

<https://doi.org/10.33380/2305-2066-2021-10-3-95-99>
УДК 615.032:615.072



Оригинальная статья / Research article

Фитохимический анализ листьев лоха серебристого *Elaeagnus argentea*

Н. А. Сальникова, Ю. В. Шур*, А. А. Цибизова

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения России (Астраханский ГМУ; ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России), 414000, Россия, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121

*Контактное лицо: Шур Юлия. E-mail: flora-888@mail.ru

ORCID: Н. А. Сальникова – <https://orcid.org/0000-0003-2783-4059>; Ю. В. Шур – <https://orcid.org/0000-0001-5958-1362>; А. А. Цибизова – <https://orcid.org/0000-0002-9994-4751>.

Статья поступила: 11.05.2021 Статья принята в печать: 21.06.2021 Статья опубликована: 25.08.2021

Резюме

Введение. В настоящее время пристальное внимание в области фармации и медицины направлено на поиск новых источников биологически активных веществ различного происхождения, в том числе и растительного. В качестве перспективного источника рассматривается древесное растение *Elaeagnus argentea*. Несмотря на его широкое применение в пищевой промышленности, народной медицине в качестве противовоспалительного, общеукрепляющего, противомикробного средства, химический состав данного растения изучен недостаточно.

Цель. Качественно-количественное определение основных групп биологически активных веществ (БАВ) в сырье (листьях) *Elaeagnus argentea*, произрастающего на территории Астраханской области, для дальнейшей разработки методики стандартизации сырья данного растения.

Материалы и методы. Листья *Elaeagnus argentea* были заготовлены весной в восточной части дельты Астраханской области (Приволжский район). Сушка сырья производилась в естественных условиях. В исследовании были использованы унифицированные методики: для установления количества флавоноидов и сапонинов использовали спектрофотометрический метод, аскорбиновой кислоты – титриметрический метод. Для анализа флавоноидов в листьях *Elaeagnus argentea* в качестве экстрагента использовали водно-спиртовой раствор 70 % концентрации. Количественное содержание флавоноидов определяли в полученном экстракте сырья в пересчете на лютеолин-7-глюкозид. Количество сапонинов в листьях *Elaeagnus argentea* определяли в пересчете на олеаноловую кислоту. В качестве экстрагента использовали 96%-й этанол. Количественное определение аскорбиновой кислоты в водном извлечении измельченного сырья проводили методом титриметрии, основанным на способности восстанавливать 2,6-дихлорфенолиндофенол.

Результаты и обсуждение. При фармакогностическом изучении БАВ в листьях *Elaeagnus argentea* установлено содержание аскорбиновой кислоты не менее 0,32 %, суммы флавоноидов в пересчете на лютеолин-7-глюкозид – не менее 1,92 %; сапонинов – 2,38 %, что указывает на необходимость более детального исследования фитохимического состава других морфологических групп растения *Elaeagnus argentea*, произрастающего на территории Астраханской области.

Заключение. Полученные в ходе исследования данные могут быть использованы для подтверждения качества сырья (листьев) *Elaeagnus argentea*. Более детальное исследование листьев на наличие других групп БАВ позволит использовать полученные данные для разработки нормативной документации (НД) на лекарственное растительное сырье «Лоха листья».

Ключевые слова: *Elaeagnus argentea*, листья, биологически активные вещества, количественный анализ, флавоноиды, сапонины, аскорбиновая кислота

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. Н. А. Сальникова сделала концепцию экспериментального исследования, сбор и обработку материала, написала текст статьи. Ю. В. Шур сделала сбор и заготовку сырья листьев лоха серебристого, проведение количественного определения БАВ указанными методами, обработку материала. А. А. Цибизова сделала концепцию исследования, сбор и обработку материала, анализ литературных данных.

Для цитирования: Сальникова Н. А., Шур Ю. В., Цибизова А. А. Фитохимический анализ листьев лоха серебристого *Elaeagnus argentea*. Разработка и регистрация лекарственных средств. 2021;10(3):95–99. <https://doi.org/10.33380/2305-2066-2021-10-3-95-99>

Phytochemical Analysis of *Elaeagnus Argentea* Leaves

Natalya A. Salnikova, Yuliya V. Shur*, Alexandra A. Tsibizova

Astrakhan State Medical University, 121, Bakinskay str., Astrakhan, 414000, Russia

*Corresponding author: Yuliya V. Shur. E-mail: flora-888@mail.ru

ORCID: Natalya A. Salnikova – <https://orcid.org/0000-0003-2783-4059>; Yuliya V. Shur – <https://orcid.org/0000-0001-5958-1362>; Alexandra A. Tsibizova – <https://orcid.org/0000-0002-9994-4751>.

Received: 11.05.2021 Revised: 21.06.2021 Published: 25.08.2021

Abstract

Introduction. Currently, close attention in the field of pharmacy and medicine is directed to the search for new sources of biologically active substances of various origins, including vegetable. The woody plant *Elaeagnus argentea* is considered as a promising source. Despite its widespread use in the food industry, folk medicine as an anti-inflammatory, restorative, antimicrobial agent, the chemical composition of this plant has not been sufficiently studied.

Aim. Qualitative and quantitative determination of the main groups of biologically active substances (BAS) in the raw material (leaves) of *Elaeagnus argentea* growing on the territory of the Astrakhan region for further development of a methodology for standardizing the raw material of this plant.

© Сальникова Н. А., Шур Ю. В., Цибизова А. А., 2021

© Salnikova N. A., Shur Yu. V., Tsibizova A. A., 2021

Materials and methods. The leaves of *Elaeagnus argentea* were harvested in the spring in the eastern part of the delta of the Astrakhan region (Volga region). Drying of raw materials was carried out in natural conditions. In the study, unified methods were used: to determine the amount of flavonoids and saponins, the spectrophotometric method was used, ascorbic acid – the titrimetric method. For the analysis of flavonoids in the leaves of *Elaeagnus argentea*, an aqueous-alcoholic solution of 70 % concentration was used as an extractant. The quantitative content of flavonoids was determined in the obtained raw material extract in terms of luteolin-7-glucoside. The amount of saponins in the leaves of *Elaeagnus argentea* was determined in terms of oleanolic acid. 96 % ethanol was used as an extractant. The quantitative determination of ascorbic acid in the aqueous extract of crushed raw materials was carried out by titrimetry based on the ability to reduce 2,6-dichlorophenolindophenol.

Results and discussion. In the pharmacognostic study of biologically active substances in the leaves of *Elaeagnus argentea*, the content of ascorbic acid was found to be at least 0.32 %, the amount of flavonoids in terms of luteolin-7-glucoside was at least 1.92 %; saponins – 2.38 %; which indicates the need for a more detailed study of the phytochemical composition of other morphological groups of the plant *Elaeagnus argentea* growing in the Astrakhan region.

Conclusion. The data obtained during the study can be used to confirm the quality of raw materials (leaves) of *Elaeagnus argentea*. A more detailed study of leaves for the presence of other groups of biologically active substances will make it possible to use the obtained data for the development of regulatory documents for medicinal plant raw materials «*Elaeagnus argentea* leaves».

Keywords: *Elaeagnus argentea*, leaves, biologically active substances, quantitative analysis, flavonoids, saponins, ascorbic acid

Conflict of interest. The authors declare that they have no obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Contribution of the authors. Natalya A. Salnikova made the experimental research concept, collection and processing of material, text writing. Yuliya V. Shur made the collection and procurement of raw materials from the leaves of the *Elaeagnus argentea*, quantitative determination of biologically active substances by the indicated methods, processing of the material. Aleksandra A. Tsibizova made the research concept, collection and processing of material, analysis of literary data.

For citation: Salnikova N. A., Shur Yu. V., Tsibizova A. A. Phytochemical analysis of *Elaeagnus argentea* leaves. *Razrabotka i registratsiya lekarstvennykh sredstv = Drug development & registration*. 2021;10(3):95–99. (In Russ.) <https://doi.org/10.33380/2305-2066-2021-10-3-95-99>

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время пристальное внимание в области фармации и медицины направлено на поиск новых потенциальных источников биологически активных веществ различного происхождения, в том числе и растительного. Актуальность применения растений в качестве основы для разработки лекарственных препаратов связана с их преимуществами в сравнении с синтетическими средствами, а именно: широта фармакологического воздействия, безопасность и низкая токсичность, что определяет возможность применения фитопрепаратов у пациентов различного возраста, в том числе и детей, в течение длительного периода, не вызывая побочных явлений [1, 2]. Особый интерес в данном направлении вызывают представители рода Лох (*Elaeagnus*), исследования которого посвящены изучению химического состава, терапевтического и нутрицевтического потенциала различных частей растения [3]. Представители рода *Elaeagnus* имеют в своем составе уникальный химический комплекс, обладающий широким спектром биологической активности, что позволяет использовать их в лечении различных заболеваний, при этом оказывая противовоспалительное, вяжущее, общеукрепляющее, противомикробное и другие виды действия [4–9].

Так, например, в исследованиях S. Carradori с соавторами подтверждена корреляция между химическим составом и высоким антиоксидантным потенциалом экстрактов, выделенных из листьев *Elaeagnus angustifolia*, по сравнению с экстрактами, полученными

ми из плодов этого растения, с точки зрения содержания фенольных соединений и флавоноидов [4].

Согласно литературным данным, у экстрактов, полученных из листьев *Elaeagnus mollis* с помощью различных растворителей (вода, метанол, этанол и *n*-гексан), установлены антиоксидантное действие, антипролиферативная активность в отношении клеток HepG2 и потенциал ингибирования ацетилхолинэстеразы и бутирилхолинэстеразы. Корреляционный анализ в исследовании показал, что высокая антиоксидантная и HepG2-антипролиферативная активность в основном связана с общими фенолами, флавоноидами и проантоцианидинами, в то время как ингибирование ацетилхолинэстеразы объясняется общим содержанием алкалоидов и каротина [5].

Наше внимание в качестве объекта исследования привлек Лох серебристый (*Elaeagnus argentea*) – многолетнее древесное растение, произрастающее на территории Астраханского края. Несмотря на его широкое применение в пищевой промышленности и народной медицине, химический состав данного растения на данный момент изучен недостаточно.

Цель работы – фитохимическое изучение листьев лоха серебристого (*Elaeagnus argentea*), произрастающего на территории Астраханской области.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве объекта исследования использовались листья *Elaeagnus argentea*, собранные в мае 2019 г. в восточной части дельты на территории Приволжс-

кого района Астраханской области, после чего сырье было подвергнуто первичной обработке и сушке воздушно-теневым способом. Количественный анализ БАВ в листьях пересчитывали на абсолютно-сухое сырье. При подготовке растительного сырья к анализу (измельченность сырья, определение влажности) руководствовались требованиями, указанными в ОФС.1.5.3.0007.15, ОФС.1.5.0003.15, ОФС.1.5.3.0004.15 [10]. Влажность сырья при высушивании составила не более 7,0 %. Степень измельченности листьев составила не более 3 мм.

Определение количества активных компонентов в сырье проводили по методикам, изложенным в Государственной фармакопее: для установления количества флавоноидов и сапонинов использовали спектрофотометрический метод, аскорбиновой кислоты – титриметрический метод [10, 11]. Для анализа флавоноидов в листьях *Elaeagnus argentea* в качестве экстрагента использовали свежеприготовленный 70%-й раствор спирта. Извлечение получено в соотношении 1:10 путем настаивания на водяной бане при 60 °С в течение 2 часов. В связи с тем, что изучаемое растение произрастает в условиях повышенной инсоляции пересчет вели на лютеолин-7-глюкозид [10, 11], количество которого возрастает в континентальном, засушливом климате [12]. Расчет суммы флавоноидов проводили с использованием теоретического значения удельного показателя поглощения государственного стандартного образца лютеолина-7-глюкозида. Количество сапонинов пересчитывали на кислоту олеаноловую, а в качестве экстрагента для сырья использовали 96%-й этанол. Количество аскорбиновой кислоты в водном извлечении измельченного сырья устанавливали методом титриметрии (2,6-дихлорфенолиндофенол). Экстракцию сырья проводили дистиллированной водой в стандартном соотношении сырья и экстрагента (1:10) в течение 2 ч (120 минут) [10, 11]. Эксперименты повторяли в 5 се-

риях. Дальнейшую статистическую обработку полученных данных проводили путем определения унифицированных метрологических характеристик и относительного стандартного отклонения, в % [13].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Дифференциальный спектр поглощения вытяжки из листьев *Elaeagnus argentea* с алюминием хлорида представлен на рисунке 1, количественное содержание и метрологическая характеристика представлена в таблице 1.

Как видно из рисунка 1, максимум поглощения флавоноидов наблюдался при длине волны (λ) = 410 нм и оптической плотности (A) = 0,4. Аналогичный максимум поглощения наблюдался и для раствора стандартного образца лютеолин-7-глюкозида.

Таблица 1. Метрологическая характеристика определения суммы флавоноидов в листьях *Elaeagnus argentea* в пересчете на лютеолин-7-глюкозид

Table 1. Metrological characteristics of determining the sum of flavonoids in the leaves of *Elaeagnus argentea* in terms of luteolin-7-glucoside

№	Масса навески, г Sample weight, g	Сумма флавоноидов, % The sum of flavonoids, %	Метрологические данные Metrological data	RSD % относительное стандартное отклонение, % RSD % (relative standard deviation, %)
1	1,5020	1,92	$X_{cp.} = 1,908$ $S^2 = 0,00025$ $S_r = 0,0158$ $S_{xcp.} = 0,007$ $\epsilon_{cp.} = 0,73 \%$	RSD = 0,34 %
2	1,5013	1,91		
3	1,5032	1,90		
4	1,5021	1,89		
5	1,5010	1,92		

Результаты по спектрофотометрическому анализу сапонинов представлены на рисунке 2, метрологическая характеристика определения суммы сапони-

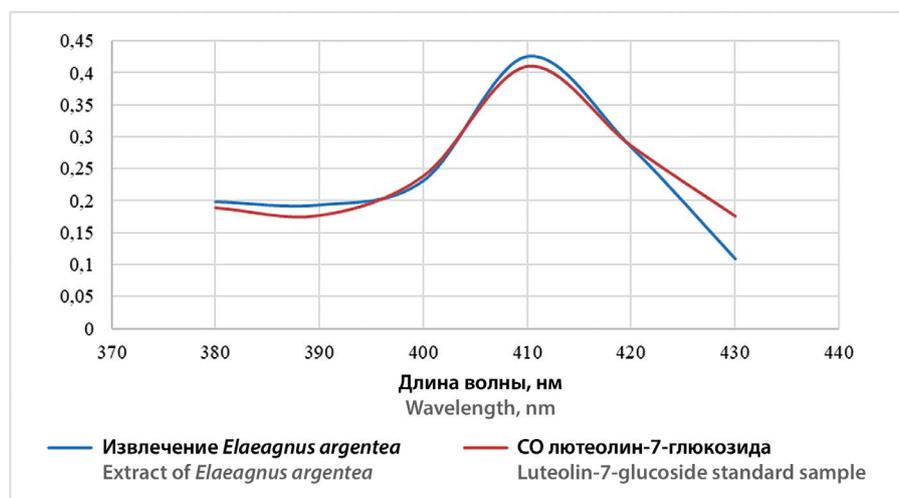


Рисунок 1. Спектрофотометрическая кривая суммы флавоноидов в листьях *Elaeagnus argentea*

Figure 1. Absorption spectrum of the sum of flavonoids in the leaves *Elaeagnus argentea*

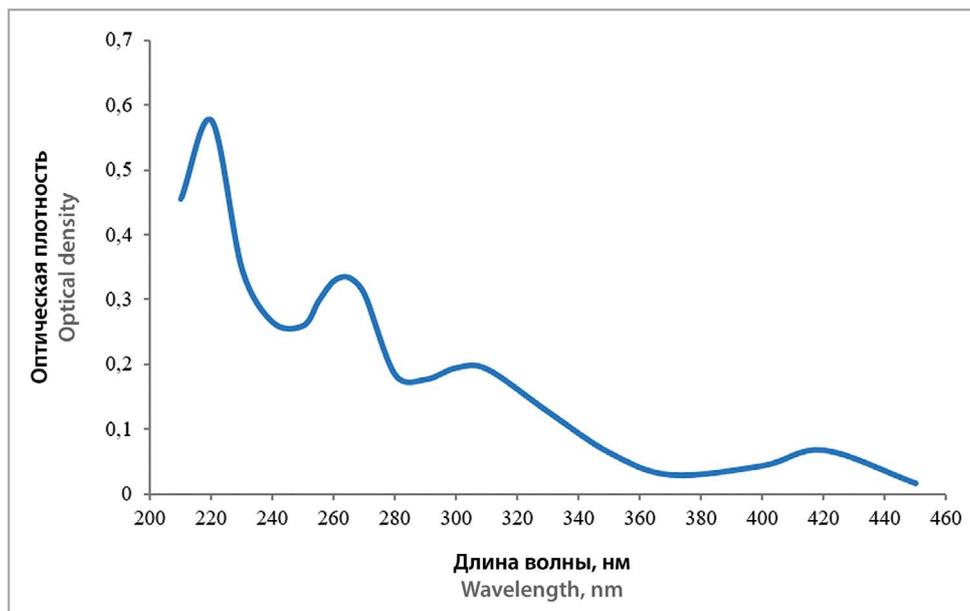


Рисунок 2. Спектр поглощения суммы сапонинов листьев *Eleaagnus argentea*

Figure 2. Absorption spectrum of the sum of saponins in the leaves *Eleaagnus argentea*

нов – в таблице 2. Максимум поглощения сапонинов, содержащихся в листьях *Eleaagnus argentea*, наблюдался при длине волны (λ) = 220 нм и оптической плотности (A) = 0,6.

Таблица 2. Метрологическая характеристика определения суммы сапонинов листьев *Eleaagnus argentea* в пересчете на олеаноловую кислоту

Table 2. Metrological characteristics of determining the sum of saponins in leaves of *Eleaagnus argentea* in terms of oleanolic acid

№	Масса навески, г Sample weight, g	Сумма сапонинов, % The sum of saponins, %	Метрологические данные Metrological data	RSD % (относительное стандартное отклонение, %) RSD % (relative standard deviation, %)
1	2,010	2,24	$\bar{X}_{cp.} = 2,374$ $S^2 = 0,05248$ $S_r = 0,2290$ $S_{x_{cp.}} = 0,1024$ $\epsilon_{cp.} = 8,69\%$	RSD = 4,82 %
2	2,013	2,22		
3	2,011	2,70		
4	2,003	2,53		
5	2,006	2,18		

Метрологическая характеристика количественного содержания аскорбиновой кислоты листьев *Eleaagnus argentea* представлена в таблице 3.

Установлено, что результаты количественного определения аскорбиновой кислоты в листьях *Eleaagnus argentea* показали незначительный уровень ее содержания. Низкие показатели аскорбиновой кислоты, вероятнее всего, связаны с остаточной влажностью используемых для анализа листьев лоха, так как исследованиями доказано, что разница в содержании данного соединения в свежем и высушенном сырье достигает 100 %. [14].

Таблица 3. Метрологическая характеристика определения аскорбиновой кислоты в листьях *Eleaagnus argentea*

Table 3. Metrological characteristics of ascorbic acid determination in the leaves of *Eleaagnus argentea*

№	Масса навески, г Sample weight, g	Количество кислоты аскорбиновой, % Amount of ascorbic acid, %	Метрологические данные Metrological data	RSD % (относительное стандартное отклонение, %) RSD % (relative standard deviation, %)
1	5,011	0,32	$\chi_{cp.} = 0,332$ $S^2 = 0,0085$ $S_r = 0,023$ $S_{x_{cp.}} = 0,00575$ $\epsilon_{cp.} = 16,39\%$	RSD = 6,93 %
2	5,015	0,35		
3	5,010	0,31		
4	5,014	0,32		
5	5,008	0,36		

В результате проведенного количественного анализа БАВ, содержащихся в листьях *Eleaagnus argentea*, получены числовые значения: аскорбиновой кислоты – не менее 0,31 (RSD = 6,93 %); флавоноидов – не менее 1,89 % (RSD = 0,34 %); сапонинов – не менее 2,18 % (RSD = 4,82 %).

При анализе литературных данных о количественном составе БАВ у других представителей рода Лох было установлено, что у растений, произрастающих на территории не черноземных земель средней полосы России (Московская и Тамбовская область), отмечается пониженное содержание биологически активных веществ в сравнении с *Eleaagnus argentea*, произрастающего в Астраханской области, что связано с климатическими условиями. Доказано, что высокий уровень солнечной инсоляции при пониженной влажности способствует высокому накоплению БАВ в различных частях растений [3].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в работе определено количественное содержание флавоноидов, сапонинов и аскорбиновой кислоты в листьях *Elaeagnus argentea*, произрастающего на территории Астраханской области. Более детальное исследование основных морфологических групп *Elaeagnus argentea* на присутствие биологически активных веществ позволит использовать полученные данные для разработки нормативной документации на лекарственное растительное сырье «Лохя листья».

ЛИТЕРАТУРА

1. Кароматов И. Д. Облепиха – лечебное и профилактическое средство народной и научной медицины. *Биология и интегративная медицина*. 2017;8:41–73.
2. Сальникова Н. А., Цибизова А. А., Шур Ю. В. Перспективы применения растений рода *Elaeagnus* в фармацевтической и пищевой промышленности. *Бюллетень науки и практики*. 2018;4(12):134–147.
3. Абизов Е. А. Биологическое и химико-технологическое обоснование лекарственной ценности видов рода *Elaeagnus* L. (лох), интродуцированных в России. Дисс. ... д-р фарм. наук. Москва; 2012. Доступно по: <http://medical-diss.com/medicina/biologicheskoe-i-himiko-tehnologicheskoe-obosnovanie-lekarstvennoy-tsennosti-vidov-roda-elaegagnus-l-loh-introducirovannykh-v-rossii>. Ссылка активна на 08.06.2021.
4. Carradori S., Cairone F., Garzoli S., Fabrizi G., Iazzetti A., Giusti A. M., Menghini L., Uysal S., Ak G., Zengin G., Cesa S. Phytocomplex characterization and biological evaluation of powdered fruits and leaves from *Elaeagnus angustifolia*. *Molecules*. 2020;25(9):1–19. DOI: 10.3390/molecules25092021.
5. Li J., Ma Ya., Kong L., Liu Yu. Comprehensive profiling of phytochemical compounds, antioxidant activities, anti-HepG2 cell proliferation, and cholinesterase inhibitory potential of *Elaeagnus mollis* leaf extracts. *PLOS One*. 2020;15(9):1–16. DOI: 10.1371/journal.pone.0239497.
6. Иващенко Н. В., Самылина И. А., Лапшихина А. А. Изучение полифенольного комплекса лохя узколистного, произрастающего в России. *Фармация*. 2014;7:16–19.
7. Кондратенко Е. И., Лактионов А. П., Байханова О. Д., Касимова С. К. Видовой состав рода *Elaeagnus*, его фитохимические и фармакологические особенности. *Естественные науки*. 2016;1(54):50–57.
8. Коновалова Е. Ю., Стажила Е. Н., Лебеда А. Ф. Исследование аминокислотного состава в листьях растений семейства Лоховые (*Elaeagnaceae* juss.). *Биология та фармація*. 2010:64–67.
9. Садырова М. А., Кароматов И. Д., Амонов М. К. У. Медицинское значение растения лох узколистный. *Биология и интегративная медицина*. 2017;5:154–162.
10. Государственная фармакопея Российской Федерации. XIV издание. Том IV. Доступно по: <http://femb.ru/femb/pharmacopea.php>. Ссылка активна на 08.06.2021.
11. Самотруева М. А., Мажитова М. В., Сергалиева М. У., Ясенявская А. Л. Фитохимическая характеристика травы *Astragalus vulpinus* Willd. и психомодулирующая активность экстракта на его основе. *Химико-фармацевтический журнал*. 2021;55(2):40–45.
12. Данилова Н. С., Поскачина Е. Р., Воронов И. В., Семенова В. В. Содержание лютеолин-7-глюкозида в надземной части *Veronica incana* (*Scrophulariaceae*) в Центральной Якутии. *Растительные ресурсы*. 2016;52(3):405–413.
13. Быковский С. Н., Василенко И. А., Демина Н. Б., Шохин И. Е., Новожилов О. В., Мешковский А. П., Спичкий О. Р. Фармацевтическая разработка: концепция и практические рекомендации. Научно-практическое руководство для фармацевтической отрасли. М.: Перо; 2015. 471 с.
14. Сергунова Е. В. Изучение состава биологически активных веществ лекарственного растительного сырья различных способов консервации и лекарственных препаратов на его осно-

ве. Дис. ... д-р фарм. наук. Москва; 2016. Доступно по: <https://www.disscat.com/content/izuchenie-sostava-biologicheskii-aktivnykh-veshchestv-lekarstvennogo-rastitelnogo-syrya-razli>. Ссылка активна на 08.06.2021.

REFERENCES

1. Karomatov I. D. Sea-buckthorn – medical and prophylactic of traditional and scientific medicine. *Biologiya i integrativnaya meditsina*. 2017;8:41–73. (In Russ.)
2. Salmikova N. A., ©Tsimbizova A. A., Shur Yu. V. The prospects for the use of plants in the genus *Elaeagnus* in the pharmaceutical and food industry. *Byulleten' nauki i praktiki = Bulletin of Science and Practice*. 2018;4(12):134–147. (In Russ.)
3. Abizov E. A. *Biologicheskoe i khimiko-tehnologicheskoe obosnovanie lekarstvennoy tsennosti vidov roda Elaeagnus L. (lokh), introdutsirovannykh v Rossii* [Biological and chemical-technological substantiation of the medicinal value of the species of the genus *Elaeagnus* L. (Siberian goose), introduced in Russia] [dissertation]. Moscow; 2012. Available at: <http://medical-diss.com/medicina/biologicheskoe-i-himiko-tehnologicheskoe-obosnovanie-lekarstvennoy-tsennosti-vidov-roda-elaegagnus-l-loh-introducirovannykh-v-rossii>. Accessed: 08.06.2021. (In Russ.)
4. Carradori S., Cairone F., Garzoli S., Fabrizi G., Iazzetti A., Giusti A. M., Menghini L., Uysal S., Ak G., Zengin G., Cesa S. Phytocomplex characterization and biological evaluation of powdered fruits and leaves from *Elaeagnus angustifolia*. *Molecules*. 2020;25(9):1–19. DOI: 10.3390/molecules25092021.
5. Li J., Ma Ya., Kong L., Liu Yu. Comprehensive profiling of phytochemical compounds, antioxidant activities, anti-HepG2 cell proliferation, and cholinesterase inhibitory potential of *Elaeagnus mollis* leaf extracts. *PLOS One*. 2020;15(9):1–16. DOI: 10.1371/journal.pone.0239497.
6. Ivashchenko N. V., Samylina I. A., Lapshikhina A. A. Investigation of the polyphenolic complex of russian olive (*Elaeagnus angustifolia*) growing in Russia. *Farmaciya = Pharmacy*. 2014;7:16–19. (In Russ.)
7. Kondratenko E. I., Laktionov A. P., Baychanova O. D., Kasimova S. K. Species composition of the genus *Elaeagnus*, its biological and pharmacological characteristics. *Estestvennye nauki*. 2016;1(54):50–57. (In Russ.)
8. Konovalova E. Yu., Stazhyla E. N., Lebeda A. Ph. Amino acid research of family *Elaeagnaceae* juss. plants' leaves. *Biologiya ta farmatsiya*. 2010:64–6. (In Ukrainian)
9. Sadyrova M. A., Karomatov I. Dz., Amonov M. K. U. Medical value of the plant russian olive (*Elaeagnus angustifolia*). *Biologiya i integrativnaya meditsina*. 2017;5:154–162. (In Russ.)
10. *Gosudarstvennaya farmakopeya Rossiyskoy Federatsii. XIV izdanie* [State Pharmacopoeia of the Russian Federation. XIV edition]. Volume IV. Available at: <http://femb.ru/femb/pharmacopea.php>. Accessed: 08.06.2021. (In Russ.)
11. Samotruева M. A., Mazhitova M. V., Sergalievа M. U., Yasyenyavskaya A. L. Phytochemical characteristics of *Astragalus vulpinus* Willd. herbs and psychomodulating activity of related extract. *Khimiko-farmatsevticheskiy zhurnal = Pharmaceutical Chemistry Journal*. 2021;55(2):40–45. (In Russ.)
12. Danilova N. S., Poskachina E. R., Voronov I. V., Semenova V. V. Content of luteolin-7-glucosida in the aboveground parts of *Veronica incana* (*Scrophulariaceae*) in Central Yakutia. *Rastitelnye Resursy*. 2016;52(3):405–413. (In Russ.)
13. Bykovskiy S. N., Vasilenko I. A., Demina N. B., Shokhin I. E., Novozhilov O. V., Meshkovskiy A. P., Spitskiy O. R. *Farmatsevticheskaya razrabotka: koncepciya i prakticheskie rekomendatsii. Nauchno-prakticheskoe rukovodstvo dlya farmatsevticheskoy otrasli* [Pharmaceutical development: concept and practical recommendations. Scientific and Practical Guide for the Pharmaceutical Industry]. Moscow: Pero; 2014; 471 p. (In Russ.)
14. Sergunova E. V. *Izuchenie sostava biologicheskii aktivnykh veshchestv lekarstvennogo rastitel'nogo syr'ya razlichnykh sposobov konservatsii i lekarstvennykh preparatov na ego osnove* [Study of the composition of biologically active substances of medicinal plant raw materials of various methods of conservation and drugs based on it] [dissertation]. Moscow; 2016. Available at: <https://www.disscat.com/content/izuchenie-sostava-biologicheskii-aktivnykh-veshchestv-lekarstvennogo-rastitelnogo-syrya-razli>. Accessed: 08.06.2021. (In Russ.)