

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ РЕСУРСНЫХ ВИДОВ

УДК 615.322

ФИТОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПЛОДОВ *ELAEAGNUS ANGUSTIFOLIA* (ELAEAGNACEAE), ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2024 г. А. А. Цибизова, Г. Н. Генатуллина, А. Л. Ясенявская*, М. А. Самотруева

Астраханский государственный медицинский университет, г. Астрахань, Россия

*e-mail: yasen_9@mail.ru

Поступила в редакцию 21.02.2024

После доработки 01.03.2024

Принята к публикации 09.03.2024

Представлены результаты изучения компонентного состава плодов *Elaeagnus angustifolia* L. (Elaeagnaceae), произрастающего на территории Астраханской области. Выявлено высокое содержание биологически активных веществ: флавоноидов, органических кислот, дубильных веществ, аскорбиновой кислоты, что позволяет сделать вывод о перспективности использования плодов *E. angustifolia* в качестве основы для разработки лекарственных препаратов.

Ключевые слова: *Elaeagnus angustifolia*, фитохимический анализ, биологически активные вещества, фитосредства, Астраханская обл.

DOI: 10.31857/S0033994624020084, **EDN:** PYAGLZ

В настоящее время фитотерапия разрабатывает новые подходы к лечению заболеваний различного генеза. Интерес к фитотерапии растет, несмотря на инновационные достижения в создании химических лекарственных средств, что обусловлено широким спектром фармакологической активности и комплексным органопротекторным эффектом фитопрепаратов, а также их низкой токсичностью при достаточно высокой эффективности и возможности длительного применения [1, 2]. Поиск новых природных источников с целью расширения базы лекарственного растительного сырья и оценка возможности его использования в медицинской практике являются важными фармакогностическими задачами. Следует отметить, что лекарственные растения могут использоваться как в качестве основы для лекарственных препаратов и как вспомогательные вещества при разработке лекарственных форм, выполняя при этом различные функции, в частности как формообразователи, наполнители, стабилизаторы, эмульгаторы и др. [3].

Особый интерес представляет лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia* L.), — широко распространенное растение на территории Российской Федерации. Существуют данные, свидетельствующие о применении разных частей этого растения в народной медицине, а также для пищевых целей, что преимущественно относится к плодам

[4]. В народной медицине различные части лоха узколистного используют в лечении заболеваний бронхолегочной, пищеварительной и мочевыделительной систем, в качестве противовоспалительного, регенераторного, общеукрепляющего и диуретического средства [5]. Фитохимические исследования плодов и листьев *E. angustifolia* показали наличие флавоноидных соединений, полисахаридов, ситостеролов, сердечных гликозидов, терпеноидов, кумаринов, фенолкарбоновых кислот, аминокислот, сапонинов, каротиноидов, витаминов и дубильных веществ. Отмечено, что плоды этого вида содержат в большом количестве витамины (токоферол, каротин, аскорбиновую кислоту, тиамин), минеральные вещества (кальций, магний, калий, железо, цинк и др.) [6, 7]. Компонентный состав плодов *E. angustifolia* варьирует в зависимости от особенностей их выращивания, качества почвы, географического положения и климатических условий. Установлено, что произрастание *E. angustifolia* на засоленных почвах и в условиях сухого континентального климата способствует высокому накоплению биологически активных веществ [8].

Целью работы является изучение компонентного состава плодов *E. angustifolia*, произрастающего на территории Астраханской области, для обоснования возможности применения в качестве основы для разработки лекарственных препаратов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Плоды *E. angustifolia* собирали в июле 2023 г. на территории Приволжского района Астраханской области и высушивали до воздушно-сухого состояния. Количественную оценку биологически-активных веществ (БАВ) проводили в пересчете на абсолютно сухое сырье согласно методикам, изложенным в Государственной фармакопее. Флавоноиды определяли спектрофотометрическим методом (ПЭ-5400В; Россия) в спиртовом извлечении, органические кислоты, дубильные вещества и витамин С — титриметрически в водном извлечении.

Количественное определение флавоноидов проводили в извлечении, полученном на 70%-ном этиловом спирте в соотношении 1:10, путем настаивания на водяной бане при температуре 60 °С в течение двух часов при периодическом перемешивании. В связи с тем, что существуют достоверные данные о наличии в плодах кверцетина [8], пересчет вели на кверцетин с использованием государственного стандартного образца (чистота основного вещества не менее 98%; ТУ 6-09-10-745-78).

Органические кислоты определяли титрованием раствором едкого натра (0.01 моль/л) в пересчете на яблочную кислоту до перехода окраски от зеленоватой до лиловой. Дубильные вещества в водном извлечении также определяли титрованием 0.1 н. раствором перманганата калия в пересчете на танин до появления золотисто-желтого окрашивания. Аскорбиновую кислоту определяли титрованием 0.001 н. раствором 2,6-дихлорфенолиндифенолята натрия до появления розовой окраски.

Эксперименты повторяли в пяти сериях. Данные количественного анализа компонентного состава были обработаны статистически.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Данные о количественном содержании флавоноидов, органических кислот, дубильных веществ и аскорбиновой кислоты в плодах *E. angustifolia* представлены в табл. 1.

Фитохимический анализ показал, что количество флавоноидов в пересчете на кверцетин в плодах *E. angustifolia* составляет 2.3% (RSD = 5.8%), органических кислот в пересчете на яблочную кислоту — 1.2% (RSD = 0.7%), дубильных веществ в пересчете на танин — 3.2% (RSD = 2.1%) и аскорбиновой кислоты — 0.4% (RSD = 2%) (табл. 1). Тот факт, что RSD по БАВ составило не более 6%, свидетельствует о статистической значимости полученных результатов [9].

Полученные результаты сопоставимы с данными фитохимического анализа растений семейства *Elaeagnaceae*. В исследованиях установлено, что листья *Elaeagnus argentea*, содержат флавоноиды в количестве 1.92%, аскорбиновой кислоты — 0.32% [6]. Следует отметить, что количество дубильных веществ в плодах лоха узколистного, произрастающего на территории Астраханской области, является более высоким, чем в других регионах, что, вероятно, связано с климатическими особенностями района исследований (теплый, засушливый климат) [7, 10].

Выявленное содержание изученных БАВ, позволяет сделать вывод о перспективности использования плодов *E. angustifolia* в качестве основы для получения фитосредств.

Таблица 1. Содержание биологически активных веществ в плодах *Elaeagnus angustifolia*
Table 1. The content of biologically active substances in the fruits of *Elaeagnus angustifolia*

Биологически активное вещество Biologically active substance	Статистические параметры Statistical parameters			
	X _{ср}	S	ε	RSD
Флавоноиды (в пересчете на кверцетин), % Flavonoids (expressed as quercetin), %	2.26	0.132	4.7	5.8
Органические кислоты (в пересчете на яблочную кислоту), % Organic acids (expressed as malic acid), %	1.22	0.083	0.67	0.7
Дубильные вещества (в пересчете на танин), % Tannins,%	3.21	0.07	5.7	2.1
Аскорбиновая кислота, % Ascorbic acid, %	0.42	0.0851	1.1	2

Примечание. X_{ср} — среднее значение выборки; S — стандартное отклонение; ε — относительная ошибка, %; RSD — коэффициент вариации, %.
Note. X_{ав} — average value; S — standard deviation; ε — relative error of the average result, %; RSD — coefficient of variation, %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенного фитохимического анализа плодов лоха узколистого *Elaeagnus argentea* L., произрастающего на территории Астраханской области, была определена массовая доля флавоноидов, которая составила 2.3% (RSD = 5.8%), органических кислот — 1.2% (RSD = 0.7%), дубильных веществ — 3.2% (RSD = 2.1%) и аскорбиновой кислоты — 0.42% (RSD = 2%). Высокое содержание указанных биологически активных веществ в плодах *E. angustifolia* в районе исследования показывает, что они могут быть использованы в качестве основы для получения фитосредств

и свидетельствует о перспективности дальнейших исследований их фармакологических свойств.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена в рамках государственного задания (№ 124020300056-9) Министерства здравоохранения Российской Федерации в части проведения НИР по теме «Поиск и разработка высокостабильной липосомальной системы для инкапсулирования соединений с потенциальной антибактериальной активностью на примере хиназолиновых производных, активных в отношении *S. aureus*».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Chen S. L., Yu H., Luo H. M., Wu K., Li K. F., Steinmetz A. 2016. Conservation and rational use of medicinal plants: problems, progress and prospects. — Chin. Med. 11: 37. <https://doi.org/10.1186/s13020-016-0108-7>
2. Shaky A. K. 2016. Medicinal plants: future source of new drugs. — Int. J. Herb. Med. 4(4): 59–64. <https://www.florajournal.com/archives/2016/vol4issue4/PartA/4-2-13-120.pdf>
3. Süntar I. 2020. Importance of ethnopharmacological studies in drug discovery: role of medicinal plants. — Phytochem. Rev. 19(5): 1199–1209. <https://doi.org/10.1007/s11101-019-09629-9>
4. Сальникова Н. А., Цибизова А. А., Шур Ю. В. 2018. Перспективы применения растений рода *Elaeagnus* в фармацевтической и пищевой промышленности. — Бюллетень науки и практики. 4(12): 134–147. <http://doi.org/10.5281/zenodo.2255667>
5. Forzaei M. H., Bahramsoltani R., Abbasabadi Z., Rahimi R. 2015. A comprehensive review of the phytochemical and pharmacological aspects of *Elaeagnus angustifolia* L. — J. Pharm. Pharmacol. 67(11): 1467–1480. <https://doi.org/10.1111/jphp.12442>
6. Сальникова Н. А., Шур Ю. В., Цибизова А. А. 2021. Фитохимический анализ листьев лоха серебристого *Elaeagnus argentea*. — Разработка и регистрация лекарственных средств. 10(3): 95–99. <https://doi.org/10.33380/2305-2066-2021-10-3-95-99>
7. Nikam F., Azadi A., Barzegar A., Faridi P., Tanideh N., Zarshenas M. M. 2016. Phytochemistry and phytotherapeutic aspects of *Elaeagnus angustifolia* L. — Curr. Drug. Discov. Technol. 13(4): 199–210. <https://doi.org/10.2174/1570163813666160905115325>
8. Hamidpour R., Hamidpour S., Dustmohamadi P. 2019. Chemistry, Pharmacology and Medicinal Properties of Russian olive (*Elaeagnus angustifolia* L.). — Cancer. Sci. Res. Open Access. 6(1): 1–7. <https://doi.org/10.15226/csroa.2019.00151>
9. Свечкарь В. П., Буданова Н. А., Григорьева И. В., Пирогова И. М. 2015. Использование валидации в фармацевтической практике на примере определения примесей в спирте этиловом. — Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 7–2: 263–267. <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=7006>
10. Top S. M., Preston S. M., Dukes J. S., Taranil N. 2017. Climate influences the content and chemical composition of foliar tannins in green and aging tissues of *Quercus rubra*. — Front. Plant Sci. 8: 423. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00423>

Phytochemical Analysis of the Fruits of *Elaeagnus Angustifolia* (Elaeagnaceae) from the Astrakhan Region

© 2024. A. A. Tsibizova, G. N. Genatullina, A. L. Yasyenyavskaya*, M. A. Samotrueva

Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

*e-mail: yasen_9@mail.ru

Abstract — Recently, there has been an expansion in the pharmaceutical market due to the wider use of medicinal plant raw materials, despite innovative achievements in the development of novel pharmaceuticals. Inter-

est in herbal medicines is based on wide range of pharmacological activity and the complex organoprotective effects of phytopreparations, as well as their low toxicity with sufficiently high efficiency and the possibility of long-term use. Currently, phytotherapy significantly expands the scope of its application, developing strategically new approaches to the treatment of diseases of various origins, thereby determining the need to study medicinal plant raw materials from the standpoint of phytochemical analysis, safety and effectiveness. The purposeful study of plants is one of the main approaches in the search for promising types of plant raw materials. The purpose of the work is to study the component composition of the fruits of *Elaeagnus angustifolia* L. from the Astrakhan region. According to the results obtained during the phytochemical analysis of the fruits of *E. angustifolia*, a high content of biologically active substances (flavonoids, organic acids, tannins, ascorbic acid) was determined, which allows to consider the prospects of using *E. angustifolia* fruits as a source for the development of novel medicines.

Keywords: *Elaeagnus angustifolia*, biologically active substances, herbal remedies, Astrakhan

ACKNOWLEDGMENTS

The work was carried out within the framework of the state assignment (n. 124020300056-9) of the Ministry of Health of the Russian Federation regarding research topic “Search and development of a highly stable liposomal system for encapsulating compounds with potential antibacterial activity: case study of quinazoline derivatives active against *S. aureus*”.

REFERENCES

1. Chen S. L., Yu H., Luo H. M., Wu K., Li K. F., Steinmetz A. 2016. Conservation and rational use of medicinal plants: problems, progress and prospects. — Chin. Med. 11: 37.
<https://doi.org/10.1186/s13020-016-0108-7>
2. Shakya A. K. 2016. Medicinal plants: future source of new drugs. — Int. J. Herb. Med. 4(4): 59—64.
<https://www.florajournal.com/archives/2016/vol4issue4/PartA/4-2-13-120.pdf>
3. Süntar I. 2020. Importance of ethnopharmacological studies in drug discovery: role of medicinal plants. — Phytochem. Rev. 19(5): 1199—1209.
<https://doi.org/10.1007/s11101-019-09629-9>
4. Sal'nikova N. A., Tsibizova A. A., Shur Yu. V. 2018. The prospects for the use of plants of the genus *Elaeagnus* in the pharmaceutical and food industries. — Bulletin of Science and Practice. 4(12): 134—147.
<http://doi.org/10.5281/zenodo.2255667> (In Russian)
5. Forzaei M. H., Bahramsoltani R., Abbasabadi Z., Rahimi R. 2015. A comprehensive review of the phytochemical and pharmacological aspects of *Elaeagnus angustifolia* L. — J. Pharm. Pharmacol. 67(11): 1467—1480.
<https://doi.org/10.1111/jphp.12442>
6. Salnikova N. A., Shur Yu. V., Tsibizova A. A. 2021. Phytochemical analysis of *Elaeagnus argentea* leaves. — Drug development and registration. 10(3): 95—99.
<https://doi.org/10.33380/2305-2066-2021-10-3-95-99> (In Russian)
7. Nikam F., Azadi A., Barzegar A., Faridi P., Tanideh N., Zarshenas M. M. 2016. Phytochemistry and phytotherapeutic aspects of *Elaeagnus angustifolia* L. — Curr. Drug. Discov. Technol. 13(4): 199—210.
<https://doi.org/10.2174/1570163813666160905115325>
8. Hamidpour R., Hamidpour S., Dustmohamadi P. 2019. Chemistry, pharmacology and medicinal properties of Russian olive (*Elaeagnus angustifolia* L.). — Cancer. Sci. Res. Open Access. 6(1): 1—7.
<https://doi.org/10.15226/csroa.2019.00151>
9. Svehkar' V. P., Budanova N. A., Grigor'eva I. V., Pirogova I. M. 2015. The use of validation in pharmaceutical practice for example, the determination of impurities in ethylalcohol. — Mezhdunarodnyj Zhurnal Prikladnyh i Fundamental'nyh Issledovaniy. 7-2: 263—267.
<https://applied-research.ru/ru/article/view?id=7006>. (In Russian)
10. Top S. M., Preston S. M., Dukes J. S., Taranil N. 2017. Climate influences the content and chemical composition of foliar tannins in green and aging tissues of *Quercus rubra*. — Front. Plant Sci. 8: 423.
<https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00423>