

УДК 615.322:615.453.6

DOI: 10.18413/2075-4728-2018-41-1-145-154

**ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОКА ЛИМОННИКА КИТАЙСКОГО
ПЛОДОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СИРОПА АДАПТОГЕННОГО ДЕЙСТВИЯ****THE POSSIBILITY OF USING THE JUICE OF THE FRUIT OF SCHISANDRA
CHINENSIS TO OBTAIN A SYRUP ADAPTOGENIC ACTIONS****Ю.А. Морозов****Yu.A. Morozov**

Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л. Хетагурова
Россия, 362025, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44-46

North Ossetian State University after K.L. Khetagurov
Russia, 362025, RSO-Alania, Vladikavkaz, Vatutin St., 44-46

E-mail: moroz52@yandex.ru

Аннотация

Настоящая статья посвящена изучению вопроса о возможности использования сока лимонника китайского (*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.) плодов для получения скорректированной лекарственной формы – лекарственного сиропа адаптогенного действия. В работе отражены результаты собственных экспериментальных исследований по установлению показателей качества: влажности свежих плодов, содержания в них сока и определение количественного содержания в соке основной группы биологически активных веществ лимонника китайского – лигнанов в пересчете на схизандрин, γ -схизандрин и гомизин А (использовались стандартные образцы этих веществ). Сок получен путем отжима на гидравлическом прессе свежесобранных в конце августа начале сентября на территории Республики Северная Осетия-Алания плодов лимонника китайского, с последующей отмывкой и сушкой из оставшегося шрота семян. Влажность свежего лекарственного растительного сырья определена с использованием влагомера термографического инфракрасного, данный показатель для свежих плодов составил 63.62%. Установлено количество сухого остатка в соке – 28.83% и содержание сока в свежих плодах лимонника китайского – 89.39%. Количественное определение суммы лигнанов в соке проводилось спектрофотометрическим методом при длине волны (λ): 280 нм. В результате исследования выявлено, что в рассматриваемом соке количественное содержание суммы лигнанов в пересчете на схизандрин, γ -схизандрин и гомизин А составило $2.24 \pm 0.06\%$, $0.43 \pm 0.06\%$, и $0.61 \pm 0.06\%$ соответственно. Полученные экспериментальные данные позволяют сделать заключение о целесообразности дальнейших исследований по разработке оптимального состава и рациональной технологии получения сиропа адаптогенного действия на основе сока плодов лимонника китайского.

Abstract

This article is devoted to study the possibility of using the juice of *Schisandra chinensis* (*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.) fruit to obtain a corrected dosage forms – medicinal syrup adaptogenic action. The article reflects the results of our own experimental research to establish quality indicators: humidity fresh fruit content of the juice and determination of quantitative content in the juice of the main group of biologically active substances of schisandra lignans in terms of schisandrin, γ -schisandrin and gomisins A (used standard samples of these substances). The juice obtained by pressing in a hydraulic press freshly harvested in late August early September on the territory of the Republic of North Ossetia-Alania, the fruit of *Schisandra chinensis*, with subsequent washing and drying of the remaining meal of seeds. Moisture content of fresh medicinal plant materials is determined using the hygrometer thermographic infrared, the index for fresh fruits amounted to 63.62%. The number of solids in juice – 28.83% and juice content in fresh fruits of schisandra of 89.39%. Quantitative determination of the amount of lignans in the juice was carried out spectrophotometrically at a wavelength (λ): 280 nm. The study revealed that the



juice of the quantitative content of the amount of lignans in terms of schisandrin, γ -schisandrin and gomisin A $2.24 \pm 0.06\%$, $0.43 \pm 0.06\%$, и $0.61 \pm 0.06\%$ respectively. The obtained experimental data allow to draw a conclusion on expediency of the further studies for the development of optimal composition and rational technology for production of syrup adaptogenic action on the basis of the juice of the fruit of *Schisandra chinensis*.

Ключевые слова: лимонник китайский, сок, влажность, лигнаны, спектрофотометрия.

Keywords: *Schisandra chinensis*, juice, the moisture content, lignans, spectrophotometry.

Введение

В настоящее время в основе этиологии и патогенеза многих серьезных заболеваний выделяют нарушение механизмов адаптации человека к различным повреждающим природным, промышленным или бытовым факторам [Шорманов и др., 2016]: большой объем поступающей информации, интенсификация ритма жизни, загрязнение окружающей среды, жара, холод, жажда, голод, дефицит кислорода, нарастающий электромагнитный и радиационный фон, малая физическая подвижность, несбалансированное питание, злоупотребление антибиотиками, обезболивающими веществами и другими лекарственными препаратами (ЛП), употребление табака, алкоголя, наркотиков, снижение социальной защищенности широких слоев населения, тяжелый физический и умственный труд, переутомление, постинфекционный период и другие [Студенцов и др., 2013; Алексеева и др., 2013; Бальхаев и др., 2014; Сергалиева и др., 2015; Петровский и др., 2017].

Для профилактики и лечения заболеваний, обусловленных влиянием вышеуказанных факторов все более актуальным в медицинской практике, становится вопрос использования адаптогенов [Перинская, Саканян, 2014].

Адаптогены – это группа лекарственных средств (ЛС) природного (растительного, животного, микробиологического) и синтетического происхождения, способных поддерживать и стимулировать защитные силы организма человека, ускорять процессы его адаптации, повышать физическую и умственную работоспособность, стрессоустойчивость [Серегина и др., 2011; Куркин и др., 2014].

Наряду со всеми известными преимуществами в сравнении с классическими психомоторными стимуляторами типа кофеина, адаптогенам, в частности, растительного происхождения (женьшень, элеутерококк колючий, родиола розовая, лимонник китайский, аралия маньчжурская, заманиха высокая, левзея сафлоровидная и др.) присущи также следующие свойства: достаточная широта терапевтического действия, мягкое начало эффекта, узкий спектр и слабая выраженность побочных действий [Непомнящих и др., 2014; Зайцева и др., 2016].

Курсовой прием растительных адаптогенов ведет к перестройке обмена веществ, под их влиянием наблюдается ослабление негативных биохимических и функциональных нарушений углеводного, белкового и липидного обмена; повышается утилизация глюкозы клетками, мобилизация липидных депо и усиление использования липидов в качестве субстратов окисления; предупреждается истощение гипофиз-адреналовой системы при экстремальных воздействиях [Кохан, Патеюк, 2015].

Наше внимание привлекают плоды и семена лимонника китайского (*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.), издавна применяющиеся в официальной медицине в качестве лекарственного растительного сырья (ЛРС), на базе которого возможно создание эффективных и перспективных ЛП - адаптогенов. Основной их фармакологический эффект связывают с высоким содержанием дибензоциклооктановых лигнанов. Наряду с лигнанами, во всех органах лимонника китайского содержатся и другие биологически активные вещества (БАВ): флавоноиды, терпеноиды, эфирные масла, жирные кислоты и др. [Косман и др., 2014; 2015].

Для расширения современного ассортимента ЛП лимонника (в настоящее время представлен только настойкой) нами предложена таблетированная лекарственная форма на

основе семян [Морозов и др., 2017]. Процесс заготовки последних подразумевает получение свежего сока, содержащего достаточное количество разнообразных групп БАВ (органические кислоты, различные фенольные соединения, полисахариды, лигнаны), позволяющих использовать его в качестве исходного сырья для производства ЛП и биологически активных добавок к пище тонизирующего и общеукрепляющего действия [Степанов, 2004].

Поэтому исследования по разработке корригированной ЛФ адаптогенного действия - сиропа с соком лимонника китайского актуальны.

Цель

Цель исследования - изучение возможности использования сока свежих плодов лимонника китайского в качестве исходного сырья для получения сиропа адаптогенного действия.

Задачи исследования:

1. Определение содержания сока в свежих плодах лимонника китайского.
2. Установление количественного содержания в соке свежих плодов лимонника китайского основной группы БАВ – лигнанов, проявляющих адаптогенное действие.

Материалы и методы исследования

Зрелые плоды (плотные кисти ярко-красных очень нежных, с сочной мякотью ягод) лимонника китайского собирались в конце августа-первой половине сентября 2017 г. на территории РСО-Алания. Образцы сырья подвергались полному фармакогностическому анализу (изучались товароведческие показатели, фитохимический и элементный состав), подтвердившему его пригодность для использования в качестве ЛРС. Из собранных плодов (предварительно вымытых и осушенных) на лабораторном гидравлическом прессе отжимался сок (при проведении данных исследований пастеризация не проводилась) [Терехин, Вандышев, 2008; Ториков, Мешков, 2016].

Определение влажности свежих плодов лимонника осуществляли в соответствии с ОФС.1.5.3.0007.15 [Государственная Фармакопея Российской Федерации, 2015], согласно которой при проведении данных исследований возможно использование влагомеров термографических инфракрасных; в данном эксперименте нами использовался влагомер весовой ML-50 «A&D Co. LTD» (Япония).

Установление содержания сока в свежем ЛРС – плодах лимонника китайского проводили в соответствии с методикой, приведенной в нормативной документации [Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 26 октября 2015 г. № 751 н].

Количественное содержание суммы лигнанов в пересчете на схизандрин, γ -схизандрин и гомизин А в соке лимонника определяли с использованием модифицированного нами спектрофотометрического метода, предложенного в работе [Сатдарова, 2009].

Согласно методике около 10.0 г (точная навеска) свежеполученного сока лимонника китайского помещали в коническую колбу вместимостью 100 мл с притертой пробкой, прибавляли 30 мл 95% спирта этилового (ФС.2.1.0036.15, р ЛС-002430, ООО «Константа-Фарм М», Россия, г. Москва), тщательно перемешивали и фильтровали через бумажный фильтр «красная лента» (раствор А).

1 мл раствора А фильтровали через слой силикагеля (60/200 меш), сформированный в 95% спирте этиловом высотой 1 см на стеклянном фильтре, в мерную колбу вместимостью 25 мл, элюировали 15-20 мл 95% спирта этилового, довели объем раствора 95% спиртом до метки и перемешивали (раствор Б).

Оптическую плотность раствора Б измеряли на спектрофотометре марки ПЭ-5400УФ (ООО «Экохим», Россия, г. Санкт-Петербург) при длине волны (λ) 280 нм в кювете толщиной 10 мм, используя в качестве раствора сравнения спирт этиловый 95%. Параллельно измеряли оптическую плотность растворов государственных стандартных образцов (ГСО): схизандрина, γ -схизандрина и гомизина А (ChromaDex®, CDXA-12-3424, CDXA-12-1110, CDXA-12-3425, США).



Приготовление раствора ГСО схизандрина, γ -схизандрина и гомизина А. Около 0.01 г (точная навеска) ГСО схизандрина (γ -схизандрина, гомизина А) помещают в мерную колбу вместимостью 25 мл, растворяют в 20 мл 95% спирта этилового при нагревании на водяной бане (60 °С). После охлаждения содержимого колбы до комнатной температуры доводят объем раствора 95% спиртом до метки (раствор А).

5 мл раствора А доводят 95% этиловым спиртом до метки в мерной колбе вместимостью 25 мл (раствор Б). Срок годности растворов 1 месяц.

Содержание суммы лигнанов (в %) в пересчете на схизандрин, γ -схизандрин и гомизин А вычисляли по формуле (1):

$$X = \frac{A_x \times a_{cm} \times 30 \times 25 \times 5}{A_{cm} \times a_x \times 25 \times 25} \times 100\% = \frac{A_x \times a_{cm} \times 6}{A_{cm} \times a_x} \times 100\%, \quad (1)$$

где A_x – оптическая плотность испытуемого раствора (раствор Б);

A_{cm} – оптическая плотность раствора ГСО схизандрина (γ -схизандрина, гомизина А) (раствор А);

a_x – навеска сока лимонника китайского, г;

a_{cm} – навеска ГСО схизандрина (γ -схизандрина, гомизина А), г.

Все опыты проводили в 6 повторностях, результаты проведенных экспериментов статистически обрабатывались с использованием t-критерия Стьюдента с доверительной вероятностью 0.95.

Результаты и их обсуждение

При определении влажности аналитическую пробу анализируемых свежих плодов лимонника предварительно измельчали непосредственно на тарированной чашке влагомера вручную, используя для этого ножницы. Результаты проведенного эксперимента приведены в таблице 1.

Таблица 1
Table 1

Результаты определения влажности свежих плодов лимонника китайского
Results of determination of humidity fresh of fruits of *Schisandra chinensis*

Наименование образца	№ опыта	Навеска, г	Параметры измерения (температура, время анализа, скорость сушки, программа, точность анализа)	Влажность образца / среднее значение, %	
Плоды лимонника китайского	1	5.00	135 °С; 38.6 min.; 0.20%/min; PROG=1; ACCURACY-MID.	63.83	63.62 ±0.01
	2	5.01	135 °С; 37.9 min.; 0.20%/min; PROG=1; ACCURACY-MID.	63.41	

Из данных, представленных в таблице 1 следует, что влажность плодов лимонника китайского превышает 60%, поэтому в соответствии с Приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 26 октября 2015 г. № 751 н дальнейшие исследования по определению содержания сока в плодах проводили по «способу 1», который подразумевает также определение содержания в плодах сухого остатка (табл. 2).

Используя экспериментально найденные значения влажности и сухого остатка содержание сока в плодах лимонника китайского в процентах (X ; 89.39±0.01%) вычисляли по формуле (2):

$$X = \frac{100 \times W}{100 - B}, \tag{2}$$

где W – влажность плодов лимонника китайского, %;
 B – содержание сухого остатка в фильтрате, %.

Таблица 2
 Table 2

Результаты определения сухого остатка в свежих плодах лимонника китайского
 Results of determination of the dry rest in fresh fruits of *Schisandra chinensis*

Наименование образца	№ опыта	Навеска пробы, г	Масса выпарительной чашки, г		Сухой остаток / среднее значение, %	
			пустой	после высушивания		
Сок плодов лимонника китайского, отжатый под прессом и профильтрованный через бумажный складчатый фильтр до получения прозрачного фильтрата	1	5.001	38.569	39.999	28.79	28.83 ±0.01
	2	5.011	38.557	40.004	28.87	

Следует отметить, что полученные нами в ходе эксперимента данные отличаются от таковых, представленных в работе [Бабий и др., 2016]. Вероятно, это связано с различным местом произрастания растения и временем сбора ЛРС, а также с тем фактом, что авторы в указанной работе исследуют предварительно замороженные ягоды при температуре -18°C в течение 48 ч. с последующим измельчением, полагая, что одно механическое воздействие (отжим под прессом) для извлечения сока малоэффективно.

Спектры поглощения растворов ГСО схизандрина, γ-схизандрина и гомизина А (раствор Б) приведены на рисунках 1-3 соответственно; спектр поглощения испытуемого раствора (сока плодов лимонника; раствор Б) – на рисунке 4.

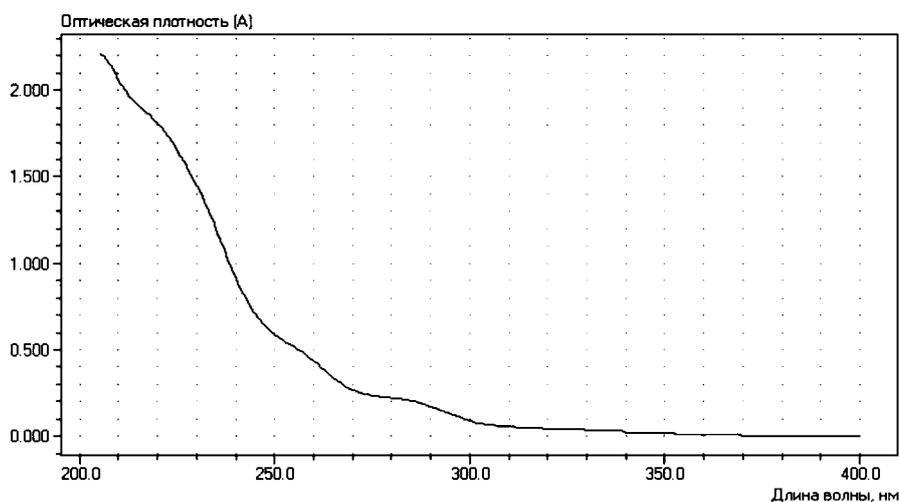


Рис. 1. Спектр поглощения ГСО схизандрина
 Fig. 1. Absorption spectrum of GSO schisandrine

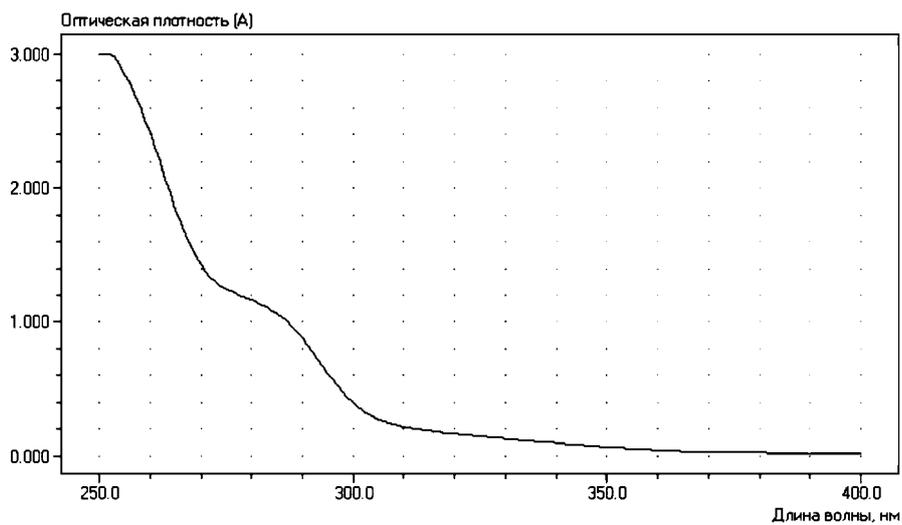


Рис. 2. Спектр поглощения ГСО γ -схизандрина
Fig. 2. Absorption spectrum of GSO γ -schisandrine

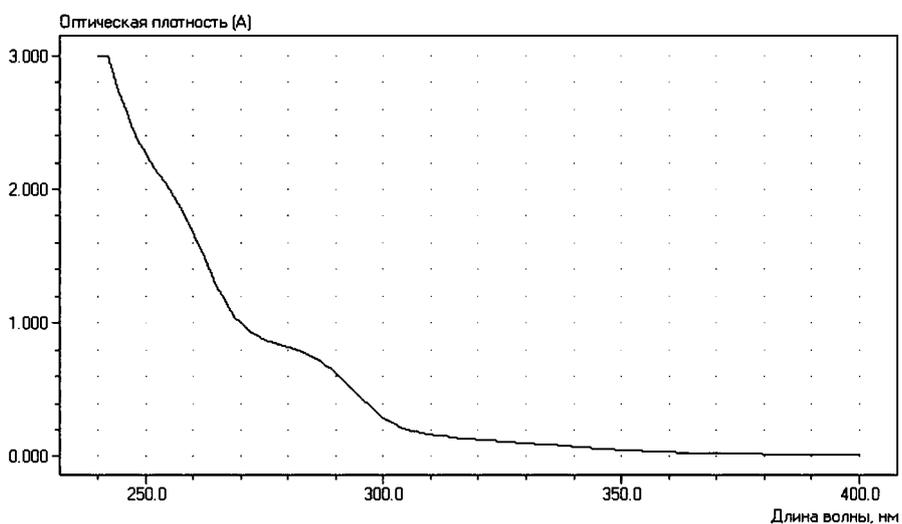


Рис. 3. Спектр поглощения ГСО гомизина А
Fig. 3. Absorption spectrum of GSO gomisin A

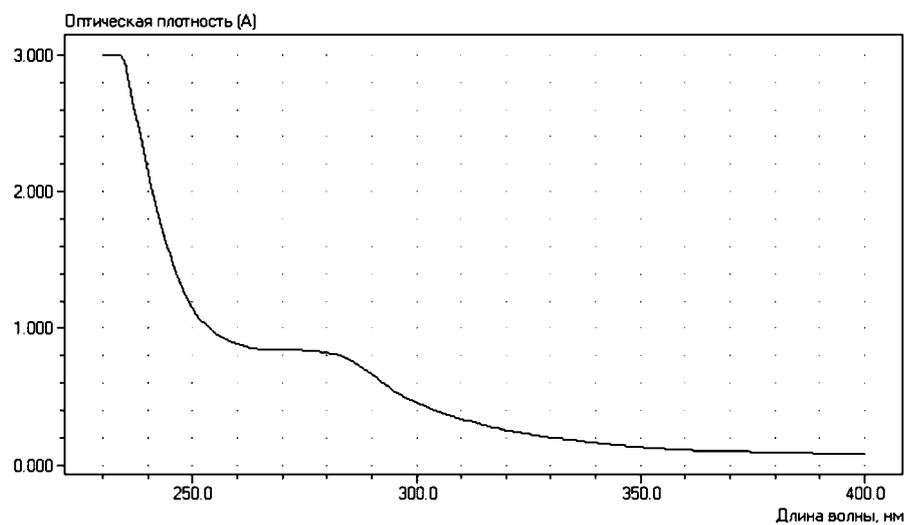


Рис. 4. Спектр поглощения сока плодов лимонника китайского
Fig. 4. Absorption spectrum of the juice of the fruit of Schisandra chinensis

По мнению многих ученых, среди основной группы БАВ – лигнанов лимонника китайского, доминирующим по содержанию и проявлению основной фармакологической активности является схизандрин, далее следуют γ -схизандрин и гомизин А, содержащиеся примерно в одинаковых количествах [Сатдарова, Куркин, 2008; Карлина и др., 2014; Ставрианиди и др., 2015; Карташова и др., 2017]. Опираясь на данные литературных источников, определение количественного содержания суммы лигнанов в рассматриваемом соке из плодов лимонника проводили в пересчете на указанные вещества. Основные результаты проведенного эксперимента приведены в таблице 3.

Таблица 3
Table 3

Результаты определения количественного содержания суммы лигнанов в пересчете на схизандрин, γ -схизандрин и гомизин А
Results of determination of the quantitative content of the amount of lignans in terms of schisandrin, γ -schisandrin and gomisin A

Определяемое вещество (сумма лигнанов в пересчете на)	n	X _{ср} , %	S _x	S _x ²	P, %	$\frac{\Delta}{X}$, %	ϵ , %	SD	RSD, %
схизандрин	6	2.24	0.0091	0.022	95	0.06	2.49	0.053	2.366
γ -схизандрин		0.43							
гомизин А		0.61							

Из данных, представленных в таблице 3 видно, что относительная погрешность определения суммы лигнанов в пересчете на схизандрин, γ -схизандрин и гомизин А не превышает $\pm 2.49\%$. Полученные результаты хорошо воспроизводятся. Это свидетельствует о том, что результаты не отягощены систематической ошибкой, методика прецизионна и поэтому может быть рекомендована для количественного определения суммы лигнанов в соке лимонника китайского.

Правильность методики оценивали методом «введено-найдено», определяя содержание исследуемых лигнанов (ГСО) на 3 уровнях концентраций по градуировочному графику; используемая методика отличалась правильностью.

Заключение

На основании результатов проведенных исследований установлено содержание сока в свежих плодах лимонника китайского, которое составило $89.39 \pm 0.01\%$. С помощью спектрофотометрического метода в соке лимонника определено количественное содержание суммы лигнанов в пересчете на схизандрин ($2.24 \pm 0.06\%$), γ -схизандрин ($0.43 \pm 0.06\%$) и гомизин А ($0.61 \pm 0.06\%$). Таким образом, полученные результаты позволяют сделать вывод о возможности в дальнейшем использовать сок лимонника китайского в качестве фитосубстанции для получения сиропа адаптогенного действия.

Список литературы References

1. Шорманов И.С., Косенко М.В., Петровский А.К., Петровская А.Ю., Андреева Л.А., Федоров В.Н., Ворчалов М.М. 2016. Фармакологическая поддержка адаптивных возможностей организма в условиях экспериментального операционного стресса. Медицинский вестник Башкортостана, 11 (2-62): 47-52.

Shormanov I.S., Kosenko M.V., Petrovskiy A.K., Petrovskaya A.Yu., Andreeva L.A., Fedorov V.N., Vorchalov M.M. 2016. Farmakologicheskaya podderzhka adaptivnykh vozmozhnostey organizma v usloviyakh eksperimental'nogo operatsionnogo stressa [Pharmacological support of adaptive opportuni-

ties of an organism in the conditions of an experimental operational stress]. *Meditinskiy vestnik Bashkortostana*, 11 (2-62): 47-52.

2. Студенцов Е.П., Рамш С.М., Казурова Н.Г., Непорожнева О.В., Гарабаджиу А.В., Кочина Т.А., Воронков М.Г., Кузнецов В.А., Криворотов Д.В. 2013. Адаптогены и родственные группы лекарственных препаратов – 50 лет поисков. *Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии*, 11 (4): 3-43.

Studentsov E.P., Ramsh S.M., Kazurova N.G., Neporozhneva O.V., Garabadzhiu A.V., Kochina T.A., Voronkov M.G., Kuznetsov V.A., Krivorotov D.V. 2013. Adaptogeny i rodstvennyye gruppy lekarstvennykh preparatov – 50 let poiskov [Adaptogens and related groups of medicines – 50 years of search]. *Obzory po klinicheskoy farmakologii i lekarstvennoy terapii*, 11 (4): 3-43.

3. Алексеева Э.А., Иванова И.К., Шантанова Л.Н., Петунова А.Н. 2013. Влияние комплексного растительного адаптогена на функциональное состояние организма студентов в период экзаменационного стресса. *Бюллетень ВСИЦ СО РАМН*, 90 (2): 9-12.

Alekseeva E.A., Ivanova I.K., Shantanova L.N., Petunova A.N. 2013. Vliyanie kompleksnogo rastitel'nogo adaptogena na funktsional'noe sostoyanie organizma studentov v period ekzamenatsionnogo stressa [Influence of a complex vegetable adaptogen on a functional condition of an organism of students in the period of an examination stress]. *Vyulleten' VSNTs SO RAMN*, 90 (2): 9-12.

4. Бальхаев И.М., Шантанова Л.Н., Тулесонова А.С. 2014. Актопротекторная активность адаптогенов природного происхождения. *Сибирский медицинский журнал*, 1: 100-103.

Bal'khaev I.M., Shantanova L.N., Tulesonova A.S. 2014. Aktoprotektornaya aktivnost' adaptogenov prirodnogo proiskhozhdeniya [Aktoprotektornaya aktivnost' adaptogenov of natural origin]. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal*, 1: 100-103.

5. Сергалиева М.У., Мажитова М.В., Самотруева М.А. 2015. Биологическая активность экстрактов растений рода *Astragalus*. 2015. *Современные проблемы науки и образования*, 5: URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=21809> (дата обращения: 24.11.2017).

Sergalieva M.U., Mazhitova M.V., Samotrueva M.A. 2015. Biologicheskaya aktivnost' ekstraktov rasteniy roda *Astragalus* 2015 [Biological activity of extracts of plants of the sort *Astragalus* 2015]. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*, 5: URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=21809> (data obrashcheniya: 24.11.2017).

6. Петровский А.К., Петровская А.Ю., Косенко М.В., Андреева Л.Н., Смирнов Н.А., Федоров В.Н. 2017. Адаптогенная активность семакса и селанка: экспериментальное исследование. *Медицинский альманах*, 46 (1): 114-118.

Petrovskiy A.K., Petrovskaya A.Yu., Kosenko M.V., Andreeva L.N., Smirnov N.A., Fedorov V.N. 2017. Adaptogennaya aktivnost' semaksa i selanka: eksperimental'noe issledovanie [Adaptogeny activity of a semaks and selanka: pilot study]. *Meditinskiy al'manakh*, 46 (1): 114-118.

7. Перинская Ю.С., Саканян Е.И. 2014. Современное состояние и перспективы разработки лекарственных средств на основе корневищ с корнями родиолы розовой (*Rodiola rosea* L.). *Химико-фармацевтический журнал*, 48 (8): 28-32.

Perinskaya Yu.S., Sakanyan E.I. 2014. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razrabotki lekarstvennykh sredstv na osnove kornevishch s kornyami rodioly rozovoy (*Rodiola rosea* L.) [The current state and the prospects of development of medicines on the basis of rhizomes with roots of a rhodiola pink (*Rodiola rosea* L.)]. *Khimiko-farmatsevticheskiy zhurnal*, 48 (8): 28-32.

8. Серегина Е.К., Ларионов Л.П., Башкирова И.Б. 2011. Биологическая безопасность и фармакологическая активность новых адаптогенных фармацевтических композиций. *Вестник Уральской медицинской академической науки*, 3: 97-98.

Seregina E.K., Larionov L.P., Bashkirova I.B. 2011. Biologicheskaya bezopasnost' i farmakologicheskaya aktivnost' novykh adaptogennykh farmatsevticheskikh kompozitsiy [Biological safety and pharmacological activity new adaptogennykh of pharmaceutical compositions]. *Vestnik Ural'skoy meditsinskoy akademicheskoy nauki*, 3: 97-98.

9. Куркин В.А., Петрухина И.К., Акушская А.С. 2014. Исследование номенклатуры адаптогенных лекарственных препаратов, представленных на фармацевтическом рынке Российской Федерации. *Фундаментальные исследования*, 8: 898-902.

Kurkin V.A., Petrukhina I.K., Akushskaya A.S. 2014. Issledovanie nomenklatury adaptogennykh lekarstvennykh preparatov, predstavlennykh na farmatsevticheskom rynke Rossiyskoy Federatsii [Nomenclature research the adaptogennykh of the medicines presented at the pharmaceutical market of the Russian Federation]. *Fundamental'nye issledovaniya*, 8: 898-902.

10. Непомнящих С.Ф., Гуцол Л.О., Куклина Л.Б. 2014. Стресс как механизм адаптации, его нарушения и их фармакологическая коррекция. Альманах сестринского дела (Иркутск), 2: 4-8.

Nepomnyashchikh S.F., Gutsol L.O., Kuklina L.B. 2014. Stress kak mekhanizm adaptatsii, ego narusheniya i ikh farmakologicheskaya korrektsiya [Stress as mechanism of adaptation, his violation and their pharmacological correction]. Al'manakh sestriynskogo dela (Irkutsk), 2: 4-8.

11. Зайцева Е.Н., Куркин В.А., Алексеева А.Ю., Базитова А.А. 2016. Анализ антидепрессантной активности препаратов и БАВ элеутерококка колючего (*Eleutherococcus Senticosus* M.). Биологические особенности лекарственных и ароматических растений и их роль в медицине: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию ВИЛАР, 590-592.

Zaytseva E.N., Kurkin V.A., Alekseeva A.Yu., Bazitova A.A. 2016. Analiz antidepressantnoy aktivnosti preparatov i BAV eleuterokokka kolyuchego (*Eleutherococcus Senticosus* M.) [Analysis of antidepressant activity of medicines and BAV of an eleuterococcus prickly (*Eleutherococcus Senticosus* M.)]. Biologicheskie osobennosti lekarstvennykh i aromaticeskikh rasteniy i ikh rol' v meditsine: sbornik nauchnykh trudov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 85-letiyu VILAR, 590-592.

12. Кохан С.Т., Патеюк А.В. 2015. Влияние растительных адаптогенов на общую физическую выносливость и энергетический обмен в эксперименте. Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация, 31 (16-213): 127-131.

Kokhan S.T., Pateyuk A.V. 2015. Vliyanie rastitel'nykh adaptogenov na obshchuyu fizicheskuyu vynoslivost' i energeticheskiy obmen v eksperimente [Influence of vegetable adaptogens on the general physical endurance and power exchange in an experiment]. Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Meditsina. Farmatsiya, 31 (16-213): 127-131.

13. Косман В.М., Пожарицкая О.Н., Шиков А.Н., Макаров В.Г. 2014. Лигнаны масляного экстракта семян лимонника китайского (*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.). Химия растительного сырья, 4: 131-138.

Kosman V.M., Pozharitskaya O.N., Shikov A.N., Makarov V.G. 2014. Lignany maslyanogo ekstrakta semyan limonnika kitayskogo (*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.) [Lignana of oil extract of seeds of a *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.]. Khimiya rastitel'nogo syr'ya, 4: 131-138.

14. Косман В.М., Карлина М.В., Пожарицкая О.Н., Шиков А.Н., Макаров В.Г., Воробьева В.В., Лапкина Г.Я. 2015. Фармакокинетика лигнанов лимонника китайского. Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии, 13 (4): 3-21.

Kosman V.M., Karlina M.V., Pozharitskaya O.N., Shikov A.N., Makarov V.G., Vorob'eva V.V., Lapkina G.Ya. 2015. Farmakokinetika lignanov limonnika kitayskogo [Pharmacokinetics of lignan of a *Schisandra chinensis*]. Obzory po klinicheskoy farmakologii i lekarstvennoy terapii, 13 (4): 3-21.

15. Морозов Ю.А., Дайронас Ж.В., Зилфикаров И.Н., Морозова Е.В. 2017. Микроскопический анализ лимонника китайского семян таблеток. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии, 20 (6): 18-23.

Morozov Yu.A., Dayronas Zh.V., Zilfikarov I.N., Morozova E.V. 2017. Mikroskopicheskiy analiz limonnika kitayskogo semyan tabletok [Microscopic analysis of a *Schisandra chinensis* seeds of tablets]. Voprosy biologicheskoy, meditsinskoy i farmatsevticheskoy khimii, 20 (6): 18-23.

16. Степанов А.С. 2004. Стандартизация сырья и препаратов элеутерококка колючего и лимонника китайского: дис. ... канд. фармац. наук. Пермь, 151 с.

Stepanov A.S. 2004. Standartizatsiya syr'ya i preparatov eleuterokokka kolyuchego i limonnika kitayskogo [Standardization of raw materials and medicines of an eleuterococcus prickly and *Schisandra chinensis*]: dis. ... kand. farmats. nauk. Perm', 151 s.

17. Терехин А.А., Вандышев В.В. 2008. Технология возделывания лекарственных растений. М., РУДН, 201 с.

Terekhin A.A., Vandyshev V.V. 2008. Tekhnologiya vozdelevaniya lekarstvennykh rasteniy [Technology of cultivation of herbs]. M., RUDN, 201 s.

18. Ториков В.Е., Мешков И.И. 2016. Экология, особенности выращивания и элементный состав листьев лимонника китайского (*Schysandra chinensis* (Turcz.) Baill.) в Брянской области. Вестник Брянской сельскохозяйственной академии, 56 (4): 50-54.

Torikov V.E., Meshkov I.I. 2016. Ekologiya, osobennosti vyrashchivaniya i elementnyy sostav list'ev limonnika kitayskogo (*Schysandra chinensis* (Turcz.) Baill.) v Bryanskoy oblasti [Ecology, features



of cultivation and element structure of leaves of a *Schysandra chinensis* (*Schysandra chinensis* (Turcz.) Baill.) in the Bryansk region]. *Vestnik Bryanskoj sel'skokhozyaustvennoy akademii*, 56 (4): 50-54.

19. Государственная фармакопея Российской Федерации.– XIII изд. 2015. М., Режим доступа: <http://www.femb.ru/feml>. Дата обращения 24.11.2017.

Gosudarstvennaya farmakopeya Rossiyskoj Federatsii [State pharmacopeia of the Russian Federation].– XIII izd. 2015. M., Rezhim dostupa: <http://www.femb.ru/feml>. Data obrashcheniya 24.11.2017.

20. Об утверждении правил изготовления и отпуска лекарственных препаратов для медицинского применения аптечными организациями, индивидуальными предпринимателями, имеющими лицензию на фармацевтическую деятельность. 2015. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации № 751 н, 22 с.

Ob utverzhdenii pravil izgotovleniya i otpuska lekarstvennykh preparatov dlya meditsinskogo primeneniya aptechnymi organizatsiyami, individual'nymi predprinimatel'nyami, imeyushchimi litsenziyu na farmatsevticheskuyu deyatel'nost'[About the approval of rules of production and a holiday of medicines for medical application by the pharmaceutical organizations, the individual entrepreneurs having the license for pharmaceutical activity]. 2015. Prikaz Ministerstva zdravookhraneniya Rossiyskoj Federatsii № 751 n, 22 s.

21. Бабий Н.В., Помозова В.А., Пеков Д.Б. 2016. Особенности проектирования тонизирующих напитков для повышения резистентности организма. *Техника и технология пищевых производств*, 41 (2): 13-20.

Babiy N.V., Pomozova V.A., Pekov D.B. 2016. Osobennosti proektirovaniya toniziruyushchikh napitkov dlya povysheniya rezistentnosti organizma [Features of design of tonics for increase in resistance of an organism]. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv*, 41 (2): 13-20.

22. Сатдарова Ф.Ш., Куркин В.А. 2008. Лигнаны СО₂-экстракта лимонника китайского. *Химия растительного сырья*, 3: 59-63.

Satdarova F.Sh., Kurkin V.A. 2008. Lignany SO₂-ekstrakta limonnika kitayskogo [Lignana of CO₂-extract of a *Schisandra chinensis*]. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya*, 3: 59-63.

23. Карлина М.В., Косман В.М., Пожарицкая О.Н., Шиков А.Н., Макаров В.Г. 2014. Фармакокинетика схизандрола А на крысах при введении масляного экстракта лимонника. *Разработка и регистрация лекарственных средств*, 6 (1): 34-39.

Karlina M.V., Kosman V.M., Pozharitskaya O.N., Shikov A.N., Makarov V.G. 2014. Farmakokinetika skhizandrola A na krysakh pri vvedenii maslyanogo ekstrakta limonnika [Pharmacokinetics of a skhizandrol A on rats at introduction of oil extract of a *Schisandra chinensis*]. *Razrabotka i registratsiya lekarstvennykh sredstv*, 6 (1): 34-39.

24. Ставрианиди А.Н., Родин И.А., Браун А.В., Стекольщикова Е.А., ананьева И.А., Шпигун О.А. 2015. Разработка способа определения схизандролов А и В в экстрактах из семян *Schisandra chinensis* методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с тандемным масс-спектрометрическим детектированием. *Химия растительного сырья*, 3: 97-104.

Stavrianidi A.N., Rodin I.A., Braun A.V., Stekol'shchikova E.A., anan'eva I.A., Shpigun O.A. 2015. Razrabotka sposoba opredeleniya skhizandrolov A i V v ekstraktakh iz semyan *Schisandra chinensis* metodom vysokoeffektivnoy zhidkostnoy khromatografii s tandemnym mass-spektrometricheskim detektirovanem [Development of a way of definition of skhizandrol A yes In in *Schisandra chinensis* seeds extracts by method of a highly effective liquid chromatography with tandem mass and spectrometer detecting]. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya*, 3: 97-104.

25. Карташова Н.В., Самылина И.А., Стреляева А.В., Кузнецов Р.М. 2017. Сравнительное изучение исследования компонентного состава плодов и семян лимонника китайского (*Schisandra chinensis* Baill.) с помощью метода хромато-масс-спектрометрии. *Сеченовский вестник*, 28 (2): 52-55.

Kartashova N.V., Samylina I.A., Strelyaeva A.V., Kuznetsov R.M. 2017. Srovnitel'noe izuchenie issledovaniya komponentnogo sostava plodov i semyan limonnika kitayskogo (*Schisandra chinensis* Baill.) s pomoshch'yu metoda khromato-mass-spektrometrii [Comparative studying of a research of component structure of fruits and seeds of a *Schisandra chinensis* (*Schisandra chinensis* Baill.) by means of the chromaTO method - mass spectrometry]. *Sechenovskiy vestnik*, 28 (2): 52-55.