

УДК 615.214.2

Н.В. Карташова,
аспирант кафедры фармакогнозии
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова
Минздрава России (Сеченовский Университет)

И.А. Самылина,
д-р фармацевт. наук, чл.-корр. РАН, профессор,
заведующий кафедрой фармакогнозии
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова
Минздрава России (Сеченовский Университет)

А.В. Стреляева,
д-р фармацевт. наук, профессор кафедры
фармакогнозии ФГАОУ ВО Первый МГМУ
имени И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет)

Р.М. Кузнецов,
ведущий научный сотрудник лаборатории
фармакокинетики и метаболомного анализа
ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова
Минздрава России (Сеченовский Университет)

N.V. Kartashova,
Postgraduate Student, the Department of Pharmacognosy,
Sechenov University

I.A. Samylina,
Doctor of Pharmaceutical Sciences, Corresponding
Member of the Russian Academy of Sciences,
Professor, Head of the Department of Pharmacognosy,
Sechenov University

A.V. Strelyayeva,
Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor
of the Department of Pharmacognosy,
Sechenov University

R.M. Kuznetsov,
Senior Researcher, the Laboratory of Pharmacokinetics
and Metabolomics Analysis, the Department
of Pharmacognosy, Sechenov University

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ПЛОДОВ И СЕМЯН ЛИМОННИКА КИТАЙСКОГО (*SCHISÁNDRA CHINÉNSIS BAILL.*) С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ

COMPARATIVE CHROMATOMASS-SPECTROMETRY RESEARCH OF THE COMPONENT COMPOSITION OF FRUITS AND SEEDS OF CHINEESE MAGNOLIA VINE (*SCHISÁNDRA CHINÉNSIS BAILL.*)

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

Карташова Наталья Вадимовна, аспирант кафедры
фармакогнозии ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени
И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский
Университет)

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

Тел.: +7 (499) 128-57-66

e-mail: fmmsu@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 23.05.2017

Статья принята к печати: 30.06.2017

CONTACT INFORMATION:

Natalia Kartashova, Postgraduate Student, the Department
of Pharmacognosy, Sechenov University

Address: 45, Nakhimovsky ave., Moscow, 117418, Russia

Tel.: +7 (499) 128-57-66

e-mail: fmmsu@mail.ru

The article received: May 23, 2017

The article approved for publication: June 30, 2017

Аннотация. Проведен анализ компонентного состава спиртовых настоек плодов и семян лимонника китайского. Плоды (*Fructus Schisandrae*) и семена (*Semina Schisandrae*) лимонника китайского служат лекарственным растительным сырьем. В настоящий момент существует нормативная документация (фармакопейная статья) на лекарственное растительное сырье семян лимонника китайского. По результатам хромато-масс-спектрометрического анализа, выполненного на приборе фирмы Agilent Technologies, было установлено наличие мажорных и минорных компонентов. Сначала был выполнен хромато-масс-спектрометрический анализ настойки спиртовой плодов лимонника китайского, а затем настойки семян лимонника китайского. Было проведено качественное и количественное сравнение настоек с помощью программного обеспечения ChemStationE 02.00 и библиотеки полных масс-спектров NIST-05. В настойках были обнаружены

следующие группы биологически активных веществ: терпеноиды, фенолпропаноиды, тритерпеновые сапонины, гликозиды, углеводы, лигнаны, аминокислоты и фуранокумарины. В результате анализа настойки плодов лимонника китайского обнаружено 17 веществ, из них идентифицировано 14 компонентов. В настойке, полученной из семян лимонника, было идентифицировано 24 соединения, относящихся к разным классам: спиртам, кислотам, сахарам, кетонам, антраценпроизводным, терпенам, эфирам и прочим соединениям. Было подсчитано относительное процентное содержание каждого компонента с учетом не идентифицированных пиков. По результатам исследования можно сделать заключение о химической неоднородности плодов и семян лимонника китайского. Главными компонентами настоек являются схизандрин и схизандрол. В обеих настойках было обнаружено маркерное соединение схизандрин, которое связывается многими исследователями с фармакологическим действием препарата.

Abstract. We performed chromatography analysis of alcoholic tincture of fruits and seeds of Chinese Magnolia-Vine (*Schisandra chinensis* Baill.). The fruits and seeds of Chinese Magnolia-Vine (*Fructus Schisandrae* and *Semina Schisandrae*) is used for herbal drug production. To date there is a pharmacopoeia monograph for the seeds of Chinese Magnolia-Vine. The chromatography analysis made with Agilent Technologies device revealed the major and minor components. The qualitative and quantitative comparison between the tinctures was done with ChemStationE 02.00 software and library for Mass Spectrometry NIST-05. The analysis revealed 14 and 24 substances in the tincture of the fruits and seeds, respectively. We found spirits, acids, sugars, ketons, anthracene derivatives, terpenes, ethers etc. We calculated the percentage of each including the unidentified peaks. The study revealed chemical heterogeneity of fruits and seeds of Chinese Magnolia-Vine. The primary components of tinctures were schisandrin and schisandrol. The former is the marker compound which is associated with the pharmacological properties of the drug by many researchers.

Ключевые слова. Лимонник китайский, хроматография, компонентный состав, настойка, схизандрин.

Keywords. *Schisandra chinensis*, chromatography, component composition, tincture, schisandrin.

ВВЕДЕНИЕ

Лимонник китайский (*Schisandra chinensis* Baill.), семейство лимонниковые (*Schizandraceae*) – лекарственное растение, широко известное в традиционной и народной медицине. История его применения в китайской медицине насчитывает около 15 веков, это растение занимает второе место по популярности после женьшеня [1].

Лимонник произрастает в Китае, Японии и Корее [2]. На территории России встречается в Приморском и Хабаровском краях, Амурской области, на Сахалине, Курилах (Шикотан, Кунашир, Итуруп). Лимонник может расти на бедных оподзоленных суглинках и супесчаных пойменных почвах. Оптимальными для роста и плодоношения являются дренированные почвы долин небольших горных рек и ручьев [3].

О его целебном действии рассказал академик В.Л. Комаров еще в 1895–1903 гг., в нашей стране схизандрин, дезоксисхизандрин и γ -схизандрин были выделены в чистом виде и охарактеризованы лишь в 1962 г. Позднее усилиями японских ученых из плодов лимонника китайского выделены пять новых лигнанов – гомизин А, В, С, F и G, а также определены пространственные структуры схизандрина и γ -схизандрина [4; 5].

Лекарственным растительным сырьем служат плоды (лат. *Fructus Schisandrae*) и семена (*Semina Schisandrae*) лимонника китайского. Заготавливают зрелые плоды с сентября и до заморозков. Для получения семян из плодов отжимают сок, а после брожения жмыха семена отделяют от околоплодника струей воды. Отмытые семена сушат на солнце или в сушилке при температуре 50–60 °С.

В настоящий момент существует нормативная документация ФС на ЛРС семена лимонника китайского. В аптеках потребителю предлагают препарат – настойку на основе семян лимонника китайского. В гомеопатии лимонник китайский также широко используется в качестве тонизирующего, адаптогенного средства.

Настойка представляет собой прозрачную жидкость желто-зеленого цвета с характерным ароматом. Тонизирующее действие плодов определяет схизандрин, повышающий возбудимость центральной нервной системы и стимулирующий работу сердца и дыхательного аппарата. Препараты лимонника повышают артериальное давление, усиливают процессы возбуждения в структурах головного мозга и рефлекторную деятельность, повышают работоспособность и уменьшают утомление при физических и умственных нагрузках. Препараты при астеническом синдроме, вегетососудистой дистонии по гипотоническому типу, в период реконвалесценции после соматических и инфекционных заболеваний.

Лимонник также назначают при переутомлении, снижении работоспособности и при занятиях деятельностью, сопряженной с большими нервно-психическими и физическими нагрузками. В составе комплексной терапии применяется при нарушениях половой функции на фоне неврастении.

Цель работы – изучить компонентный состав спиртовых настоек плодов и семян лимонника китайского, а также сравнить качественное и количественное содержание биологически активных веществ настоек.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Хромато-масс-спектрометрический анализ осуществлялся на приборе фирмы *Agilent Technologies*, состоящем из газового хроматографа 7890 (колонка HP-5, 50 м × 320 мкм × 1,05 мкм) и масс-селективного детектора 5975 °С с квадрупольным масс-анализатором; температурная программа хроматографирования: 40 °С изотерма 2 мин; далее программируемый нагрев до 250 °С со скоростью 5 °С/мин и при 250 °С изотерма 15 мин; далее программируемый нагрев до 320 °С со скоростью 25 °С/мин и при 320 °С изотерма 5 мин. Ввод 1 мкл. Инжектор с делением потока 1:50.

Температура инжектора 250 °С. Температура интерфейса 280 °С. Газ-носитель – гелий, скорость потока – 1 мл/мин. Хроматограмма образцов – по полному ионному току. Программное обеспечение – ChemStationE 02.00.

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

Объектом исследования являются настойки плодов лимонника и семян лимонника китайского.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В каждом объекте (настойке семян лимонника и настойке плодов лимонника) были идентифицированы соединения, относящиеся к разным классам:

спиртам, кислотам, сахарам, кетонам, антрацен-производным, терпенам, эфирам и прочим. Было подсчитано относительное процентное содержание каждого компонента с учетом не идентифицированных пиков.

В результате анализа настойки плодов лимонника китайского обнаружено 17 веществ, из них идентифицировано 14 компонентов. Главными компонентами являются схизандрин и схизандрол.

Максимальное содержание приходится на маркерное соединение лимонника китайского, а именно схизандрин.

В настойке плодов лимонника китайского были идентифицированы следующие соединения: гексановая кислота, уланген, улангенол, улангеналь, куркумен, копаен, изотуйол, схизандрин, γ-схизандрин, схизандрол, пиранон, лимонен, ацеталь.

В настойке, полученной из семян лимонника, было идентифицировано 24 соединения, относящихся к разным классам: спиртам, кислотам, сахарам, антраценпроизводным, терпенам, эфирам и прочим соединениям.

Было подсчитано относительное процентное содержание каждого компонента с учетом неидентифицированных пиков.

Максимальное содержание приходится на маркерные соединения лимонника китайского, а именно схизандрин, γ-схизандрин и схизандрол.

В настойке плодов лимонника китайского были идентифицированы следующие соединения: гексановая кислота, уланген, улангенол, улангеналь, копаен, изотуйол, химахален, акорадиенол, схизандрин, γ-схизандрин, схизандрол, пиранон, лимонен, лонгипинен, мирцен, ацеталь, сантален, каривален, кадинен, ретиналь, галбацин, мацелигнан, циперенон, мууролол (рис.).

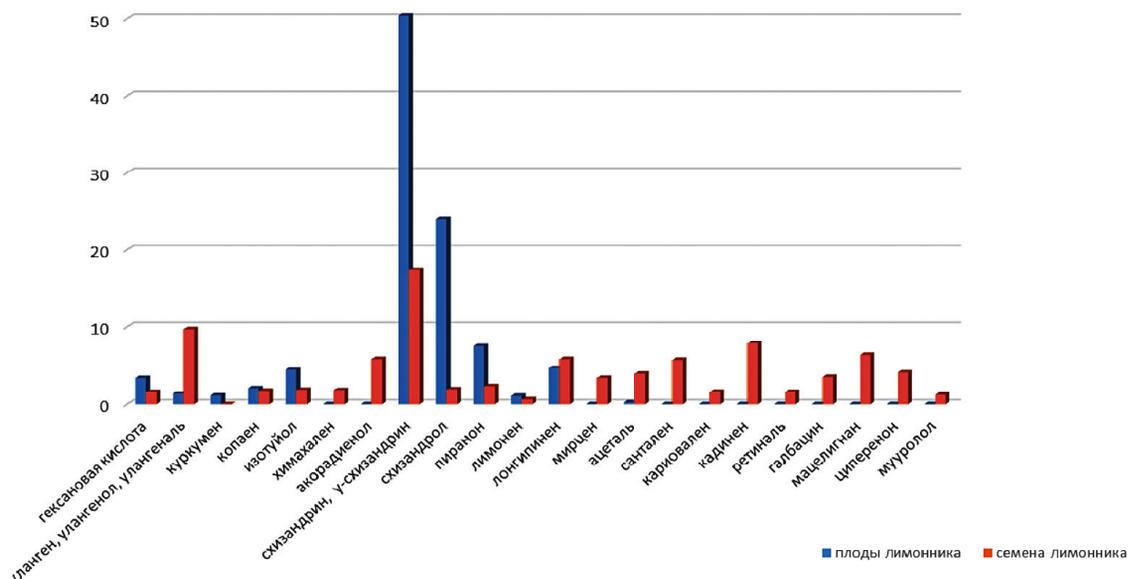


Рис. Сравнение состава компонентов настоек плодов и семян лимонника китайского, %

Таким образом, в настойках из семян и плодов лимонника китайского были обнаружены следующие группы биологически активных веществ: терпеноиды, фенилпропаноиды, тритерпеновые сапонины, гликозиды, углеводы, лигнаны, аминокислоты и фуранокумарины.

В обеих настойках было обнаружено маркерное соединение схизандрин, которое связывается многими исследователями с фармакологическим действием препарата.

Настойка плодов лимонника китайского отличается как по качественному, так и по количественному составу от настойки семян. Сравнительное содержание компонентов настоек представлено в таблице и рисунке.

Таблица

Состав компонентов настоек плодов и семян лимонника китайского (в %)

№ п/п	Компонент	Плоды	Семена
1	Гексановая кислота	3,359	1,565
2	Уланген, улангенол, улангеналь	1,360	9,679
3	Куркумен	1,117	—
4	Кобаен	2,046	1,717
5	Изотуйол	4,458	1,848
6	Химахален	—	1,814
7	Акорadiensол	—	5,823
8	Схизандрин, у-схизандрин	50,388	17,395
9	Схизандрол	24,038	1,914
10	Пиранон	7,509	2,314
11	Лимонен	1,061	0,614
12	Лонгипинен	4,664	5,823
13	Мирицен	—	3,392
14	Ацеталь	0,223	3,934
15	Сантален	—	5,726
16	Кариовален	—	1,580
17	Кадинен	—	7,913
18	Ретиналь	—	1,569
19	Галбацин	—	3,514
20	Мацелигнан	—	6,376
21	Циперенон	—	4,099
22	Мууролол	—	1,216

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам исследования можно сделать заключение о химической неоднородности плодов и семян лимонника китайского. В настойках из семян и плодов лимонника китайского были обнаружены следующие группы биологически активных веществ: терпеноиды, фенилпропаноиды, тритерпеновые сапонины, гликозиды, углеводы, лигнаны, аминокислоты и фуранокумарины.

В обеих настойках было обнаружено маркерное соединение схизандрин, которое связывается многими исследователями с фармакологическим действием препарата.

Список литературы

1. *Обухов А.Н.* Лекарственные растения, сырье и препараты. Краснодар: Книжное издательство; 1962: 298. [Obukhov A.N. Medical plants, raw and drugs. 1962: 298 (in Russian).]
2. *Стреляева А.В., Курилов Д.В., Зуев С.С. и др.* Сравнительное изучение физико-химических свойств и компонентного состава петролеума из нефти различных месторождений. *Фармация.* 2011; 8: 22–25. [Strel'yeva A., Kurilov L., Zuev S. et al. Comparative study of physical and chemical properties and component structure of petroleum from various oilfields. *Pharmacy.* 2011; 8: 22–25 (in Russian).]
3. *Щеглова Т.А., Курилов Д.В., Стреляева А.В.* Изучение химического состава и антиоксидантной активности матричной настойки из листьев шалфея лекарственного. *Фармация.* 2012; 3: 27–30. [Sheglova T.A., Kurilov D.V., Strel'yeva A.V. Chemical properties of tincture of *Salvia officinalis*. *Pharmacia.* 2012; 3: 27–30 (in Russian).]
4. *Самылина И.А., Стреляева А.В., Лазарева Н.Б., Садыков В.М.* Гомеопатические препараты из фармакопейного лекарственного растительного сырья: учеб. пособие. М.: Медицинское информационное агентство; 2012: 432. [Samylina I.A., Strel'yeva A.V., Lazareva N.B., Sadykov V.M. Homeopathic drugs derived from medical plants. Moscow: Student workbook; 2012: 432 (in Russian).]