1 β , ИЛ-2) лейкоцитами периферической крови и не влияют на продукцию ИЛ-4, ИЛ-8, ИНФ γ . Эти факты позволяют предполагать, что в основе механизма действия изучаемых фитопрепаратов лежит стимулирующее влияние на пролиферацию иммунокомпетентных клеток и активизацию гуморального иммунного ответа, что подтверждается результатами предыдущих исследований. Экстракты *C. geoides* оказывают более выраженное иммуностимулирующее действие на лейкоциты больных хроническим гастритом, чем на иммунокомпетентные клетки здоровых доноров, что может быть использовано при лечении иммунодефицитных состояний. Установленные эффекты сопоставимы с действием официального иммуностимулятора, а по некоторым параметрам превосходят его.

Ключевые слова: лекарственные растения; иммуотропное действие.

На рынке фармацевтических препаратов РФ представлено 73 наименования (373 позиции) иммуномодуляторов (иммуностимуляторов), из них преобладают фитопрепараты (более 47%). Из фитопрепаратов значительно доминируют препараты на основе сырья Эхинацеи пурпурной (более 80%). Удручает и тот факт, что, несмотря на многочисленные исследования иммуотропных средств растительного происхождения, среди всех иммуностимуляторов большинство наименований препаратов произведено в Германии (41%) [1].

Фитопрепараты относятся к средствам неспецифической стимуляции иммунной системы, действующим на метаболизм иммунокомпетентных клеток [4]. Такое положение объясняется, с одной стороны, их сложным комплексным составом, с другой стороны, отсутствием четкого представления о механизме действия.

Предыдущие исследования показали выраженную иммуотропную активность сухих экстрактов из сырья эфирномасличного растения сибирской флоры – колюрии гравилатовидной (*Coluria geoides* (Pall.) Ledeb., *Rosaceae*), которые стимулировали фагоцитоз, гуморальный иммунный ответ и оказывали протективное действие при экспериментальной стафилококковой инфекции *in vivo* сопоставимо с действием эхинацеи пурпурной настойки (а в отдельных случаях превосходит) [2, 3].

Целью настоящего исследования явилось описание аспектов механизма действия фитопрепаратов *C. geoides* на основе оценки их влияния на цитокинпродуцирующую активность лейкоцитов. Методологически исследование основано на современных представлениях о регуляции иммунного ответа, дифференцировке иммунокомпетентных клеток, роли цитокинов и других регуляторов межклеточного взаимодействия.

Данные о методике исследования.

Материалом для получения экстрактов явилось сырье (корневища с корнями и надземная часть) *Coluria geoides* (Pall.) Ledeb. (*Rosaceae*). Сырье было собрано в период вегетации после цветения в июле 2014 г. в округе деревни Казановка (Аскизский район Республики Хакасия) в пределах естественных лугово-степных фитоценозов. Суммарные фитопрепараты получали методом перколяции 40% (экстракт С-1) и 70% (экстракт С-2) спиртом эти-

ловым. Полученные экстракты высушивали до постоянной массы, стандартизовали по выходу экстрактивных веществ (2,8% и 1,6% соответственно), перед экспериментом растворяли в стерильном изотоническом растворе. В качестве препарата сравнения использовали эхинацеи пурпурной настойку (ООО «Ватхэм-Фармация», далее НЭ).

Исследование влияния фитопрепаратов на цитокинпродуцирующую способность лейкоцитов проводили согласно «Методическим указаниям по оценке иммуностропной активности фармакологических веществ» [5]. Исследование проводили на культуре мононуклеаров периферической крови условно здоровых доноров и пациентов ГБУЗ «Республиканская клиническая больница им. Г.Я.Ремиевской» (г. Абакан) с хроническим гастритом (диагноз поставлен на основании эндоскопического и цитоскопического исследования) на фоне персистенции *Helicobacter pylori*, подтвержденной наличием специфических IgG к возбудителю (определяли методом твердофазного ИФА с использованием наборов ЗАО «Вектор-Бест» в соответствии с методикой, предложенной производителем). Кровь забирали из локтевой вены, в качестве антикоагулянта использовали гепарин (25 МЕ/мл крови). Мононуклеары выделяли путем дифференциального центрифугирования плазмы в градиенте плотности фиколл-урографин ($\rho=1,077$). Для оценки цитокинпродуцирующей активности фракцию выделенных лейкоцитов в концентрации 10^6 клеток/мл культивировали 24 ч при 37°C в среде RPMI-1640 («ICN») с добавлением 40 мкг/мл гентамицина и 10% ЭТС («ICN») *in vitro* при температуре 37°C в CO_2 -инкубаторе, содержащем 5% CO_2 . В качестве стандартного индуктора цитокинпродуцирующей способности использовали фитогемагглютинин (ФГА). Исследуемые фитопрепараты добавляли непосредственно перед культивированием лейкоцитов в дозе 100 мкг/мл питательной среды. Концентрацию интерлейкинов и ИНФ γ в супернатантах клеточных культур определяли методом твердофазного ИФА с использованием наборов ЗАО «Вектор-Бест» в соответствии с методикой, предложенной производителем. Для каждого исследуемого препарата рассчитывали среднее значение по 10-12 образцам крови при каждом условии стимуляции, а также индекс стимуляции (отношение стимулированной продукции цитокинов к спонтанной). Независимые группы сравнивали с помощью непараметрического U-теста Манна-Уитни. Различия считали достоверными при $p<0,05$.

Экспериментальная часть.

Как показали результаты исследования, экстракты *S.geoides* достоверно стимулируют синтез некоторых провоспалительных цитокинов (ИЛ-1 β , ИЛ-2) и не оказывают достоверного влияния на синтез ИЛ-4, ИЛ-8, ФНО α и ИНФ γ (табл. 1, 2).

Действие ИЛ-1 β , в основном, направлено на Т-хелперы (Th0-, Th1- и Th2-клетки). Кроме того, он способствует пролиферации В- и Т-клеток, увеличивает экспрессию рецепторов к ИЛ-2, индуцирует экспрессию генов лимфокинов, усиливает фагоцитоз [4]. Как показали результаты ИФА-анализа (табл. 1), исследуемые экстракты оказывают стимулирующее влияние на продукцию этого цитокина лейкоцитами периферической крови в опыте *in vitro*. Индекс стимуляции составил от 1,88 (С-2) до 2,39 (С-1), что менее эффективно, чем стимуляция ФГА. Эхинацеи настойка оказала менее выраженное стимулирующее действие (индекс стимуляции 1,51). Следовательно, БАВ *S.geoides* оказывают общее стимулирующее воздействие на пролиферацию Т-хелперов и В-лимфоцитов.

Таблица 1. Влияние *S.geoides* и эхинацеи настойки на цитокинпродуцирующую способность лейкоцитов условно здоровых доноров

Условия стимуляции	Уровень продукции интерлейкинов и ИНФ γ (Медиана, 25%÷75%, n=12), пкг/мл		
	ИЛ-1 β	ИЛ-2	ИЛ-4
Без стимуляции (контроль)	77,12 (60,21÷121,35)	9,22 (5,77÷14,53)	2,00 (0,97÷7,56)
ФГА	257,71 (176,75÷302,43)*	19,73 (12,83÷24,84)*	3,49 (1,31÷8,95)

НЭ	116,27 (76,67÷144,44)	12,10 (9,56÷16,75)	3,84 (1,55÷4,76)
С-1	183,950 (94,575÷239,368)*	20,94 (15,813÷28,760)*	3,87 (1,028÷6,295)
С-2	144,66 (83,36÷222,95)*	14,56 (11,44÷16,46)*	3,29 (1,01÷5,31)
НЭ и ФГА	9,96 (8,09÷11,53)	13,59 (11,46÷28,33)	6,10 (1,22÷9,94)
С-1 и ФГА	59,21 (6,96÷166,04)	24,74 (8,48÷27,20)	4,80 (0,00÷7,02)
С-2 и ФГА	41,34 (20,03÷162,21)	23,42 (20,39÷34,01)	0,35 (0,00÷2,79)

Примечание: * – значение достоверно выше контроля при $p \leq 0,05$.

Интерлейкин 2 стимулирует пролиферацию и дифференцировку Т-лимфоцитов, повышает цитолитическую активность естественных киллеров, стимулирует пролиферацию В-лимфоцитов и секрецию иммуноглобулинов [4].

В нашем исследовании (табл. 1) препараты *C. geoides* стимулировали продукцию ИЛ-2 в опыте *in vitro*. Индекс стимуляции составил от 1,58 (препарат С-2) до 2,27 (препарат С-1), что оказалось более эффективным, чем стимуляция фитогемагглютинином (индекс стимуляции 2,14). Эхинацеи настойка оказала менее выраженное стимулирующее действие (индекс стимуляции 1,31). Можно заключить, что исследуемые фитопрепараты активирует пролиферацию Т- и В-лимфоцитов и стимулирует синтез иммуноглобулинов.

Интерлейкин 4 индуцирует дифференцировку Т-лимфоцитов в Th₂-клетки и подавляет развитие Th₁-лимфоцитов. Стимулирует пролиферацию и дифференцировку В-лимфоцитов, способствует продукции IgE В-лимфоцитами. Активирует макрофаги, тучные клетки, индуцирует продукцию иммуноглобулинов отдельных классов. Вызывает пролиферацию тимоцитов и активированных зрелых Т-клеток. Подавляет функцию макрофагов и выработку ими ИЛ-1, ФНО и ИЛ-6, оказывая противовоспалительное действие [4]. В нашем исследовании экстракты из сырья *C. geoides* и эхинацеи настойка не влияли на продукцию ИЛ-4 (табл. 1). ФГА также не стимулировал выработку ИЛ-4. Следовательно, можно предполагать, что исследуемые фитопрепараты не будут влиять на дифференцировку наивных регуляторных иммунокомпетентных клеток Т-хелперов (Th₀) в подтип Th₁, ответственных за развитие клеточного иммунитета.

На продукцию ИЛ-8 и ФНО α исследуемые препараты и препарат сравнения достоверного влияния не оказывали (табл. 2).

ИНФ γ является одним из основных цитокинов клеточного иммунного ответа и ингибитором гуморального. ИНФ γ также активирует функции макрофагов, повышает экспрессию МНС II класса, что стимулирует распознавание антигенов Т-хелперами [4]. Результаты исследования показали, что экстракты *C. geoides* достоверного увеличения продукции ИНФ γ не вызывают (табл. 2), хотя тенденция к стимуляции синтеза этого цитокина отмечалась. Препарат сравнения (НЭ) также не проявил стимулирующего действия на продукцию ИНФ γ . Можно предположить, что исследуемые фитопрепараты не будут оказывать существенного влияния на клеточный иммунный ответ.

При анализе образцов лейкоцитов, культивированных с ФГА и с препаратами *C. geoides*, стимуляции продукции цитокинов не отмечали, следовательно, исследуемые комплексы БАС не способны усиливать синтез цитокинов и мобилизовывать резервы функциональной способности лейкоцитов.

Таблица 2. Влияние экстрактов *C.geoides* и эхинацеи настойки на цитокинпродуцирующую способность лейкоцитов условно здоровых доноров

Условия стимуляции	Уровень продукции интерлейкинов и ИНФγ (Медиана, 25%÷75%, n=12), пкг/мл		
	ИЛ-8	ФНОα	ИНФγ
Без стимуляции (контроль)	411,28 (150,34÷597,68)	21,26 (21,26÷21,26)	0,000 (0,000÷9,645)
ФГА	655,03 (593,23÷770,01)*	21,26 (21,26÷398,93)	14,81 (14,25÷15,36)*
НЭ	459,34 (283,34÷590,62)	21,26 (21,26÷21,26)	0,00 (0,00÷4,15)
С-1	458,67 (271,327÷743,139)	21,262 (21,262÷21,26)	8,25 (5,83÷11,51)
С-2	165,64 (72,08÷616,98)	21,26 (21,26÷21,26)	6,69 (5,37÷12,48)
НЭ и ФГА	484,48 (158,13÷575,54)	21,26 (21,26÷21,26)	0,00 (0,00÷0,00)
С-1 и ФГА	516,08 (491,40÷565,70)	21,26 (21,26÷21,26)	6,69 (0,00÷10,93)
С-2 и ФГА	367,89 (113,13÷644,02)	21,26 (21,26÷21,26)	3,99 (0,00÷14,41)

Примечание: * - значение достоверно выше контроля при $p \leq 0,05$.

Интерес представлял и анализ действия на цитокинпродуцирующую активность лейкоцитов периферической крови больных хроническим гастритом на фоне персистенции *Helicobacter pylori*, сопровождающимся иммунодефицитом. Как оказалось, исследуемые фитопрепараты оказывают более выраженное индуцирующее действие на лейкоциты больных хроническим гастритом, чем на иммунокомпетентные клетки условно здоровых доноров (табл. 3).

Препараты *C.geoides* стимулировали продукцию ИЛ-1β более эффективно (индексы стимуляции от 3,24 до 3,96), чем эхинацеи настойка (индекс стимуляции 1,89), продукцию ИЛ-2 (индексы стимуляции от 3,44 до 3,74) – сопоставимо с действием эхинацеи настойки (индекс стимуляции 3,77). Индуцирующий эффект исследуемых препаратов был сопоставим с действием ФГА.

Таблица 3. Влияние экстрактов *C.geoides* и эхинацеи настойки на цитокинпродуцирующую способность лейкоцитов больных ХГ на фоне персистенции *Helicobacter pylori*

Условия стимуляции	Уровень продукции интерлейкинов и ИНФγ (Медиана, 25%÷75%, n=10), пкг/мл		
	ИЛ-1β	ИЛ-2	ИЛ-4
Без стимуляции (контроль)	7,93 (4,23÷17,32)	3,50 (0,61÷13,28)	1,75 (0,77÷13,80)
ФГА	31,85 (16,72÷50,56)*	11,86 (2,54÷22,73)	1,59 (0,32÷13,71)
НЭ	14,95 (8,12÷18,68)	13,19 (3,39÷23,54)	2,89 (0,39÷5,42)

C-1	31,44 (19,54÷45,13)*	12,05 (2,16÷21,19)	5,34 (0,61÷7,77)
C-2	25,70 (9,66÷33,16)*	13,10 (2,37÷25,07)	2,74 (0,09÷5,14)

Примечание: * - значение достоверно выше контроля при $p \leq 0,05$.

Выводы и рекомендации.

Таким образом, экстракты *C. geoides* значительно индуцируют продукцию ИЛ-1 β и ИЛ-2 лейкоцитами периферической крови *in vitro*, сопоставимо с действием препарата сравнения (эхинацеи пурпурной настойки) и не влияют на синтез ИЛ-8, ФНО α и ИНФ γ .

По-видимому, основным механизмом действия исследуемых препаратов является стимуляция пролиферации иммунокомпетентных клеток и синтеза иммуноглобулинов, что подтверждается результатами проведенных ранее экспериментов.

Экстракты *C. geoides* оказывают более выраженное индуцирующее действие на лейкоциты больных хроническим гастритом, чем на иммунокомпетентные клетки здоровых доноров, что может быть использовано при лечении иммунодефицитных состояний.

Исследование поддержано грантом ХГУ им. Н. Ф. Катанова № 14-03-04.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вельмяйкина Е.И. Анализ ассортимента иммунотропных лекарственных препаратов // Вестник ПГФА. – 2012. – № 9. – С. 19-21.
2. Дутова С.В., Неделькина Н.П., Карпова М.Р. и др. Протективное действие настойки *Coluria geoides* (Rosaceae) на модели генерализованной стафилококковой инфекции // Российский иммунологический журнал. – 2012. – Т. 6(14). – № 3 (1). – С. 74–75.
3. Дутова С.В., Карпова М.Р., Мяделец М.А. Иммунокорректирующее действие препаратов колюрии гравилатовидной при цитостатической болезни // Дни иммунологии в Сибири: мат. Всероссийской научно-практ. конф. – Красноярск, 2013. – С. 54–55.
4. Козлов В.А, Борисов А.Г., Смирнова С.В. и др. Практические аспекты диагностики и лечения иммунных нарушений: руководство для врачей. – Новосибирск: Наука, 2009. – 274 с.
5. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / под ред Р.У Хабриева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. – 827 с.

Summary

EFFECT OF EXTRACTS *COLURIA GEOIDES* (ROSACEAE) ON CYTOKINE ABILITY OF LEUKOCYTES

S.V. Dutova¹, M.R. Karpova², M.A. Mjadelec³

¹FGBOU VPO «Khakass state University n.a. N. F. Katanov», Abakan

²GBOU VPO Siberian state medical University of the Ministry of health of Russia, Tomsk

³FGBUN Central Siberian botanical garden of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science, Novosibirsk

Abstract. In the course of research it is established that extracts *C. geoides* considerably stimulate production of pro-inflammatory cytokines (IL-1 β , IL-2) with leukocytes of peripheral blood and don't influence production of IL-4, IL-8, INF γ . These facts allow to assume that of the mechanism of action of the studied phytodrugs is the cornerstone the stimulating influence on proliferation of immune cells and activization of the humoral immune answer that is confirmed by results of the previous researches. Extracts *C. geoides* have more expressed immunostimulating effect

on leukocytes of patients with chronic gastritis, than on immune cells of healthy donors that can be used at treatment of immunodeficiency. The established effects are comparable to action of an legal immunostimulator, and in some parameters surpass it.

Key words: medicinal plants, immunotropic effect.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ЛИСТЬЕВ РОДОДЕНДРОНОВ, КУЛЬТИВИРУЕМЫХ В ГЛАВНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ РАН

Жаворонкова М.Е.¹, Фурса Н.С.¹, Исаханов А.Л.¹, Круглов Д.С.²

¹Ярославская государственная медицинская академия, г. Ярославль

²Новосибирский государственный медицинский институт, г. Новосибирск

Аннотация. Рододендроны 5 видов, культивируемые в Главном ботаническом саду РАН, по-разному накапливают в листьях химические элементы. Наибольшее количество максимальных значений содержания отдельных элементов отмечено у рододендрона кавказского, наименьшее – у рододендрона камчатского. Среди микроэлементов в листьях рододендрона канадского преобладал марганец, рододендрона кавказского, рододендрона камчатского, рододендрона Ледебура и р. японского – железо.

Ключевые слова: рододендрон; листья; масс-спектрометрия; элементы.

Виды рода рододендрон (*Rhododendron* L.) семейства вересковые (*Ericaceae* Juss.) весьма разнообразны по составу биологически активных веществ. Ими обусловлены противовоспалительные, антимикробные, тонизирующие, адаптогенные и ряд других фармакологических свойств рододендронов, обосновывающие их применение в традиционной и научной медицине. Вместе с тем представляют интерес особенности накопления различными видами данного рода отдельных химических элементов, в частности, как эссенциальных, играющих важную роль в биохимических процессах, так и токсичных техногенных загрязнителей.

Цель исследования – сравнить элементный состав листьев рододендронов различных подродов и различного географического происхождения, заготовленных в едином месте культивирования – ГБС РАН (г. Москва).

Объектами исследования служили листья рододендронов европейской (*Rh. caucasicum* Pall., подрод *Leiorhodium*), азиатской (*Rh. camtschaticum* подрода *Therorhodium*, *Rh. ledebourii* подрода *Rhodorastrum* и *Rh. japonicum* подрода *Pentanthera*) и североамериканской (*Rh. canadense* подрода *Pentanthera*) флоры. Методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой на приборе ELAN-DRC-e (PerkinElmer, США) с использованием метода добавок [1] в листьях исследуемых рододендронов нами выявлено 7 макро-, 54 микро- и ультрамикроэлементов (табл.)

При сравнительном анализе содержания макроэлементов в листьях изучаемых рододендронов отмечены значительные различия. Так, рододендрон кавказский заметно выделялся по количеству кальция, рододендрон канадский – магния, рододендрон Ледебура – натрия и кремния, а рододендрон японский отличался максимальными значениями алюминия, калия и фосфора.

По накоплению микро- и ультрамикроэлементов наибольшим количеством максимальных значений их содержания характеризовались листья рододендрона кавказского (19 элементов), затем р. Ледебура (13), рододендрона японского (12), значительно меньшим – рододендрона канадского (6) и особенно рододендрона камчатского (1 элемент), в листьях которого отмечено больше всего минимальных значений. Многие представители рода рододендрон являются растениями-марганефилами. Вместе с тем среди анализируемых нами образцов содержание марганца в сравнении с другими элементами в наибольшей мере накапливалось в листьях рододендрона канадского, тогда как у остальных преобладало железо. Среди других наиболее распространенных элементов высоким содержанием бария отличался рододендрон Ледебура, меди и стронция – рододендрон канадский, бора, брома, рубидия, титана и цинка – рододендрон японский.

Из числа токсичных элементов (As, Cd, Hg, Pb) наибольшая загрязнённость мышьяком и ртутью отмечена для листьев рододендрона японского, кадмием и свинцом — рододендрона кавказского. Наименее загрязнены мышьяком оказались листья рододендрона канадского, кадмием — рододендрона Ледебера, ртутью — рододендрона камчатского и свинцом — рододендрона японского. При этом содержание данных элементов не превышало ПДК для БАД на растительной основе [2].

Таблица. Элементный состав листьев рододендронов, культивируемых в Главном ботаническом саду РАН

Элемент	Рододендрон				
	кавказский	камчатский	канадский	Ледебура	японский
1	2	3	4	5	6
Макроэлементы, мг/кг					
Al	59,2000	129,0000	151,0000	64,3000	187,0000
Ca	16957,0000	6921,0000	10303,0000	9906,1000	6865,0000
K	2672,3000	9690,0000	4255,0000	5180,4000	21339,0000
Mg	2417,8000	1852,0000	3152,0000	2833,0000	2023,0000
Na	97,5400	10,6800	42,2000	104,1500	48,7000
P	851,8500	1331,0000	727,0000	1642,4000	5009,0000
Si	839,4100	--	637,0000	1059,8000	--
Микроэлементы, мкг/г					
Ag	0,0176	0,0390	0,0600	0,0433	0,0530
As	0,0030	0,2600	< 0,0005	0,0010	0,3300
Au	0,0001	0,0049	< 0,0001	0,0001	0,0130
B	16,2800	13,1000	32,3000	16,2800	28,6000
Ba	72,9000	40,4000	50,0000	146,6000	12,2000
Be	0,0280	0,0071	< 0,0010	0,0170	0,0036
Bi	0,0589	0,0360	0,0260	0,0514	0,0100
Br	0,2432	1,4400	< 0,0500	0,3637	4,0300
Cd	0,1833	0,0840	0,0480	0,0146	0,1800
Ce	0,4408	0,1400	0,2300	0,4546	0,2100
Co	0,0899	0,2000	0,1300	0,1442	0,2100
Cr	1,0280	1,9400	1,9400	1,2215	2,3400
Cs	0,1010	0,0120	0,0270	0,0246	0,0190
Cu	1,4670	4,6500	9,4900	1,5333	6,7500
Dy	0,0509	0,0064	0,0140	0,0245	0,0086
Er	0,0032	0,0040	0,0077	0,0046	0,0073
Eu	0,0058	0,0031	0,0055	0,0237	0,0034
Fe	1099,4000	231,0000	214,0000	434,4000	184,0000
Ga	0,3928	0,0490	0,0770	0,2599	0,0750
Gd	0,0732	0,0130	0,0160	0,0274	0,0180
Ge	0,0363	0,0026	0,0100	0,0568	0,0039
Hf	0,0342	0,0075	0,0140	0,0015	0,0110
Hg	0,0553	0,0230	0,0440	0,0263	0,5000
Ho	0,0041	0,0013	0,0024	0,0048	0,0019
I	0,1246	0,0930	0,1100	0,0371	0,1500
La	0,0729	0,0720	0,1100	0,1081	0,1400
Li	0,2741	0,2100	0,1400	0,4630	0,8100
Lu	0,0055	0,00082	0,0014	0,0027	0,0012
Mn	237,7800	49,2000	225,0000	203,9200	105,0000

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
Mo	0,2247	0,5400	0,0740	0,0164	0,0503
Nb	0,1332	0,0260	0,0540	0,0909	0,0340
Nd	0,1781	0,0570	0,1000	0,0714	0,0810
Ni	0,4461	0,2600	0,5600	0,7515	0,7800
Pb	3,0589	1,1800	1,8400	1,7380	0,5700
Pr	0,0222	0,0150	0,0260	0,0206	0,0230
Rb	5,4498	4,5600	5,5500	1,0105	16,3000
Sb	0,1186	0,0300	0,0760	0,2077	0,0200
Se	0,1239	0,0950	0,0130	0,0146	0,2600
Sm	0,0360	0,0130	0,0210	0,0844	0,0220
Sn	0,0607	0,1400	0,3900	0,1739	0,0980
Sr	6,3073	15,1000	37,6000	9,5232	16,9000
Ta	0,0106	0,0046	0,0024	0,0094	0,0040
Tb	0,0038	0,0054	0,0031	0,0083	0,0022
Th	0,0509	0,0160	0,0260	0,0187	0,0260
Ti	9,4416	9,5400	12,1000	5,7724	15,8000
Tl	0,0108	0,0041	0,0055	0,0229	0,0140
Tm	0,00064	0,00064	0,0012	0,00193	0,0014
U	0,0669	0,0240	0,0140	0,0853	0,0130
V	1,7663	0,4300	0,3900	1,2234	0,4200
W	0,6000	0,2100	0,2300	0,6750	0,1900
Y	0,0500	0,0520	0,0670	0,2135	0,0790
Yb	0,0215	0,0039	0,0061	0,0140	0,0066
Zn	69,6930	46,8000	64,9000	37,3350	79,9000
Zr	1,2244	0,4100	0,6900	0,9283	0,5900

Таким образом, в результате масс-спектрометрического анализа отмечено, что накопление химических элементов в листьях 5 видов рододендрона, культивируемых в Главном ботаническом саду РАН, происходило по-разному, что, возможно, обусловлено видовыми различиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. МУК 4.1.1483-03. Определение содержания химических элементов в диагностируемых биосубстратах, препаратах и биологически активных добавках методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной аргоновой плазмой. – М.: ФЦ ГСЭН МЗРФ, 2003. – 36 с.
2. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» от 06.11.2001 г. с изменениями от 31.05.2002 г.

Summary

COMPARATIVE ELEMENT COMPOSITION STUDY OF LEAVES OF RHODODENDRONS CULTIVATED IN RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCE BOTANICAL GARDEN

M.E. Zhavoronkova¹, N.S. Fursa¹, A.L. Isakhanov¹, D.S. Kruglov²

¹Yaroslavl State Medical Academy, Yaroslavl

²Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk

Abstract. Rhododendrons of 5 species cultivated in Russian Academy of Science botanical garden differently accumulated chemical elements in their leaves. The largest number of maximal amounts of elements was revealed in Rh. caucasicum, the smallest one – in Rh. camtschaticum. In Rh. canadense leaves manganese prevailed among other microelements, and Rh. caucasicum, Rh. camtschaticum, Rh. ledebouri and Rh. japonicum mostly contained iron.

Key words: Rhododendron; leaves; mass-spectrometry; elements.

ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ОФИЦИНАЛЬНОГО СЫРЬЯ И СЕМЯН ВАЛЕРИАНЫ ВОЛЖСКОЙ И ВАЛЕРИАНЫ СОМНИТЕЛЬНОЙ

Колосова О.А.¹, Джурко Ю.А.², Парфенов А.А.², Фурса Н.С.²

¹Воронежский государственный университет, г. Воронеж

²Ярославская государственная медицинская академия, г. Ярославль

Аннотация. Методом газовой хроматографии с масс-селективной детекцией проведена сравнительная характеристика жирнокислотного состава корневищ с корнями и семян валерианы волжской и валерианы сомнительной.

Ключевые слова: валериана волжская; валериана сомнительная; жирные кислоты; ГХ/МС.

Из цикла валерианы лекарственной (*Valeriana officinalis* L.s.l.) в Воронежской области произрастают валериана волжская (валериана блестящая) – *V. wolgensis* Kazak. (*V. nitida* Kreyer) и валериана сомнительная – *V. dubia* Bunge [1]. В течение ряда лет нами проводится изучение их химического состава [3-5].

Жирнокислотный состав семян валерианы волжской и валерианы блестящей, выращенных без и на поливе в условиях г. Запорожье, различен. Без полива в семенах валерианы блестящей ГЖХ отмечен более разнообразный набор жирных кислот, представленных 11 насыщенными (масляная, капроновая, каприловая, каприновая, лауриновая, миристиновая, пентадекановая, пальмитиновая (доминирующий компонент), маргариновая, стеариновая, арахидиновая с суммарным содержанием равным 8,38% от общей суммы) и 7 ненасыщенными (пальмитолеиновая, олеиновая, линолевая (доминирующий компонент), линоленовая, эруковая, докозадиеновая с суммой 91,45% от общего содержания и эйкозеновая кислота в виде следов) кислот. Подобный жирнокислотный состав семян валерианы волжской. Различия касаются количественного содержания жирных кислот.

При анализе выявлено 12 насыщенных (масляная, капроновая, каприловая, миристиновая, пентадекановая, пальмитиновая (доминирующий компонент), маргариновая, стеариновая, арахидиновая, суммарное содержание которых составляло 10,53% от общей суммы, и в виде следов отмечены каприновая, лауриновая и лигноцериновая кислоты) и 5 ненасыщенных (олеиновая, линолевая (доминирующий компонент), линоленовая, эруковая, докозадиеновая с суммарным содержанием 86,21% от общей суммы) кислот [6].

При анализе жирных кислот семян, полученных при выращивании валерианы блестящей и валерианы волжской при поливе, отмечена их идентичность. Всего идентифицирована 21 кислота. Только гептадеценевая кислота обнаружена в семенах валерианы блестящей в виде следов. Из насыщенных кислот определено 12 (масляная, капроновая, каприловая, каприновая, лауриновая, миристиновая, пентадекановая, пальмитиновая (доминирующий компонент, содержание которого значительно увеличилось при поливе), маргариновая, стеариновая, арахидиновая, сумма которых находилась в пределах 10,21% (в. блестящая) – 14,91% (в. волжская) и бегеновая кислота в виде следов), из ненасыщенных – 9 (пальмитолеиновая, гептадеценевая, олеиновая, линолевая (доминирующий компонент), линоленовая, эруковая и докозадиеновая, сумма которых равна 89,60% от общей суммы (валериана блестящая) – 84,95% (валериана волжская), эйкозеновая и эйкозадиеновая кислоты в виде следов. При поливе в семенах валерианы блестящей в большей мере накапливалось 7 (масляная, миристиновая, пальмитолеиновая, линолевая, линоленовая, эруковая и докозадиеновая), валерианы волжской – 10 (капроновая, каприловая, каприновая, лауриновая, пентадекановая, пальмитиновая, маргариновая, олеиновая, линолевая, арахидиновая) кислот.

При выращивании без и на поливе сумма насыщенных кислот в семенах валерианы волжской выше, чем валерианы блестящей, и, наоборот, сумма ненасыщенных кислот больше в последней [6].

Данные о жирнокислотном составе семян валерианы сомнительной нами не обнаружены.

Цель исследования – провести сравнительный анализ жирнокислотного состава официального сырья и семян валерианы волжской и валерианы сомнительной методом газовой хроматографии с масс-селективной детекцией.

Для исследований нами собрано сырьё валерианы волжской в окрестностях с. Средний Икорец Лискинского района на берегу реки Икорец и валерианы сомнительной в окрестностях села Белогорье Подгоренского района Воронежской области в 2012 году.

Анализ жирнокислотного состава официального сырья и семян валерианы проведен так, как описано в работе [2]. Результаты исследований обобщены в таблице.

В образцах анализированного сырья нами всего идентифицировано 15 жирных кислот. Жирнокислотный состав семян разнообразнее, чем корневищ с корнями. В официальном сырье валерианы волжской определено содержание 11 кислот, по мере убывания содержания располагающихся следующим образом:

– линолевая > пальмитиновая > олеиновая > линоленовая > бегеновая > лигноцериновая > арахидовая > стеариновая > церотиновая > маргаритовая > капроновая;

– валерианы сомнительной – 10 (линолевая > пальмитиновая > линоленовая > олеиновая > бегеновая > церотиновая > стеариновая > арахидовая > лигноцериновая > капроновая), то есть только в корневищах с корнями валерианы волжской обнаружена маргаритовая кислота.

По мере убывания содержания жирные кислоты семян валерианы волжской могут быть представлены в следующем ряду:

– линолевая > пальмитиновая > олеиновая > стеариновая > линоленовая > маргаритовая > миристиновая > лигноцериновая > арахидовая > бегеновая > пальмитэлаидиновая > церотиновая > пеларгоновая > капроновая;

– валерианы сомнительной - пальмитиновая > линолевая > олеиновая > линоленовая > бегеновая > стеариновая > арахидовая > лигноцериновая > пальмитэлаидиновая > миристиновая > церотиновая > маргаритовая > каприновая > капроновая > пеларгоновая, то есть каприновая кислота определена только в семенах валерианы сомнительной.

Таблица. Жирнокислотный состав корневищ с корнями и семян валерианы волжской и валерианы сомнительной (% от общей суммы выявленных кислот)

Кислота	Валериана			
	волжская	сомнительная	волжская	сомнительная
	корневища с корнями		семена	
Капроновая	0,13	0,13	0,05	0,41
Пеларгоновая	-	-	0,49	0,31
Каприновая	-	-	-	0,44
Миристиновая	-	-	1,87	2,97
Пальмитэлаидиновая	-	-	0,90	3,39
Пальмитиновая	20,12	25,67	28,24	20,48
Маргаритовая	1,03	-	2,64	0,93

Линолевая	37,69	37,63	32,80	17,02
Олеиновая	16,62	9,88	15,73	16,39
Линоленовая	11,38	12,52	5,60	12,34
Стеариновая	2,16	2,51	6,76	6,38
Арахидовая	2,36	2,39	1,39	5,28
Бегеновая	3,93	4,93	1,02	7,48
Лигноцеридовая	2,66	1,50	1,84	4,72
Церотиновая	1,92	2,84	0,67	1,46
Всего обнаружено кислот	11	10	14	15

Таким образом, впервые проведен ГХ/МС анализ жирнокислотного состава корневищ с корнями и семян валерианы волжской и валерианы сомнительной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбунов, Ю.Н. Валерианы флоры России и сопредельных государств / Ю.Н. Горбунов. – М.: Наука, 2002. – 208 с.
2. Джурко, Ю.А. Хромато-масс-спектрометрический анализ компонентного состава природных соединений подземных органов валерианы сомнительной, произрастающей в Воронежской области / Ю.А. Джурко, О.А. Колосова, А.А. Парфенов, Н.С. Фурса // Состояние и перспективы оптимизации и эффективности в фармакогнозии, технологии, клинике; Сб. мат-лов науч.-практ. конф. с междун. участием, посв. 30-летию кафедры фармакогнозии и фармацевтической технологии фармац. фак-та ЯГМА. – Ярославль: ИПК «Индиго», 2014. – С. 76-86.
3. Колосова, О.А. Определение свободных и связанных сахаров в подземных органах валерианы сомнительной / О.А. Колосова, Т.А. Горохова, Н.С. Фурса // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: Сб. науч. тр. – Вып. 68. – Волгоград: изд-во Волгоград. гос. мед. ун-та, 2013. – С. 56-57.
4. Колосова, О.А. Определение свободных и связанных сахаров в подземных органах валерианы волжской / О.А. Колосова // Актуальные вопросы медицинской науки: Сб. науч. работ студентов и молодых учёных Всероссийской науч.-практ. конф. с междун. участием, посв. 85-летию проф. Е. Н. Дормидонтова. – Ярославль: ЯГТУ, 2013. – С. 234.
5. Шкроботько, П.Ю. Аминокислотный состав корневищ с корнями валерианы сомнительной / П.Ю. Шкроботько, О.А. Колосова, Н.С. Фурса // Инновационные процессы в лекарствоведении: Сб. мат-лов Всерос. науч.-практ. конф. с междун. участием, посв. 30-летию фармац. фак-та ЯГМА. – Ярославль: Аверс Плюс, 2012. – С. 364-368.
6. Шкроботько, П.Ю. Дослідження елементного складу та біологічно активних речовин різних видів роду валеріана: автореф. дис. ... канд. фармац. н. / П.Ю. Шкроботько. – Запоріжжя, 2011. – 24 с.

Summary

FATTY ACID COMPOSITION OF VALERIANA WOLGENSIS AND VALERIANA DUBIA OFFICINAL RAW MATERIAL AND SEEDS

O.A. Kolosova¹, Yu.A. Dzhurko², A.A. Parfenov², N.S. Fursa²

¹Voronezh State University,

²Yaroslavl State Medical Academy

Abstract. The comparative characteristic of *Valeriana wolgensis* and *Valeriana dubia* rhizomes with roots and seeds fatty acid composition was carried out by the method of GC/MS.

Key words: *Valeriana wolgensis*; *Valeriana dubia*; fatty acids; GC/MS.

ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСТРАКТОВ ИЗ БЕРЕСТЫ И ВОЗМОЖНОСТЬ СОРБЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ БЕРЕСТЫ НА НАНОАЛМАЗАХ

Лигостаева Ю.В.¹, Ханина М.А.², Родин А.П.², Ларионова И.С.³

¹ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Новосибирск

²ГОУ ВО МО «Московский государственный областной гуманитарный институт», г. Орехово-Зуево

³ООО ТЦ «НАНОПЛАН», г. Бийск

Аннотация. В экстрактах из бересты обнаружены сапонины, дубильные вещества, гидроксиклоричные и фенолкарбоновые кислоты, флавоноиды, кумарины и аминокислоты. Установлено, что метод обработки бересты влияет на выход биологически активных веществ. Наноалмазы показали себя как перспективные сорбенты БАВ бересты.

Ключевые слова: береста; биологически активные вещества; наноалмазы; сорбция; десорбции; элементы.

Сегодня нанотехнологии являются одной из наиболее интенсивно развивающихся областей науки в различных отраслях, в том числе и в медицине. Ожидается, что применение нанотехнологий в области медицины будет способствовать появлению недорогих и оперативных методов диагностики заболеваний на раннем этапе, новых способов разработки и применения лекарственных препаратов, возможности восстановления поврежденной структуры ДНК [1].

Последнее десятилетие медики и биотехнологии проявляют особый интерес к наноразмерным материалам, которые используются для диагностики и терапии ряда заболеваний [5]. Одним из таких материалов являются наноразмерные алмазы (НА), которые обладают мощным потенциалом в качестве сорбентов для очистки и выделения белковых молекул, создания диагностических тест-систем, систем доставки лекарственных препаратов, а также биомаркеров ряда заболеваний, обеспечивающих высокочувствительный неинвазивный метод визуализации зон поражения [3].

Учитывая структуру материала, его физико-химические свойства и опыт использования в качестве сорбентов ряда биологических материалов было выдвинуто предположение о том, что НА могут быть эффективными сорбентами для выделения, концентрирования и очистки биологически активных веществ (БАВ) растительного происхождения [2].

На сегодняшний день идет поиск эффективных и экономически приемлемых методов обработки растительного сырья. В качестве такого метода предлагается механохимическая активация, в результате которой сырье подвергается меньшему химическому воздействию по сравнению с жидкофазными экстракционными технологиями, сохраняет близкий к исходному натуральный состав и оказывается более приемлемым для организмов животных и человека [4].

Цель работы – исследовать сорбцию и десорбцию ряда БАВ бересты на НА детонационного синтеза и влияние механохимической активации на бересту.

Материалы и методы.

Объектами исследования служили:

– образцы бересты березы повислой (*Betula pendula* Roth.) семейства Березовые (*Betulaceae*), собранные в Новосибирской области (2011 г.), измельченные общепринятым способом (размер частиц 3мм) – образец I и механохимически (размер частиц от 100 нм до 1 мм) – образец II;

- наноалмазы (НА) марки УДА – С (состав: алмаз – 99% масс, несгораемые примеси в виде оксидов кремния и железа – менее 1,0%);
- удельная площадь поверхности – 362м²/г;
- размер первичных частиц НА – 4-6 нм;
- размер агрегатов из первичных частиц в порошке – менее 1мкм);
- сухие экстракты, полученные из двух образцов бересты, суммарные извлечения (экстрагент- 20% этанол) из двух образцов бересты.

Сорбцию и десорбцию БАВ из суммарного извлечения бересты (образец I) исследовали прямой спектрофотометрией, сравнивая электронные спектры поглощения в УФ области света суммарного извлечения, до и после введения в них НА, десорбцию проводили при изменении pH суммарного извлечения с НА и без них от кислой (pH 1-2) – к нейтральной (pH 7) – к щелочной (pH 8-9).

Суммарное извлечение из бересты (размер частиц – 3 мм) было получено трехкратной экстракцией на водяной бане (по 30 минут с момента закипания экстрагента). После отделения извлечения от сырья и замера объема объединенного фильтрата, отбирались 2 аликвоты, в одну из них вводилась точная навеска НА (0,214 г.) (РНА). РНА и раствор без НА (РБНА) встряхивали в течение 1 часа на «Shaker S 3.02» при комнатной температуре, затем РНА центрифугировали в течение 5 минут (при 8000 обор.), «наалмазный» раствор и РБНА исследовали прямой спектрофотометрией. Спектры поглощения записывали сразу после введения НА, через 3 часа и через 1 сутки (метод 1). Растворами сравнения служили: 20% спирт этиловый и 20% спирт этиловый, содержащий 0,214 г НА.

Следующим этапом было исследование десорбции. Для этого к РНА, РБНА и к растворам сравнения добавляли (по каплям) кислоту соляную концентрированную до pH 1–2, дальнейшее исследование проводилось в соответствии с указанным выше методом 1. Через сутки pH РНА, РБНА, растворов сравнения довели до pH 7, прибавляя к ним по каплям раствор аммиака концентрированный, встряхивали в течение 1 часа на «Shaker S 3.02» при комнатной температуре, записали электронные спектры поглощения «наалмазного» раствора и РБНА. Затем pH РНА, РБНА и раствора сравнения довели до pH 8-9, прибавляя по каплям концентрированный раствор аммиака, и повторили схему метода 1. Количественное содержание основных групп БАВ в суммарном извлечении определяли по калибровочным графикам в пересчете на основные компоненты.

Сухие экстракты получены из бересты (образцы I и II) экстракцией при нагревании на водяной бане. Условия экстракции – трехкратно, при кипении экстрагента в течение 30мин (экстрагенты – 20% и 80% спирт этиловый). Экстрагенты удаляли. Сухой экстракт из образца I на 20% спирте этиловом (КИЭ) представляет собой порошок светло-коричневого цвета со слабым запахом и специфическим вкусом.

Сухой экстракт из образца II на 20% спирте этиловом (МХЭ) – порошок темно-коричневого цвета со сладковатым запахом и вяжущим вкусом.

КИЭ на 80% спирте этиловом – светло-бежевый пылящий порошок без запаха с специфическим вкусом.

МХЭ на 80% спирте этиловом – розоватый порошок, с ярко-выраженным ароматным сладковатым запахом, с вяжущим вкусом.

Товароведческий анализ сухих экстрактов (КИЭ и МХЭ) бересты проводили по фармакопейным методикам, анализ количественного содержания биологически активных веществ (БАВ) в них – методом прямой спектрофотометрии. Расчеты содержания БАВ определяли в пересчете на абсолютно сухие экстракты.

Результаты и обсуждение.

При исследовании процессов сорбции и десорбции БАВ на НА изначально был получен УФ-спектр (рис.1) и рассчитано количественное содержание БАВ в 20% спиртовом извлечении бересты (табл. 1).

Таблица 1. Количественное содержание БАВ в 20% спиртовом извлечении бересты

БАВ из 20% спирт. извл. (%)	1	2	3	4	5
	0,832	0,126	0,371	1,214	0,345

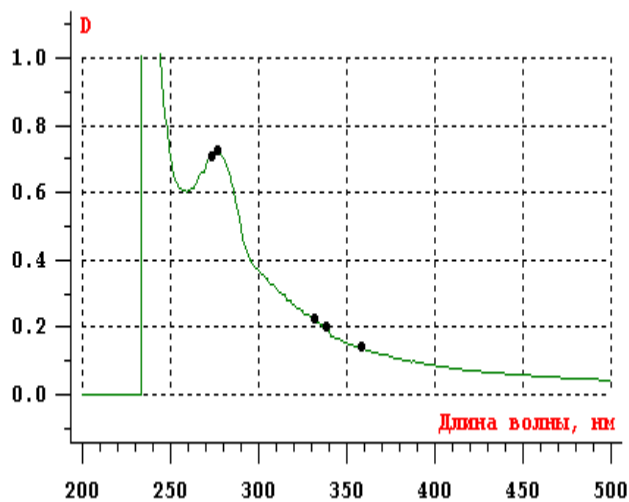


Рисунок 1. УФ-спектр 20% спиртового извлечения

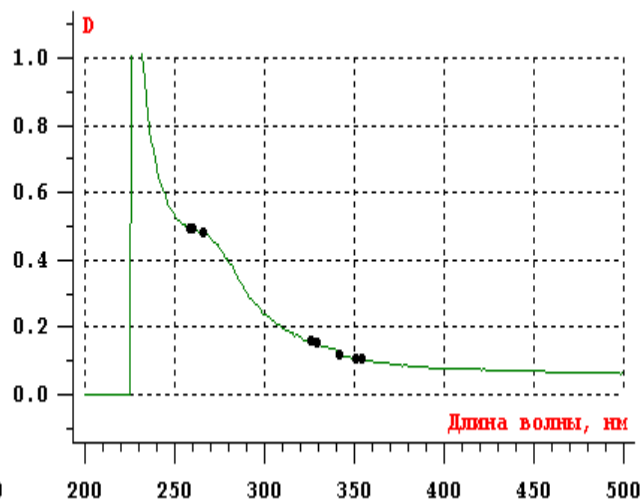


Рисунок 2. УФ-спектр РНА (после 1 часа) pH ≈ 7

Установлено, что до 50% БАВ (от количественного содержания) из 20% спиртового извлечения бересты сорбируются на НА в первый час (рис.2). Процесс десорбции в кислой среде (pH=1-2) наиболее эффективен через сутки, при этом показатели содержания БАВ по сравнению с исходным раствором значительно увеличиваются: фенолкарбоновых кислот (на 100%), гидроксикоричных кислот (на 57%), флавоноидов (на 24%), дубильных веществ (на 26,5%), кумаринов (на 39%) (рис.3, табл.2).

В щелочной среде (pH=8-9) десорбция БАВ с НА не эффективна, однако изменение pH среды в щелочную сторону также приводит к увеличению показателей содержания БАВ: фенолкарбоновых кислот (на 55,5%), гидроксикоричных кислот (на 85%), флавоноидов (на 45%), дубильных веществ (на 20,6%), кумаринов (на 28,7%) (рис.4, табл.3).

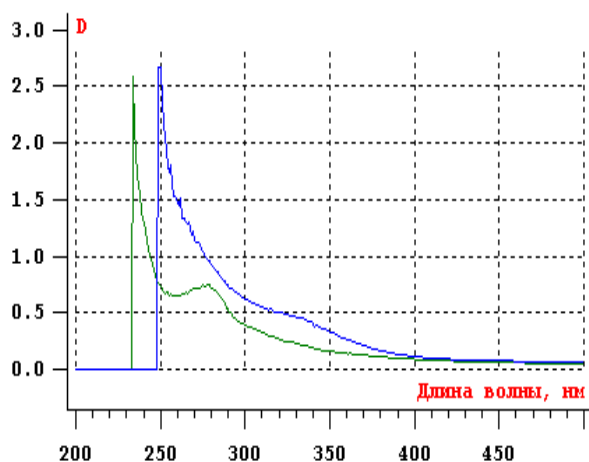


Рисунок 3. УФ-спектр РНА – синий, РБНА – зеленый после добавления к. HCl (1 сутки) pH=1-2

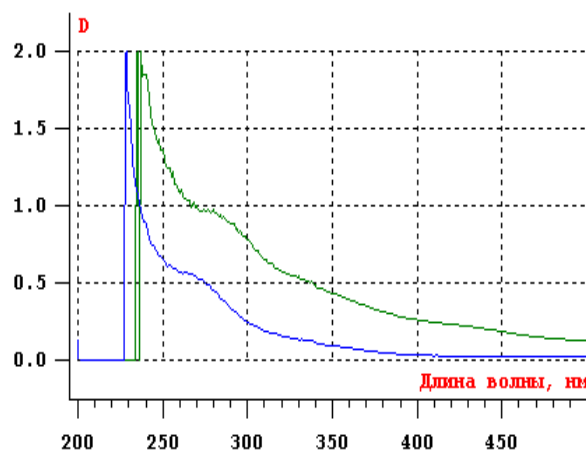


Рисунок 4. УФ-спектр РНА – синий, РБНА – зеленый после добавления к. NH₄OH (1 сутки) pH=8-9

Таблица 2. Процессы сорбции и десорбции БАВ бересты на наноалмазах

БАВ (%)	Процесс сорбции						Процесс десорбции (pH= 1-2)					
	Ч/з 1 Ч		Ч/з 3 Ч		Ч/з СУТКИ		Ч/з 1 Ч		Ч/з 3 Ч		Ч/з СУТКИ	
	РНА	РБН А	РНА	РБНА	РНА	РБН А	РНА	РБНА	РНА	РБН А	РНА	РБНА
1	0,560	0,832	0,629	0,832	0,603	0,832	1,169	0,832	1,509	0,820	1,668	0,794
2	0,051	0,126	0,071	0,126	0,068	0,126	0,101	0,122	0,256	0,121	0,198	0,117
3	0,159	0,371	0,198	0,371	0,188	0,371	0,354	0,365	0,440	0,358	0,460	0,349
4	0,628	1,214	0,714	1,214	0,666	1,214	1,182	1,181	1,394	1,158	1,536	1,147
5	0,187	0,345	0,216	0,345	0,201	0,345	0,354	0,343	0,416	0,347	0,480	0,323

Таблица 3. Процессы сорбции и десорбции БАВ бересты на наноалмазах

БАВ (%)	Переход от десорбции (pH=1-2) к сорбции (pH≈7)		Процесс десорбции (pH = 8-9)					
	Ч/з 1 Ч		Ч/з 1 Ч		Ч/з 3 Ч		Ч/з СУТКИ	
	РНА	РБНА	РНА	РБНА	РНА	РБНА	РНА	РБНА
1	0,443	0,867	0,651	1,137	0,660	1,219	0,725	1,294
2	0,049	0,126	0,059	0,188	0,065	0,209	0,064	0,233
3	0,154	0,365	0,200	0,485	0,210	0,513	0,213	0,538
4	0,518	1,165	0,685	1,276	0,714	1,368	0,775	1,465
5	0,153	0,343	0,206	0,367	0,214	0,407	0,231	0,444

Примечание:

- 1 – сумма фенолкарбоновых кислот в пересчете на галловую кислоту.
- 2 – сумма гидроксикоричных кислот в пересчете на кофейную кислоту.
- 3 – сумма флавоноидов в пересчете на дигидрокверцетин.
- 4 – сумма дубильных веществ в пересчете на танин.
- 5 – сумма кумаринов в пересчете на кумарин.

При анализе сухих экстрактов из образцов бересты (I и II), полученных на 20% и 80% спирте этиловом, были установлены товароведческие показатели (табл.4).

Таблица 4. Товароведческие показатели сухих экстрактов бересты

Сухие экстракты	Потеря влаги при высушивании (%)	Зола общая (%)
КИЭ (на 20% спирте этиловом)	5,88±0,29	4,97±0,25
КИЭ (на 80% спирте этиловом)	1,09±0,05	0,44±0,02
МХЭ (на 20% спирте этиловом)	5,54±0,27	6,25±0,31
МХЭ (на 80% спирте этиловом)	2,51±0,13	10,77±0,54

Было выявлено, что по показателю – зола общая МХЭ (и на 20% и на 80% спирте этиловом) значительно превышает КИЭ, при этом с повышением концентрации экстрагента этот

показатель увеличивается в разы, что, возможно, объясняется загрязнением сырья металлами, которые входят в конструкцию шаровой мельницы.

Получены УФ-спектры и рассчитано количественное содержание БАВ в сухих экстрактах бересты (КИЭ и МХЭ) (рис. 5,6; табл.5).

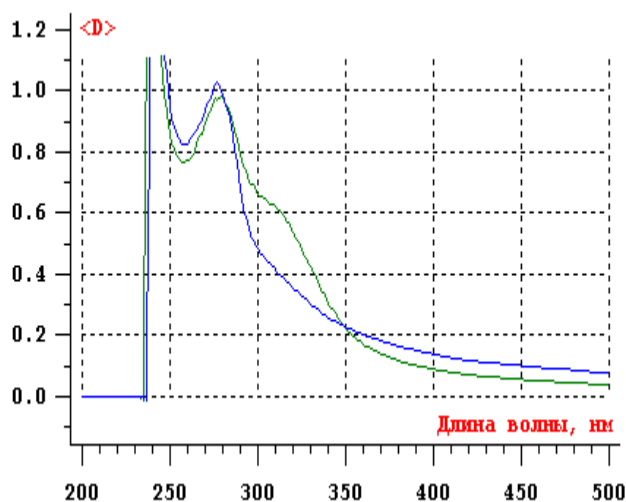


Рисунок 5. УФ-спектр сухого экстракта на 20% спирте этиловом (зеленый – МХЭ, синий – КИЭ)

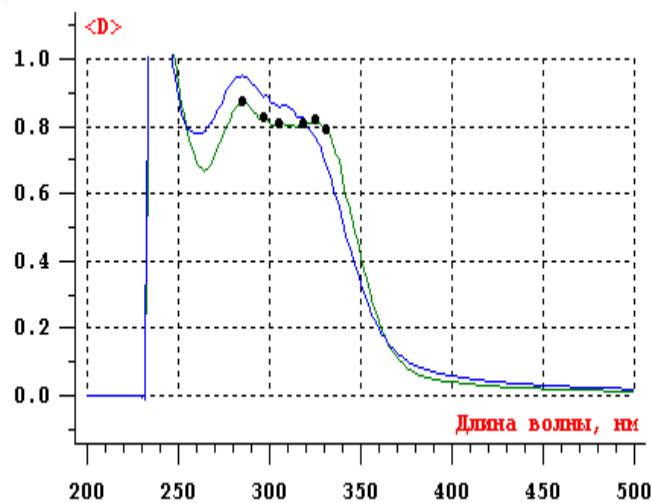


Рисунок 6. УФ-спектр сухого экстракта на 80% спирте этиловом (зеленый – КИЭ, синий – МХЭ)

Таблица 5. Количественное содержание БАВ сухих экстрактов бересты

БАВ (%)	КИЭ (на 20% спирте этиловом)	МХЭ (на 20% спирте этиловом)	КИЭ (на 80% спирте этиловом)	МХЭ (на 80% спирте этиловом)
Сумма фенолкарбоновых кислот в пересчете на галловую кислоту	0,360±0,018	0,284±0,014	0,049±0,003	0,133±0,006
Сумма гидроксикоричных кислот в пересчете на кофейную кислоту	0,053±0,003	0,066±0,003	0,017±0,0008	0,043±0,002
Сумма флавоноидов в пересчете на дигидрокверцетин	0,160±0,008	0,147±0,007	0,0002±0,0000 1	0,076±0,004
Сумма дубильных веществ в пересчете на танин	0,516±0,026	0,418±0,021	0,071±0,004	0,186±0,009
Сумма кумаринов в пересчете на кумарин	0,147±0,007	0,120±0,006	0,019±0,0009	0,054±0,003

По полученным данным установлено, что БАВ из образцов бересты лучше мигрируют в 20% спирт этиловый, при этом наибольший их выход составляет в КИЭ. Повышение концентрации экстрагента приводит к уменьшению выхода БАВ (\approx в 2,5 раза) из КИ по сравнению с МХ берестой.

Выводы

Наноалмазы показали себя как перспективные сорбенты и десорбенты БАВ растительного сырья на примере бересты.

Исследование сухих КИЭ и МХЭ выявило преимущество метода общепринятого метода измельчения бересты, так как при этом происходит больший выход БАВ и меньшая загрязненность сырья по сравнению с механохимической активацией.

Таким образом, методы обработки бересты, процессы сорбции и десорбции БАВ из нее представляют интерес для дальнейшего более углубленного изучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горохов В.Г. Нанотехнология – новая парадигма научно-технической мысли / В.Г. Горохов // Высшее образование сегодня. – 2008. – № 5. – С. 36–41.
2. Валов Р.И., Ларионова И.С., Ханина М.Г., Родин А.П., Ханина М.А. Сорбция природных биологически активных веществ на нанодиамазах/ Р.И.Валов, И.С. Ларионова, М.Г. Ханина, А.П. Родин, М.А. Ханина // Фармация. – 2010. – № 6. – С. 28–31.
3. Корольков В.В., Кочетова М.В., Ларионов О.Г., Емелина С.В. Изучение сорбционных свойств пористого дисперсного алмаза методом ВЭЖХ/ В.В. Корольков, М.В. Кочетова, О.Г. Ларионов, С.В. Емелина // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2008. – Т.8. – Вып. 3. – С. 507–512.
4. Павлова А.С., Кершеголец Б.М. Разработка технологии механохимической обработки бересты с извлечением биологически активных веществ/ А.С. Павлова, Б.М. Кершеголец // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: материалы III Всероссийской конференции 23–27 апреля 2007 г. в 3 кн. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2007. – Кн. 2. – С. 386–387.
5. Пальцев М.А., Киселев В.И., Свешников П.Г. Нанотехнологии в медицине / М.А. Пальцев, В.И. Киселев, П.Г. Свешников // Вестник Академии наук. – 2009. – Т. 79. – №7. – С. 627–642.

Summary

PHENOLIC COMPLEX HERB AGRIMONIA PILOSA

Y.V. Ligostaeva¹, M.A. Khania², A.P. Rodin², I.S. Larionova³

¹Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk

²Moscow State Regional Institute for the Humanities, Orekhovo-Zuyevo

³«NANOPLAN», Biisk

Abstract. In extracts of bark found saponins, tannins, gidroksiklorichnye and phenol carbonic acids, flavonoids, coumarins, and amino acids. It has been established that the method of treatment of bark affects the yield of biologically active substances. Nanodiamonds showed themselves as promising sorbents BAS bark.

Key words: bark; biologically active substances; nanodiamonds; sorption; desorption; the elements.

ВЕТРЕНИЦЫ (*ANEMONE, RANUNCULACEAE*) ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ: МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ, ДИАГНОСТИКА, ТАКСОНОМИЯ

Луферов А.Н.

Первый Московский государственный медицинский университет
имени И.М. Сеченова, г. Москва.

Аннотация. Приведены сведения об использовании дальневосточных представителей рода *Anemone* (*Ranunculaceae*) в народной медицине. Составлен ключ для их определения, а также таксономический конспект.

Ключевые слова: *Anemone*; *Ranunculaceae*; медицинское значение; таксономия.

Представители рода ветреница (*Anemone* L.) издавна используются в народной медицине в качестве антимикробных, противовоспалительных, болеутоляющих, гипотензивных, жаропонижающих, мочегонных, потогонных, тонизирующих, противоревматических, успокаивающих средств [5]. К сожалению, недостаточная изученность этих растений, в том числе, их диагностических признаков, которым были посвящены работы ряда авторов [1–4], не позволяла подготовить нормативно-техническую документацию на сырьё и ограничивало дальнейшие фармацевтические исследования. Предпринятое нами изучение ветрениц на территории российского Дальнего Востока, используя морфолого-географический метод, дало возможность выявить 23 вида, выяснить их систематическое положение и составить ключ для определения, который приведён ниже.

1. Листочки околоцветника снаружи густо коротковолосистые... 2
 - Листочки околоцветника голые или слегка опушенные... 6
2. Растения с каудексом или остатками отмерших листьев. Листочки околоцветника светло-голубые, с оттопыренными желтыми волосками... 3
 - Растения с вертикальным простым корневищем без остатков отмерших листьев. Листочки околоцветника белые, с прижатыми мягкими волосками... 4
3. Прикорневые листья дважды трехрассеченные с конечными долями до 2 мм шириной. Листья обёртки на черешках более 8 мм длиной... 4
 - A. tamarae*
 - Прикорневые листья однажды 3–5-рассеченные с конечными долями 2–3 мм шириной. Листья обёртки на очень коротких черешках 2–4 мм длиной... 5
 - A. multiceps*
 - 4. Корневище длинное, тонкое, горизонтальное. Прикорневые листья трехраздельные с лопастными долями. Листья обёртки сидячие. Цветки 2–3 (2,5) см в диаметре... 3
 - A. parviflora*
 - Корневище вертикальное, толстое. Прикорневые листья 3–5-рассеченные с глубоко раздельными сегментами. Листья обёртки на черешках 1–2 см длиной. Цветки обычно крупнее ... 5
 - 5. Стебли и листья густо волосистые. Цветки 3,5–6 (7) см в диам... 1
- A. sylvestris*
 - Стебли и листья слабо волосистые, листовые пластинки опушены только по краю и жилкам. Цветки 2–4 (4,5) см в диам... 2
- A. ochotensis*
 - 6. Корневище короткое, вертикальное или восходящее. Прикорневых листьев (1) 2–6 ... 7

– Корневище длинное, горизонтальное, иногда короткое. Прикорневых листьев 1–2 или их нет... 14

7. Цветоносы пазушные. Соцветие зонтиковидное, реже цветки одиночные. Рыльце располагается на стилодии. Орешки уплощенные с тонкой окраиной... 8

– Цветоносы верхушечные. Цветки одиночные или в зонтиковидном соцветии. Рыльце сидячее. Орешки слегка сжатые с боков, без ребер ... 12

8. Побеги голые или с единичными волосками, нередко с сизым налетом. Сегменты прикорневых листьев дважды рассеченные, с линейными или линейно-ланцетными, часто серповидными конечными долями. Орешки черные или почти черные ... 12

A. calva

– Побеги волосистые, без сизого налета. Сегменты прикорневых листьев рассеченные или глубоко раздельные, с ланцетными или узкоклинновидными прямыми конечными долями. Орешки бурые ... 9

9. Прикорневые листья три-, реже пятирассеченные, края их сегментов не заходят друг за друга или слегка соприкасаются. Стебли одиночные ... 11

A. sibirica

– Прикорневые листья дважды или трижды рассеченные, реже однажды три-пятирассеченные со сближенными первичными сегментами, края которых заходят друг за друга или соприкасаются. Стеблей несколько, реже 1-2 ... 10

10. Стебли и черешки прикорневых листьев полностью или только при основании густо опушенные жестковатыми оттопыренными волосками. Сегменты листьев веерообразные, реже широкообратнояйцевидные ... 8

A. villosissima

– Стебли и черешки прикорневых листьев при основании обычно густо опушены мягкими полуприжатыми или прижатыми, вниз отклоненными волосками. Сегменты листьев ромбовидные или обратнояйцевидные ... 11

11. Цветоносы во время цветения короче обёртки, при плодах иногда длиннее её. Побеги с желтоватыми, реже белыми волосками ... 10

A. brevipedunculata

– Цветоносы во время цветения почти равны листьям обёртки или короче их, при плодах превышают листья обёртки в 1,5–2 (3) раза. Побеги с белыми волосками ... 9

A. sachalinensis

12. Столоновидных побегов нет. Корневище с легко обламывающимися выводковыми почками. Листовые пластинки голые или по краю слегка волосистые. Цветки в числе 2-5, иногда 1 или 6–7 ... 21

A. flaccida

– Корневища со столоновидными подземными побегами, выводковых почек нет. Листовые пластинки по краю мелкозубчатые. Цветки одиночные, реже их 2 ... 13

13. Завязи и орешки опушенные. Сегменты прикорневых листьев обычно сходящиеся: соприкасающиеся или с заходящими друг за друга краями. Побеги б.м. волосистые, реже почти голые ... 22

A. rossii

– Завязи и орешки голые. Сегменты прикорневых листьев не заходят друг за друга своими краями. Побеги голые, реже с единичными волосками ... 23

A. glabrata

14. Стебли вильчато-ветвистые. Стеблевые листья обычно супротивные, сидячие, трехраздельные. Орешки с толстой крыловидной окраиной ... 15

– Стебли простые. Стеблевые листья расположены мутовчато на черешках, листовые пластинки рассеченные или раздельные ... 16

15. Корневища короткие и длинные, обильно ветвящиеся, с корневыми отпрысками. Прикорневых листьев у генеративных побегов нет. Соцветие рыхлое, до 60 см длиной, вильчато ветвящиеся. Обёртка из 2 супротивных листьев, расположенных в верхней части побега.

Цветки белые. Орешки яйцевидные, 7–8 мм длиной. Стилодий с тупой верхушкой, нецепляющийся, легко обламывающийся ... 6

A. dichotoma

– Корневище длинное, ползучее, шнуровидное. Прикорневой лист – 1. Цветки одиночные желтые, реже желтовато-белые. Обёртка из 3 листьев, мутовчато расположенных в средней части побега или немного ниже. Орешки заостренно-эллипсоидальные, (2,5) 3–3,5 мм длиной. Стилодий крючковатый или спирально закрученный, острый, прочный, легко цепляющийся ... 7

A. richardsonii

16. Листочки околоцветника узкопродолговатые, 1,5–3 мм шириной, резко вниз отогнутые, белые, реже с желтоватым или бледно-зеленым оттенком. Корневище с выступающими листовыми следами ... 17

A. reflexa

– Листочки околоцветника эллиптические, яйцевидные, более широкие, горизонтально отстоящие, обычно белые. Корневище без выступающих листовых следов ... 17

17. Листья обёртки с крылатыми по бокам черешками и дважды рассеченными листовыми пластинками, их первичные сегменты перисторассеченные с черешочками ... 18

A. amurensis

– Листья обёртки с бескрылыми черешками и просто рассеченными пластинками, первичные сегменты цельные или в верхней половине зубчато-раздельные, лопастные, без черешков ... 18

18. Околоцветник из 8–12 (16) листочков 1,5–3 см длиной. Корневище бурое, при сушке чернеющее, с веретеновидными члениками 5–7 мм толщиной ... 19

– Околоцветник из 5–6 листочков 0,5–1,3 (1,5) см длиной. Корневище светло-бурое или белое, при сушке буреющее, тонкошнуровидное ... 20

19. Сегменты листьев обёртки цельные, продолговатые, в верхней части крупнозубчатые ... 19

A. raddeana

– Сегменты листьев обёртки расчленены на доли или лопасти, в верхней половине зубчатые ... 20

A. juzepczukii

20. Корневище членистое. Цветки 1–1,5 см в диаметре. Листья обёртки с узколанцетными (до 7 мм шириной), цельнокрайними, иногда редкозубчатыми сегментами ... 16

A. debilis

– Корневище без члеников. Цветки 1,5–2,5 (3) см в диаметре. Листья обёртки шире (более 9 мм шириной), ланцетно-ромбические или обратнойцевидные, в верхней части зубчатые или городчато-зубчатые, б.м. надрезанные ... 21

21. Стебли и черешки в верхней части или по всей длине густо отстояще-волоситые. Листья обёртки с обратнойцевидными сегментами, в верхней трети зубчатыми, слегка надрезанными ... 15

A. udensis

– Стебли и черешки голые или слабо опушенные прижатыми или полуприжатыми волосками. Листья обёртки с ланцетными или ромбовидными сегментами, в верхней половине городчато-зубчатые или зубчато-надрезанные ... 22

22. Сегменты листьев обёртки ромбические, надрезанные на 1/3 – 1/2 их длины. Листочки околоцветника эллиптические, 5-8 мм шир. ... 13

A. extremiorientalis

– Сегменты листьев обёртки ланцетовидные, цельные, изредка на 1/4 длины надрезанные, городчато-зубчатые ... 14

A. sciaphila

Таксономический конспект дальневосточных видов рода ветреница

Anemone L. 1753, Sp. Pl. 1: 532.

Subgenus 1. *Anemone*.

Sectio 1. *Anemone*.

Subsectio 1. *Sylvestres* Starodub. 1989, Бот. журн. 74, 9: 1345; 1991, Ветреницы: систематика и эволюция: 120.

1. *A. sylvestris* L. – В. лесная.

2. *A. ochotensis* (Fisch. ex G. Pritz.) Juz. – В. охотская.

Subsectio 2. *Parviflorae* (Ulbr.) Starodub. 1991, Ветреницы: систематика и эволюция: 120.

3. *A. parviflora* Michx. – В. мелкоцветковая.

Subsectio 3. *Multifidae* (Ulbr.) Starodub. 1991, Ветреницы: систематика и эволюция: 120.

4. *A. tamarae* Charkev. – В. Тамары.

5. *A. multiceps* (Greene) Standl. 19. – В. многоголовчатая.

Subgenus 2. *Anemonidium* (Spach) Juz. 1937, Фл. СССР, 7: 268, sine auct. comb.

Sectio 1. *Anemonidium* Spach, 1839, Hist. Nat. Vég. (Phan.), 7: 248.

6. *A. dichotoma* L. – В. вильчатая.

Subgenus 3. *Richardsonia* (Ulbr.) Lufarov 2001, Бюл. ГБС РАН, 182: 49.

7. *A. richardsonii* Hook. – В. Ричардсона.

Subgenus 4. *Omalocarpus* (DC.) Juz. 1937, Фл. СССР, 7: 269, pro subgen. “*Homalocarpus* DC.”

Sectio 1. *Omalocarpus* DC. 1817, Reg. Veg. Syst. Nat. 1: 212.

Subsectio 1. *Involucratae* (Ulbr.) Lufarov, 2001, Бюл. ГБС РАН, 182: 49.

8. *A. villosissima* (DC.) Juz. – В. мохнатейшая.

9. *A. sachalinensis* Juz. – В. сахалинская.

10. *A. brevipedunculata* Juz. – В. коротконожковая.

11. *A. sibirica* L. – В. сибирская.

12. *A. calva* Juz. 1937 – В. лысая.

Subgenus 5. *Anemonoides* (Mill.) Lufarov, 2001, Бюл. ГБС РАН, 182: 50.

Sectio 1. *Sylvia* Spach, 1839, Hist. Nat. Vég. (Phan.): 243.

Subsectio 1. *Ranunculoides* (Starodub.) Lufarov, 2001, Бюл. ГБС РАН, 182: 51.

13. *A. debilis* Fisch. ex Turcz. – В. слабая.

Subsectio 2. *Umbrosa* (Starodub.) Lufarov, 2001. Бюл. ГБС РАН, 182: 52.

14. *A. extremiorientalis* (Starodub.) Lufarov – В. дальневосточная.

15. *A. sciaphila* M. Pop. – В. тенелюбивая.

16. *A. udensis* Trautv. et Mey. – В. удская.

Subsectio 3. *Sylvia* Gaudin ex Ulbr. 1905, Bot. Jahrb. 37, 2-3: 192.

17. *A. amurensis* (Korsh.) Kom. – В. амурская.

17. a.: subsp. *amurensis*. 17. b.: subsp. *kamtchatica* (Kom.) Starodub.

Subsectio 4. *Altaicae* (Starodub.) Lufarov, 2001, Бюл. ГБС РАН, 182: 53.

18. *A. raddeana* Regel – В. Радде.

19. *A. juzepczukii* Starodub. – В. Юзепчука.

Subsectio 5. *Reflexae* (Ulbr.) Lufarov, 2001, Бюл. ГБС РАН, 182: 53.

20. *A. reflexa* Steph. ex Willd. – В. отклонённая.

Subgenus 6. *Arsenjevia* (Starodub.) Lufarov, 2001, Бюл. ГБС РАН, 182: 54.

Sectio 1. *Arsenjevia* (Starodub.) Lufarov, 2001, Бюл. ГБС РАН, 182: 54.

Subsectio 1. *Arsenjevia* (Starodub.) Lufarov, 2001, Бюл. ГБС РАН, 182: 54.

21. *A. flaccida* Fr. Schmidt – В. гибкая.

Subsectio 2. *Baicalenses* Juz. ex Lufarov, 2001, Бюл. ГБС РАН, 182: 54.

22. *A. rossii* S. Moore – В. Росса.

23. *A. glabrata* (Maxim.) Juz. – В. гладкая.

Выводы.

1) Ветреницы российского Дальнего Востока (РДВ) обладают антимикробным, противовоспалительным, болеутоляющим, гипотензивным, жаропонижающим, мочегонным, потогонным, тонизирующим, противоревматическим, успокаивающим фармакологическим эффектом.

2) Составлен ключ для определения видов с использованием структурных признаков корневищ, надземных побегов, листьев, листочков околоцветника и плодиков – орешков (форма, размеры, характер опушения, строение стилодиев).

3) На территории (РДВ) выявлено 23 вида ветрениц из 5 подродов. Самый крупный из них – *Anemone* представлен 1 секцией, 5 подсекциями и 11 видами.

В подроде *Anemone* 1 секция, 3 подсекции, 5 видов.

Подрод *Omalocarpus* из 1 секции, 1 подсекции, 5 видов, а подроды *Anemonidium* и *Richardsonia* включают по 1 секции, 1 подсекции и в каждой из них по 1 виду.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барыкина Р.П., Потапова Н.Ф. Биоморфологический анализ видов рода *Anemone* L. флоры бывшего СССР в ходе онтогенеза // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1994. – Т. 99, вып. 5. – С. 124-137.
2. Зиман С.Н. Морфологическая эволюция семейства лютиковые (*Ranunculaceae* Juss.) : автореф. дис. ... докт. биол. наук: 03.00.05. – Киев, 1984. – 48 с.
3. Луферов А.Н. Таксономический конспект лютиковых (*Ranunculaceae* Juss.) Дальнего Востока России // *Turczaninowia* – 2004. – Т. 7, вып. 1. – С. 1–85.
4. Стародубцев В.Н. Ветреницы: систематика и эволюция. – Л: Наука, 1990. – 200 с.
5. Фруентов Н.К. Лекарственные растения Дальнего Востока. – Хабаровск: Книжное изд-во, 1987. – 351 с.

Summary

ANEMONES (ANEMONE, RANUNCULACEAE) IN THE RUSSIAN FAR EAST: MEDICAL IMPORTANCE, DIAGNOSTICS, TAXONOMY

A.N. Lufarov

First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov, Moscow

Abstract. Provides information about using the Far Eastern representatives of the genus *Anemone* (*Ranunculaceae*) in folk medicine. Made a key for their identification and taxonomic synopsis.

Key words: *Anemone*; *Ranunculaceae*; medical importance; taxonomy.

ОСОБЕННОСТИ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ЭФИРНОГО МАСЛА ВЫРАЩЕННОЙ И ДИКORAСТУЩЕЙ ВАЛЕРИАНЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ

Осипова С.К.¹, Чикина И.В.¹, Горохова Т.А.¹, Фурса Н.С.¹, Белоусов М.В.²

¹Ярославская государственная медицинская академия, г. Ярославль

²Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск

Аннотация. При анализе хромато-масс-спектрометрией компонентного состава эфирных масел корневищ с корнями выращенной и дикорастущей валерианы лекарственной выявлены их индивидуальные особенности.

Ключевые слова: валериана лекарственная; выращенная; дикорастущая; корневища с корнями; эфирное масло; хромато-масс-спектрометрия.

Валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.s.l.) широко применяется в медицине [2, 4]. Одним из её фармакологически активных веществ является эфирное масло. При анализе его компонентного состава корневищ с корнями, заготовленными в окрестностях г. Ярославля и г. Запорожье, оказалось, что в ярославском образце доминировал борнилацетат, в запорожском – валеренал [2].

Цель исследования – выявление особенностей компонентного состава эфирного масла выращенной и дикорастущей валерианы лекарственной местной популяции.

Для анализа заготовили осенью корневища с корнями от особей, выращенных на учебно-практической базе ЯГМА из дикорастущих саженцев, собранных на территории, прилегающей к ней, и там же от дикорастущих экземпляров.

Хромато-масс-спектрометрическое изучение эфирного масла провели по методике [2,3]. Его результаты обобщены в таблице.

Таблица. Идентифицированные вещества эфирного масла дикорастущей и выращенной валерианы

Вещество	Эфирное масло валерианы	
	дикорастущей	выращенной
1	2	3
Изовалериановая кислота	0,486	0,998
Этил-3-метилбутаноат	0,064	--
Трициклен	0,071	--
α -Туйен	0,069	--
α -Пинен	1,970	1,200
α -Фенхен	2,935	7,927
Камфен	3,611	2,215
β -Пинен	0,618	0,372
п-Цимол	0,135	0,094
Лимонен	--	0,304
β -Фелландрен	0,675	--
γ -Терпинен	0,064	--
Борнеол	1,494	0,248
Терпинеол-4	0,204	1,141
Миртенол	0,485	--

Метилловый эфир тимола	0,077	0,059
Метилловый эфир карвакрола	0,111	0,108
Борнилацетат	10,394	11,359
Миртенилацетат	1,543	2,358
Δ -Элемен	0,199	0,268
Терпенилацетат	0,542	0,510
Циклосативен	0,101	0,080
Пацифигоргия-1(9),10-диен	0,201	0,163
β -Элемен	0,201	0,163
Сесквитуйен	0,777	--
Пацифигоргия-1(6),10-диен	0,778	0,542
Кариофиллен	0,635	0,341
Метилловый эфир тимогидрохинона	0,270	0,337
β -Копаен	0,060	0,078
Аромандендрен	0,132	0,091
Гумулен	0,281	0,234
Валерена-4,7(11)-диен	5,245	3,824
9-Эпи-кариофиллен	0,105	--
γ -Мууролен	0,225	0,262
Ar-куркумен	0,561	0,175
β -E-ионон	0,766	0,475
Z,E- α -фарнезен	0,616	--
α -Мууролен	0,296	0,211
1	2	3
β -Бисаболен	0,326	0,114
β -Куркумен	0,099	--
γ -Кадинен	0,111	--
Борнил-3-метилбутаноат	0,430	0,312
Δ -Кадинен	0,430	0,243
Кессан	0,382	1,027
Пацифигоргиол	2,105	2,083
Элемол	0,182	0,159
Миртенил-3-метилбутаноат	2,046	1,885
Спатуленол	6,378	4,205
Кариофиллена оксид	0,989	0,686
Гермакрен D	0,453	0,525
Ледол	0,713	0,831
Гумулен-6,7-эпоксид	0,209	--
10-Эпи- γ -эвдесмол	0,256	0,305
Ализмол	7,695	6,762
Изоспатуленол	1,005	0,477
Эримолигенол	1,345	1,728
β -Эвдесмол	0,700	0,633
Валерианол	2,298	3,226
Валеранон	6,304	9,271
α -Бисаболол	1,218	--
Валеренал	10,397	10,720
Валеренол	0,092	0,316
E-валеренилизовалерат	--	0,064

В эфирном масле корневищ с корнями выращенной валерианы идентифицировано 50, дикорастущей – 61 компонент. Из них общими является 48. Они представлены монотерпеноидами, сесквитерпеноидами, ароматическими веществами нетерпеноидной природы и кислотой изовалериановой.

Из 63 идентифицированных веществ 13 (этил-3-метилбутаноат, трициклен, α -туйен, β -фелландрен, γ -терпинен, миртенол, сесквитуйен, 9-эпи-кариофиллен, Z,E- α -фарнезен, β -куркумен, γ -кадинен, гумулен-6,7-эпоксид, α -бисаболол) обнаружены только в эфирном масле дикорастущей валерианы (таблица). Кроме того, в нем в большей мере накапливались 30 компонентов (α -и β -пинен, камфен, п-цинеол, борнеол, метиловые эфиры тимола и карвакрола, терпенилацетат, циклосативен, пацифигоргия – 1(9),10-диен, β -элемен, пацифигоргия-1(6),10-диен, кариофиллен, аромандендрен, гумулен, валерена-4,7(11) – диен, аг-куркумен, β -E-ионон, α -мууролен, β -бисаболен, борнил-3-метилбутаноат, Δ -кадинен, пацифигоргиол, элемол, миртенил-3-метилбутаноат, спатуленол, кариофиллена оксид, ализмол, изоспатуленол, β -эвдесмол).

Аналогично только в эфирном масле выращенной валерианы отмечены 2 вещества (лимонен, E-валеренил-изовалерат). В нем также в большей мере содержалось 18 веществ (изовалериановая кислота, α -фенхен, терпинеол-4, борнилацетат, миртенилацетат, Δ -элемен, метиловый эфир тимогидрохинона, β -копаен, γ -мууролен, кессан, гермакрен D, ледол, 10-эпи- γ -эвдесмол, эримолигенол, валерианол, валеранон, валеренал, валеренол).

Доля монотерпеноидов и ароматических веществ нетерпеноидной природы в эфирном масле выращенной валерианы несколько больше, чем в дикорастущей, и наоборот в последнем больше сесквитерпеноидов (таблица). В эфирном масле дикорастущей валерианы содержание спиртов (борнеола, миртенола, пацифигоргиола, элемола, спатуленола, ализмола, изоспатуленола, α -бисаболола) выше, чем выращенной. В эфирном масле последней в большей мере накапливались сложные эфиры (борнилацетат, миртенилацетат). Сумма кислородсодержащих монотерпеноидов и сумма кислородсодержащих сесквитерпеноидов в эфирном масле выращенной валерианы выше. Возможно, изложенное свидетельствует об усилении обмена веществ при выращивании валерианы.

Следовательно, с использованием метода хромато-масс-спектрометрии выявлены особенности в накоплении отдельных компонентов эфирного масла выращенной и дикорастущей валерианы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Валерианотерапия нервно-психических болезней / Н.С. Фурса [и др.]. – Запорожье: Изд-во ЗАО «ИВЦ с/х», 2000. – 348 с.
2. Компонентный состав эфирного масла корневищ с корнями *Valeriana officinalis* L.s.str. в окрестностях г. Ярославля и *Valeriana collina* Wallr. в окрестностях г. Запорожье / П.Ю. Шкроботько [и др.] // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2009. – № 2. – С. 190–197.
3. Ткачев, А.В. Исследование летучих веществ растений: Научное издание / А.В. Ткачев. – Новосибирск: ЗАО МПП «Офсет», 2008. – 972 с.
4. Фурса, Н.С. Валериана и болезни сердечно – сосудистой системы / Н.С. Фурса, А.А. Каракин, С.Н. Соленикова. – Ярославль: Траст, 2006. – 564 с.

Summary

FEATURES COMPONENT OF THE GROWN AND WILD VALERIANA OFFICINALIS ESSENTIAL OIL

S.K. Osipova¹, I.V. Chikina¹, T.A. Gorohova¹, N.S. Fursa¹, M.V. Belousov²

¹Yaroslavl State Medical Academy, Yaroslavl,

²Siberian State Medical University, Tomsk

Abstract. When analyzing gas chromatography-mass spectrometry of the component composition of grown and wild *Valeriana officinalis* rhizomes and roots essential oil individual characteristics were identified.

Key words: *Valeriana officinalis*; the grown plant; the wild plant; rhizomes with roots; essential oil; gas-chromatography-mass spectrometry.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ЭХИНАЦЕИ НАСТОЙКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСТРАГЕНТА РАЗНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ

Рогожникова Е.П., Осипова Е.И., Борисов В.Ю., Марданлы С.Г., Помазанов В.В.

ЗАО «ЭКОлаб», г. Электрогорск

Аннотация. На основании данных литературы, технологии получения галеновых препаратов и материалов собственных исследований предложена технология получения Эхинацеи настойки с сохранением показателей количественного определения по сухому остатку и содержанию суммы оксикоричных кислот, но со снижением содержания этилового спирта до нормы не более 19%.

Ключевые слова: галеновые препараты; Эхинацеи настойка; экстрагент; количественное определение.

Во всем мире сейчас заметна тенденция к переходу на синтетические лекарственные препараты и многие эффективные лекарственные средства на основе растительного сырья выходят из моды. Галеновые препараты постепенно уступают рынок, и многие производства препаратов перепрофилируются.

Галеновые препараты – группа лекарственных средств, получаемых из растительного сырья путём вытяжки (экстракции). Появление термина связано с именем Клавдия Галена (131–201 гг. н. э.), который положил начало фармакологии. До сих пор «галеновыми препаратами» называют настойки и мази, приготовленные определёнными способами из растительного сырья [1].

Лечение по Галену – правильная диета и лекарственные средства. Гален утверждал, что в лекарствах растительного и животного происхождения имеются полезные и балластные вещества, то есть впервые ввёл понятие о действующих веществах. Гален лечил извлечениями из растений, широко использовал сиропы, вина, смесь уксуса и мёда и другое. В своих сочинениях Гален упоминал 304 растения, 80 животных и 60 минералов[1].

В производстве галеновых препаратов используются вода, этиловый спирт и лекарственные растения. Галеновые препараты (особенно экстракционные) весьма просты в изготовлении, они экономически более выгодны в производстве, чем соответствующие синтезированные химически чистые вещества [2].

Лечебное действие экстракционных препаратов обусловлено не каким-либо одним действующим веществом, а всем комплексом находящихся в них биологически активных веществ, усиливающих, ослабляющих или видоизменяющих действия основных веществ. Значимость их возрастает в связи с производством таких уникальных препаратов, как препараты фитоцидов и биогенных стимуляторов, воспроизводство которых синтетическим путем невозможно или экономически невыгодно.

Химический состав эхинацеи пурпурной:

- фенилпропаноиды – цикоревая (дикофеилвинная) кислота и эхинакозид, другие производные винной кислоты, кофейная, кафтаровая и хлорогеновая кислоты, они обладают тонизирующим действием;
- полисахариды (гетероксиланы, арабиноксиланы, арабинорамногалактаны), обладающие иммуностимулирующей активностью;
- флавоноиды (кверцетин, кемпферол, лютеолин, рутин);
- эфирные масла (борнеол, борнилацетат, кариофиллен и другие);
- гликопротеины, включая лектины;

– инулин, смолы, органические и жирные кислоты (пальмитиновая, линолевая, церотиновая), витамины, дубильные вещества, а также фитостерины.

Растение богато ферментами, микроэлементами (Se, Co, Ag, Zn, Mn) и макроэлементами (K, Ca) [3, 4, 5].

Данные вещества можно разделить на водорастворимые и жирорастворимые, что и обуславливает применение в качестве экстрагента водный раствор этилового спирта.

Извлечение как процесс отличается определенной сложностью, так как включает в себя и растворение, и десорбцию, и диализ, диффузию и другие процессы. В отличие от растворения твердого тела в жидкости, процесс извлечения осложняется наличием клеточной оболочки, которая оказывается основным препятствием при проникновении внутрь клетки растворителя и при выходе экстрактивных веществ в раствор [4].

За последние столетия состав галеновых препаратов практически остается неизменным, менялась технология получения в параллели с техническим прогрессом, но не рассматривался вопрос о возможности изготовления настоек на более низком содержании этилового спирта в экстрагенте без потери качества и фармакологических свойств препарата. Снижение концентрации этилового спирта в экстрагенте при производстве настоек значительно снизит себестоимость готовой продукции.

Для интенсификации технологического процесса, сокращения расходов сырья, быстрого и качественного воздействия на балластные вещества с целью их удаления из настойки необходимо находить и использовать более современные методы. При приготовлении настоек с определенными показателями качества (содержание активных веществ) не секрет, что часть веществ остается в сырье, которые уже экономически не выгодно извлекать [5].

Задачей является проверка возможности снижения этилового спирта в экстрагенте, используемом для приготовления Эхинацеи настойки без снижения качества данного препарата, но более полном извлечении целевых продуктов из сырья, для снижения себестоимости продукции и исключения использования данного препарата не по назначению.

Результатом поставленной задачи является получение Эхинацеи настойки из лекарственного растительного сырья при сохранении биологической активности компонентов и увеличении их выхода из растительного сырья, снижение затрат экстрагента путем снижения концентрации этилового спирта при производстве настойки.

Фенилпропаноиды, полисахариды, и многие флавоноиды растворимы в воде, поэтому для их экстракции возможно использование этилового спирта, более низкой концентрации.

В данном направлении был проведен ряд лабораторных испытаний на примере приготовления эхинацеи настойки с использованием различных концентраций этилового спирта (образцы № 1, 2, 3, 4, 9) и различных подходов к технологическому процессу (образцы № 11, 12, 13, 14), а также при использовании различных морфологических частей растений (образцы № 5, 6, 7, 8, 9, 10). Этиловый спирт использовали фармакопейный – 90%, 70%, 40%, а также готовили меньшей концентрации – 35%, 20%.

Результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты испытаний лабораторных образцов эхинацеи настойки, полученных с этилового спирта разной концентрации

№ образца	Экстрагент	Используемое растительное сырье/Способ приготовления	Количественное определение		
			Сухой остаток, % (не менее 2,0%)	Сумма оксикоричных кислот, % (не менее 0,2%)	Содержание спирта, %
1	2	3	4	5	6
1	Этиловый спирт 90%	Трава эхинацеи пурпурной/мацерация	1,85	0,10	87,2

5	Этиловый спирт 90%	Корни эхинацеи пурпурной/мацерация. Корни в течение часа предварительно обрабатывали паром	<u>0,38</u>	<u>0,14</u>	-
2	Этиловый спирт 70%	Трава эхинацеи пурпурной/мацерация	2,1	<u>0,15</u>	69,8
6	Этиловый спирт 70%	Корни эхинацеи пурпурной/мацерация. Корни в течение часа предварительно обрабатывали паром.	1,04	<u>0,10</u>	-
3	Этиловый спирт 40%	Трава эхинацеи пурпурной/мацерация.	2,56	0,24	35,8
7	Этиловый спирт 40%	Корни эхинацеи пурпурной/мацерация. Корни в течение часа предварительно обрабатывали паром	2,16	0,22	-
8	Этиловый спирт 40%	Корни эхинацеи пурпурной/мацерация	1,60	0,08	-
9	Этиловый спирт 40%	Трава и корни эхинацеи пурпурной/мацерация	2,90	0,25	-
10	Этиловый спирт 40%	Трава и корни эхинацеи пурпурной/мацерация. Корни в течение часа предварительно обрабатывали паром	2,85	0,29	-
11	Вода очищенная: этиловый спирт 95% в соотношении 2:1	Смачивание водой в течение часа, затем загрузка этилового спирта 95%, до получения в настойке содержание спирта не менее 35%	2,28	<u>0,10</u>	36,2
12	Этиловый спирт 70% : вода очищенная в соотношении 1:1	Экстрагирование в течение двух суток этиловым спиртом 70%, слив полученного экстракта, загрузка воды, настаивание в течение суток, слив экстракта, объединение экстрактов.	2,93	<u>0,15</u>	35,2
4	Этиловый спирт 20%	Мацерация	2,70	0,22	18,2
13	Вода очищенная: этиловый спирт 95% в соотношении 3:1	Смачивание водой в течение часа, затем загрузка этилового спирта 95%, до получения в настойке содержание спирта не менее 15%	2,15	<u>0,18</u>	16,0
14	Этиловый спирт 40%: вода очищенная в соотношении 1:2	Экстрагирование в течение двух суток этиловым спиртом 40%, слив полученного экстракта, загрузка воды, настаивание в течение суток, слив экстракта, объединение экстрактов.	3,00	0,48	18,2

Для получения лабораторных образцов было использовано растительное сырье со следующими количественными показателями:

- сумма производных оксикоричных кислот в пересчете на цикориевую кислоту и абсолютно сухое вещество (не менее 2,1) – 2,85%;
- влажность (не более 13,0) – 8,5%;
- зола общая (не более 12,0) – 4,8%.

Исходя из данных показателей качества, максимальное теоретическое содержание в настойке суммы оксикоричных кислот составляет – 0,57%.

По результатам данной работы заметна тенденция увеличения выхода целевых веществ при снижении в экстрагенте содержания этилового спирта. Основываясь на полученных данных, можно сделать вывод, что данное направление является перспективным, так как при использовании экстрагента с меньшим содержанием этилового спирта, либо метода дробной мацерации различными экстрагентами, экстрактивные вещества в настойке присутствуют в необходимом количестве, сохраняется или увеличивается выход активных компонентов. На настойки (образцы № 4, 10, 14) и способы их получения были поданы заявки на изобретение.

Снижение содержания спирта в настойках является перспективным направлением для снижения затрат на производство, увеличения выхода целевых компонентов в раствор, снижение себестоимости настойки.

Дальнейшее направление исследования будет проведено с использованием другого растительного сырья, используемого в приготовлении настоек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Большая советская энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия, 1969-1978.
2. Муравьев И.А. Технология лекарств. – 3-е изд., перераб. и доп. Т. 1, 2. – М.: Медицина, 1980.
3. Бизунок Н.А. Фармацевтические свойства эхинацеи //Журнал «Рецепт». – 2008. – №5(61). – С. 42–49.
4. Куркин В.А. Способ получения иммуномодулирующего препарата «Настойка эхинацеи пурпурной» Патент RU 2134584, А 61 К 35\78, опубл. 20.08.99.
5. Марданлы С.Г. «Настойка эхинацеи пурпурной и способ ее получения» Заявка на изобретение 2014128320, опубл. 10.10.2014 Бюл. № 28.
6. Помазанов В.В., Марданлы С.Г., Борисов В.Ю. Экологическая лаборатория. Ваша домашняя аптечка растительных настоек, сиропов и масел // Владимир-Электргорск, Транзит-ИКС, 2012. – 184 с.
7. Игнатьева К. А. и др. Исследование качественного и количественного состава шротов после экстракции растительного сырья эхинацеи пурпурной с использованием растворителей разной полярности //Физико-химический анализ свойств многокомпонентных систем. – 2006. – №. 4. – С. 4.

Summary

RESEARCH QUANTITATIVE COMPOSITION ECHINACEA TINCTURES EXTRA- GENT WITH THE USE OF DIFFERENT CONCENTRATIONS

E.P. Rogozhnikova, E.I. Osipov, V.Y. Borisov, S.G. Mardanly, V.V. Pomazanov

«ECOLab», Elektrogorsk

Abstract. On the basis of literature data, technology of herbal medicines and materials own research the technology of obtaining Echinacea tincture retaining indicators quantifying the dry residue, and the total content of cinnamic acids, but with reduced ethanol content up to standards no more than 19%.

Key words: herbal medicine Echinacea tincture; extractant quantification.

ФЕНОЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ТРАВЫ *AGRIMONIA PILOSA*

Ханина М.Г.¹, Ханина М.А.², Родин А.П.²

¹ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный
медицинский университет» МЗ РФ, г. Новосибирск

²ГОУ ВО МО «Московский государственный областной гуманитарный институт»,
г. Орехово-Зуево

Аннотация. В траве *A. pilosa* установлено наличие веществ фенольной природы (кумарины, флавоноиды, оксикоричные кислоты), максимальное содержание их отмечается в фазу бутонизации, наилучшим экстрагентом фенольных соединений является спирт этиловый 70%. Оптимальный размер частиц, при котором извлекается наибольшее количество БАВ, менее 1 мм.

Ключевые слова: репейничек волосистый; фенольные соединения; оптимальные технологические параметры.

Ухудшение экологической обстановки и разнообразные стрессовые факторы оказывают негативное влияние на состояние здоровья людей и являются причиной бурного роста так называемых болезней цивилизации, в связи с этим возрос интерес к фитотерапии и, соответственно, к фитопрепаратам, обладающим детоксикационной, антиоксидантной и гепатопротективной активностью. В этом плане представляет интерес *A. pilosa* семейства Розоцветные.

Репешок волосистый широко распространен на территории Сибири, произрастает на опушках лесов, образует заросли, имеет хорошую биомассу [1]. Данное растение активно применяется в народной и традиционной медицине при широком спектре заболеваний, но наиболее часто при различных заболеваниях печени. В Великобритании репешок является официальным растением и включен в Британскую травяную фармакопею в качестве противовоспалительного средства [2].

По литературным данным, фенольным соединениям присуща антиоксидантная активность и широкий спектр биологической активности: гепатопротекторная и детоксикационная. Ранее нами был определен качественный состав фенольных соединений, содержащихся в надземной части *A. pilosa* [3]. Поэтому целью нашей работы было изучение фенольного комплекса *A. pilosa*.

Материалом для исследования служили образцы надземной части растений, собранных в фазу цветения из разных точек ареала (НСО, Новосибирский район, окр.п. Мочище; республика Бурятия, северо-восточное побережье озера Байкал, 300 км от г. Северобайкальска, берег озера Иркана, Алтайский край, округ г. Белокуриха).

Методы исследования: количественное содержание суммы оксикоричных кислот (в пересчете на кислоту хлорогеновую), суммы флавоноидов (в пересчете на рутин) и суммы кумаринов (в пересчете на умбеллиферон) определяли в извлечениях спектрофотометрическим методом. Извлечения получали спиртом этиловым различной концентрации (96%, 70%, 40% и 20%) и водой очищенной. Экстракт для определения элементного состава получен методом исчерпывающей экстракции 20% спиртом этиловым на кипящей водяной бане. Растворитель удаляли при щадящем режиме.

Для выявления экстрагента, наиболее полно извлекающего сумму БАВ из травы репешка волосистого, нами проведен сравнительный анализ количественного содержания извлекаемых веществ (спектрофотометрический метод) в извлечениях, полученных водой очищенной и этиловым спиртом различной концентрации. Установлено, что лучшими экстрагентами являются 70% и 20% спирт этиловый (табл. 1).

Для выявления наилучшего времени сбора сырья, нами была определена фаза развития растения, в которую накопление биологически-активных веществ максимально. Для этого нами был проведен сравнительный анализ количественного содержания извлекаемых веществ (спектрофотометрический метод) в зависимости от фазы развития растения. Установлено, что наиболее благоприятными фазы вегетации и бутонизации (табл. 2, рис. 1).

Таблица 1. Содержание биологически активных веществ в извлечениях из травы *Aggrimonia pilosa* в зависимости от используемого экстрагента (в % в пересчете на абсолютно сухое сырье)

Экстрагент	Кумарины (умбеллиферон)	Флавоноиды (рутин)	Оксикоричные кислоты (хлорогеновая)
96% этанол	3,8 ± 0,4	5,2 ± 0,5	5,2 ± 0,5
70% этанол	3,7 ± 0,2	7,1 ± 0,6	9,6 ± 0,3
40% этанол	1,3 ± 0,1	2,7 ± 0,3	4,2 ± 0,1
20% этанол	3,3 ± 0,3	7,0 ± 0,5	5,2 ± 0,7
Вода очищенная	1,0 ± 0,01	1,6 ± 0,04	1,5 ± 0,02

Таблица 2. Содержание биологически активных веществ в извлечениях из травы *Aggrimonia pilosa* в зависимости от фазы развития растения (в % в пересчете на абсолютно сухое сырье)

Фаза развития	Кумарины (умбеллиферон)	Флавоноиды (рутин)	Оксикоричные кислоты (хлорогеновая)
Проростки	2,22±0,3	2,24±0,05	2,26±0,3
Фаза вегетации	1,45±0,2	2,86±0,2	2,16±0,2
Фаза бутонизации	1,61±0,2	2,82±0,3	2,50±0,1
Фаза цветения	1,35±0,05	2,53±0,2	2,07±0,1
Фаза начала плодоношения	1,44±0,1	2,50±0,1	2,31±0,3

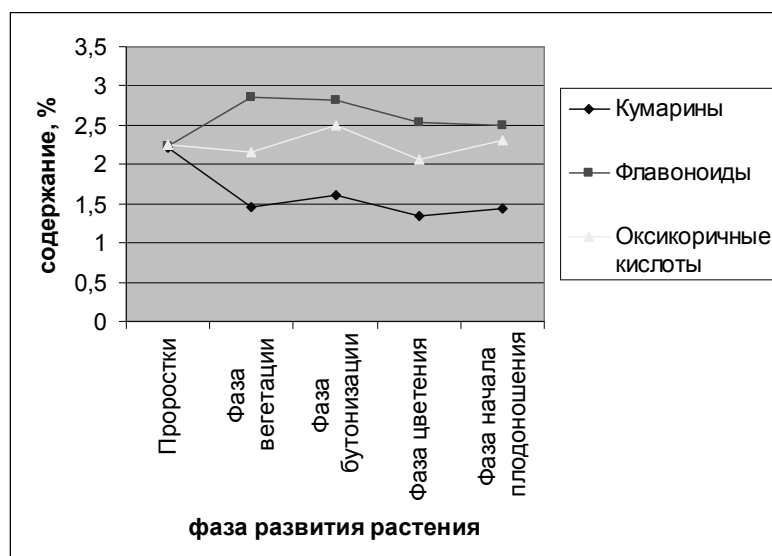


Рисунок 1.

С учетом того, что в фазе вегетации биомасса растения не достигла максимального значения, наиболее экономически обоснованным является сбор сырья в фазу бутонизации.

Нами были проведены исследования полноты экстрагирования суммы флавоноидов, кумаринов и оксикоричных кислот в зависимости от размера частиц сырья (0,5, 1, 3, 5, 7 мм) (табл. 3, рис. 2).

Таблица 3. Содержание БАВ в надземной части *A. pilosa* в зависимости от степени измельчения сырья

Размер частиц \ БАВ	Кумарины (умбеллиферон)	Флавоноиды (рутин)	Оксикоричные кислоты (хлорогеновая)
7 мм	1,27±0,01	1,84±0,05	1,93±0,06
5 мм	1,09±0,5	1,92±0,04	1,66±0,1
3 мм	1,04±0,1	1,91±0,05	1,51±0,04
1 мм	0,97±0,01	1,61±0,1	1,46±0,05
0,5 мм	1,60±0,03	3,07±0,1	2,37±0,2

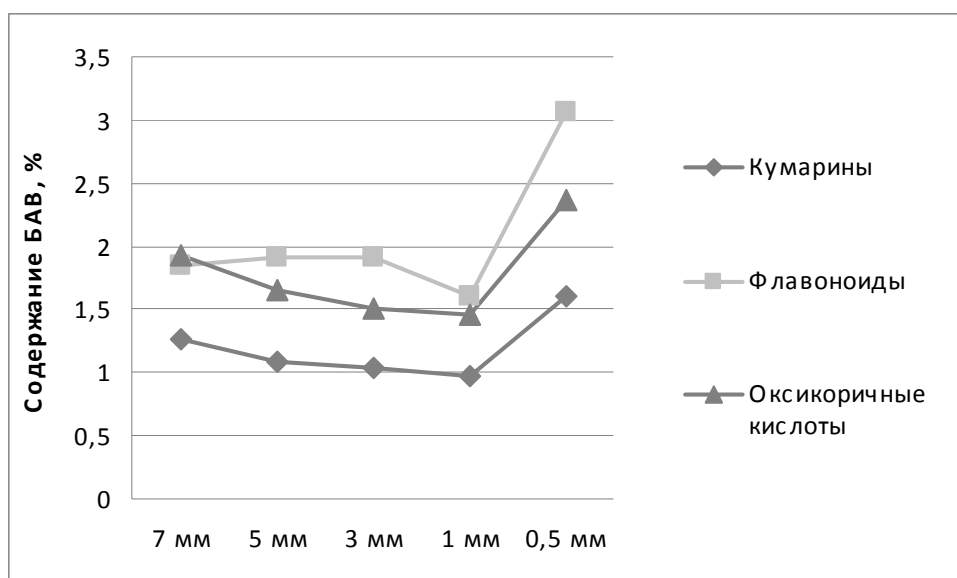


Рисунок 2.

Степень измельченности сырья, при котором достигается наибольший выход биологически-активных веществ – частицы размером менее 1 мм.

Таблица 4. Содержание макро- и микроэлементов в траве *A. Pilosa* в зависимости от места произрастания (в % в пересчете на абсолютно сухое сырье)

Место сбора сырья	Si	K	Ca	Mn	Fe	Cu	Zn
Новосибирская область	600,0	1950,0	5790,1	40,2	70,0	8,0	30,0
р. Бурятия	805,1	2916,5	7675,0	15,9	106,0	5,7	16,1
Ярославская область	611,0	4017,2	9014,1	29,8	127,0	10,3	26,3
Алтайский край	1240,0	3789,0	9370,0	26,6	251,6	8,19	16,49
Сухой экстракт (НСО)	903,1	2230,0	6359,4	41,3	101,5	6,54	44,7

Макро- и микроэлементы, содержащиеся в сырье, играют важную роль в формировании фармакологического эффекта, поэтому нами был проведен анализ качественного состава и количественного содержания элементов в надземной части растения зависимости от места сбора и в сухом экстракте, полученном из сырья, собранного на территории НСО. Наиболее богаты ими растения, собранные на территории Ярославской области и Алтайского края. В сухом экстракте они концентрируются (табл. 4).

Таким образом, *A. pilosa* накапливает значительное количество веществ фенольной природы (кумарины, флавоноиды, оксикоричные кислоты), максимальное содержание биологически-активных веществ в надземной части растения отмечается в фазу бутонизации, наилучшим экстрагентом фенольных соединений является спирт этиловый 70%. Экстракт концентрирует содержащиеся в растении макро- и микроэлементы. Оптимальный размер частиц, при котором извлекается наибольшее количество БАВ – менее 1 мм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. Сем. Rosaceae. – Л.: Наука, 1987. – С. 19–21.
2. British Herbal Pharmacopoeia 1996. – 212 p.
3. Ханина М.Г., Ханина М.А. Фармакогностическое исследование репейничка волосистого/ Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сб. науч. тр./ Пятигорская ГФА, Санкт-Петербургская ГХА. – Пятигорск, 2007. – Вып. 63. – С. 119–122.

Summary

PHENOLIC COMPLEX HERB *AGRIMONIA PILOSA*

M.G. Khanina¹, M.A. Khanina², A.P. Rodin²

¹Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk

²Moscow State Regional Institute for the Humanities, Orekhovo-Zuyevo

Abstract. In the grass *A. pilosa* revealed the presence of phenolic substances of nature (coumarins, flavonoids, oksikorichnye acid); the maximum content of their notes in the budding stage; the best extractant phenolic compounds is ethyl alcohol 70%. The optimal particle size, which is extracted naibolee number of BAS - less than 1 mm.

Key words: repanshek hairy; phenolic compounds; the optimum process parameters.

НАШИ АВТОРЫ

1. Алексеева А.С. - аспирант кафедры фармакогнозии ГБОУ ВПО «Первый Московский Государственный Медицинский университет им. И.М. Сеченова» МЗ РФ, Москва, laurelindorenan1988@mail.ru.
2. Белоусов М.В. – доктор фармацевтических наук, профессор, заведующий кафедрой фармации Сибирского государственного медицинского университета, г. Томск.
3. Бобкова Н.В. – кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры фармакогнозии ГБОУ ВПО «Первый Московский Государственный Медицинский университет им. И.М. Сеченова» МЗ РФ, Москва.
4. Боков Д.О. - аспирант кафедры фармакогнозии ГБОУ ВПО «Первый Московский Государственный Медицинский университет им. И.М. Сеченова» МЗ РФ, Москва, fmmsu@mail.ru.
5. Борисов В.Ю. - генеральный директор ЗАО «ЭКОлаб», г. Электрогорск.
6. Величко В.В.- доцент, кандидат фармацевтических наук, ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Новосибирск.
7. Горохова Т.А. – доцент ГБОУ ВПО «Ярославская государственная медицинская академия» МЗ РФ, г. Ярославль.
8. Джурко Ю.А. - кандидат фармацевтических наук, ассистент кафедры поликлинической терапии и клинической лабораторной диагностики с курсом общеврачебной практики ИПДО ГБОУ ВПО «Ярославская государственная медицинская академия» МЗ РФ, г. Ярославль.
9. Дмитриев А.В. - аспирант кафедры фармакогнозии и ботаники ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Новосибирск.
10. Дроздова И.Л. - доктор фармацевтических наук, профессор кафедры фармакогнозии и ботаники, декан фармацевтического и биотехнологического факультетов ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Курск, irina-drozdova@yandex.ru.
11. Дутова С.В. – кандидат фармацевтических наук, доцент, доцент кафедры фундаментальной медицины и гигиены ФГБОУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова», г. Абакан, colurgia@mail.ru.
12. Жаворонкова М.Е. – кандидат фармацевтических наук, старший лаборант ГБОУ ВПО «Ярославская государственная медицинская академия» МЗ РФ, г. Ярославль.
13. Исаханов А.Л. - кандидат медицинских наук, доцент ГБОУ ВПО «Ярославская государственная медицинская академия» МЗ РФ, г. Ярославль.
14. Карпова М.Р. - заведующий кафедрой, доктор медицинских наук, профессор ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Томск.
15. Колосова О.А. - ассистент кафедры управления и экономики фармации и фармакогнозии Воронежского государственного университета, г.Воронеж.
16. Круглов Д.С. - кандидат технических наук, старший преподаватель Новосибирского государственного медицинского института, г.Новосибирск.
17. Ларионова И.С. – старший научный сотрудник ООО ТЦ «НАНОПЛАН», г. Бийск.
18. Лигостаева Ю.В. - аспирант кафедры фармакогнозии и ботаники ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Новосибирск.
19. Лупилина Т.И. - аспирант кафедры фармакогнозии и ботаники ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Курск, tatyana.lupilina.89@mail.ru.
20. Луферов А.Н. - кандидат биологических наук, профессор Первого Московского государственного медицинского университета имени И.М. Сеченова, г. Москва, lufegovc@mail.ru.
21. Марданлы С.Г. – кандидат медицинских наук, фармакологии и фармацевтических дисциплин ГОУ ВО МО «Московский государственный областной гуманитарный ин-

- ститут», г. Орехово-Зуево. Заслуженный работник здравоохранения РФ, Академик РАМТН, президент, директор по науке ЗАО «ЭКОлаб», г. Электрогорск, ekolab-president@mail.ru.
22. Мяделец М.А. - кандидат биологических наук, старший научный сотрудник ФГБУН Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск.
 23. Осипова Е.И. - начальник НТО ЗАО «ЭКОлаб», г. Электрогорск.
 24. Осипова С.К. – аспирант ГБОУ ВПО «Ярославская государственная медицинская академия» МЗ РФ, г. Ярославль.
 25. Парфенов А.А. - кандидат фармацевтических наук, ассистент кафедры фармакогнозии и фармацевтической технологии ГБОУ ВПО «Ярославская государственная медицинская академия» МЗ РФ, г. Ярославль.
 26. Помазанов В.В. - профессор, доктор технических наук, главный эксперт ЗАО «ЭКОлаб», г. Электрогорск.
 27. Рогожникова Е.П. - главный технолог ГЛС ЗАО «ЭКОлаб», г. Электрогорск, ekolab-rogozhnikova@mail.ru.
 28. Родин А.П. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры фармакологии и фармацевтических дисциплин ГОУ ВО МО «Московский государственный областной гуманитарный институт», г. Орехово-Зуево.
 29. Самылина И.А. - член-корреспондент РАМН, доктор фармацевтических наук, профессор, заведующий кафедрой фармакогнозии ГБОУ ВПО «Первый Московский Государственный Медицинский университет им. И.М. Сеченова» МЗ РФ, Москва.
 30. Фурса Н.С. - профессор, доктор фармацевтических наук, заведующий кафедрой фармакогнозии и фармацевтической технологии ГБОУ ВПО «Ярославская государственная медицинская академия» МЗ РФ, г. Ярославль, fursans@rambler.ru.
 31. Ханина М.А. - профессор, доктор фармацевтических наук, профессор кафедры фармакологии и фармацевтических дисциплин ГОУ ВО МО «Московский государственный областной гуманитарный институт», г. Орехово-Зуево, khanina06@mail.ru.
 32. Ханина М.Г. – ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Новосибирск.
 33. Чикина И.В. – аспирант ГБОУ ВПО «Ярославская государственная медицинская академия» МЗ РФ, г. Ярославль.

OUR AUTHORS

1. A.S. Alekseeva – The First Moscow Medical University of the IM Sechenov, Moscow, E-mail: laurelindorenan1988@mail.ru.
2. M.V. Belousov – Siberian State Medical University, Tomsk.
3. N.V. Bobkova – The First Moscow Medical University of the IM Sechenov, Moscow
4. D.O. Bokov – I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, E-mail: fmmsu@mail.ru.
5. V.Y. Borisov – «ECOLab», Elektrogorsk.
6. I.V. Chikina – Yaroslavl State Medical Academy, Yaroslavl.
7. A.V. Dmitriev – Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk.
8. I.L. Drozdova – Kursk State Medical University, Kursk, irina-drozdova@yandex.ru.
9. S.V. Dutova – FGBOU VPO «Khakass state University n.a. N. F. Katanov», Abakan, E-mail: coluria@mail.ru
10. Yu.A. Dzhurko – Yaroslavl State Medical Academy.
11. N.S. Fursa – Yaroslavl State Medical Academy, Yaroslavl, fursans@rambler.ru.
12. T.A. Gorohova – Yaroslavl State Medical Academy, Yaroslavl.
13. A.L. Isakhanov – Yaroslavl State Medical Academy, Yaroslavl.
14. M.R. Karpova – GBOU VPO Siberian state medical University of the Ministry of health of Russia, Tomsk.
15. M.A. Khanina – Moscow State Regional Institute for the Humanities, Orekhovo-Zuyevo, E-mail: khanina06@mail.ru.
16. M.G. Khanina – Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk.
17. O.A. Kolosova – Voronezh State University.
18. D.S. Kruglov – Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk.
19. I.S. Larionova – «NANOPLAN», Biisk.
20. Y.V. Ligostaeva – Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk.
21. A.N. Luferov – First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov, Moscow, E-mail: luferovc@mail.ru.

22. T.I. Lupilina – Kursk State Medical University, Kursk, E-mail: tatyana.lupilina.89@mail.ru.
23. S.G. Mardanly – «ECOLab», Elektrogorsk, ekolab-president@mail.ru.
24. M.A. Mjajelec – FGBUN Central Siberian botanical garden of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science, Novosibirsk.
25. E.I. Osipova, «ECOLab», Elektrogorsk.
26. S.K. Osipova – Yaroslavl State Medical Academy, Yaroslavl.
27. A.A. Parfenov – Yaroslavl State Medical Academy.
28. V.V. Pomazanov – «ECOLab», Elektrogorsk.
29. A.P. Rodin – Moscow State Regional Institute for the Humanities, Orekhovo-Zuyevo.
30. E.P. Rogozhnikova, «ECOLab», Elektrogorsk.
31. I.A. Samilina – The First Moscow Medical University of the IM Sechenov, Moscow.
32. V.V. Velichko – Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk.
33. M.E. Zhavoronkova – Yaroslavl State Medical Academy, Yaroslavl.