

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.126.90>ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЭКСТРАКТОВ ПЛОДОВ И ЛИСТЬЕВ ЛОХА УЗКОЛИСТНОГО (*ELAEAGNUS ANGUSTIFOLIA* L.) НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ

Научная статья

Цибизова А.А.¹, Сергалиева М.У.^{2*}, Макалатия М.К.³, Сомотруев А.В.⁴, Каштанова О.А.⁵¹ ORCID : 0000-0002-9994-4751;² ORCID : 0000-0002-9630-2913;³ ORCID : 0000-0002-7897-4636;⁴ ORCID : 0000-0002-3918-0278;⁵ ORCID : 0000-0002-4738-7762;^{1, 2, 3, 4, 5} Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (charlina_ast[at]mail.ru)

Аннотация

В настоящее время идет активное изучение фитохимического состава и биологической активности лоха узколистного (*Elaeagnus angustifolia* L.) с целью дальнейшего использования в качестве основы для получения лекарственных средств. В связи с чем актуальным является детальное исследование фармакологической активности извлечений различных частей *Elaeagnus angustifolia*. Цель работы: оценка влияния извлечений плодов и листьев *Elaeagnus angustifolia* на интенсивность перекисного окисления липидов. В качестве объекта исследования рассматривались плоды и листья *Elaeagnus angustifolia*, из которых были получены извлечения путем настаивания сырья с экстрагентом с периодическим перемешиванием в соотношении 1:10. Оценку интенсивности перекисного окисления липидов (ПОЛ) проводили на биологической модели желточных липопротеидов (ЖЛП). Проведенные исследования установили, что в условиях индуцированного окисления на биологической модели желточных липопротеидов экстракты плодов и листьев *Elaeagnus angustifolia* снижают исходный уровень реагирующих продуктов с тиобарбитуровой кислотой (ТБК-реактивные продукты) и скорость индуцированного ионами железа ПОЛ. Оценка интенсивности перекисного окисления липидов показала, что экстракты листьев и плодов *Elaeagnus angustifolia* оказывают антиоксидантное действие, что актуализирует проведение дальнейших исследований фармакологической активности данного растения с целью использования его в качестве действующего компонента фитопрепаратов.

Ключевые слова: *Elaeagnus angustifolia*, плоды, листья, интенсивность перекисного окисления липидов, антиоксидантная активность.

AN EVALUATION OF THE IMPACTS OF FRUITS AND LEAVES OF *ELAEAGNUS ANGUSTIFOLIA* L. ON THE INTENSITY OF LIPID PEROXIDATION

Research article

Tsbizova A.A.¹, Sergaliev M.U.^{2*}, Makalatiya M.K.³, Samotruev A.V.⁴, Kashtanova O.A.⁵¹ ORCID : 0000-0002-9994-4751;² ORCID : 0000-0002-9630-2913;³ ORCID : 0000-0002-7897-4636;⁴ ORCID : 0000-0002-3918-0278;⁵ ORCID : 0000-0002-4738-7762;^{1, 2, 3, 4, 5} Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russian Federation

* Corresponding author (charlina_ast[at]mail.ru)

Abstract

At present, there is an active study of the phytochemical composition and biological activity of *Elaeagnus angustifolia* L. for further use as a basis for obtaining drugs. In this regard, a detailed study of the pharmacological activity of extracts of various parts of *Elaeagnus angustifolia* is relevant. Aim of the work: to evaluate the effect of extracts of fruits and leaves of *Elaeagnus angustifolia* on the intensity of lipid peroxidation. Fruits and leaves of *Elaeagnus angustifolia* from which extracts were obtained by infusion of raw materials with the extractant with periodic stirring in the ratio 1:10 were examined as an object of study. The intensity of lipid peroxidation (LPO) was evaluated using a biological model of yolk lipoproteins (YLP). The conducted studies found that under conditions of induced oxidation in a biological model of yolk lipoproteins, extracts of fruits and leaves of *Elaeagnus angustifolia* reduced the initial level of thiobarbituric acid reactive products (TBA-reactive products) and the rate of iron ion-induced LPO. Assessment of lipid peroxidation intensity showed that extracts of leaves and fruits of *Elaeagnus angustifolia* have antioxidant effect that actualizes further research of pharmacological activity of this plant in order to use it as an active component of phytopreparations.

Keywords: *Elaeagnus angustifolia*, fruits, leaves, lipid peroxidation intensity, antioxidant activity.

Введение

В настоящее время идет активное изучение фитохимического состава и биологической активности лоха узколистного (*Elaeagnus angustifolia* L.) с целью дальнейшего использования в качестве основы для получения лекарственных средств [1], [2]. *Elaeagnus angustifolia* не нашел широкого применения в официальной медицине, но в

народной используется в лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта, мочевыделительной системы, а также в качестве наружного средства при травмах кожных покровов, осложненных гнойным воспалением. Отмечено, что извлечения плодов данного растения обладают противовоспалительным, регенераторным, диуретическим, обволакивающим, отхаркивающим, противомикробным и другими видами фармакологического действия [3], [4], [5]. Установлено, что разносторонняя биологическая активность обеспечивается химическим составом *Elaeagnus angustifolia*. В исследованиях было показано, что плоды содержат в большом количестве дубильные вещества, кумарины, флавоноиды, фруктозу и глюкозу, тогда как листья – наравне с перечисленными активными веществами – алкалоиды, аскорбиновую кислоту, катехины и др. [6], [7], [8]. Принимая во внимание вышеописанное, актуальным является детальное исследование фармакологической активности извлечений различных частей *Elaeagnus angustifolia*.

Одним из наиболее важных фармакологических действий является антиоксидантное. Доказано, что свободные радикалы способны вступать в реакцию с мембранными липидами, нуклеиновыми кислотами, белками, ферментами и другими малыми молекулами, что приводит к повреждению клеток. Активация процессов окисления является основным фактором развития различных заболеваний, что наиболее выражено в патогенетических механизмах развития воспалительных, дегенеративных, сердечно-сосудистых заболеваний, а также процесса старения [9]. Для защиты клеток и систем организма от свободных радикалов требуется применение антиоксидантов – веществ, способных ингибировать окислительные ферменты, а также активировать антиокислительные ферменты и процессы хелатирования тяжелых металлов [6]. В связи с тем, что биологически активные вещества растений способны оказывать антиокислительную активность, то изучение их влияния на процессы перекисного окисления липидов является актуальной задачей.

Цель работы: оценка влияния извлечений плодов и листьев *Elaeagnus angustifolia* на интенсивность перекисного окисления липидов.

Методы и принципы исследования

В качестве объекта исследования рассматривались извлечения плодов и листьев *Elaeagnus angustifolia*, собранные в период цветения в 2022 г. в Приволжском районе Астраханской области. После сбора сырье было высушено в естественных теневых условиях и измельчено до размера частиц 3-5 мм. Извлечения получены путем настаивания сырья с экстрагентом с периодическим перемешиванием в соотношении 1:10 на водяной бане в течение 2 часов при температуре 60 °С. После чего полученные извлечения были профильтрованы.

Оценку интенсивности перекисного окисления липидов (ПОЛ) проводили на биологической модели желточных липопротеидов (ЖЛП). Желток куриных яиц отделили от белка и гомогенизировали с эквивалентным объемом фосфатного буфера, в результате чего получили суспензию липопротеидов, после чего дополнительно разводили этим же буферным раствором в 25 раз. Затем к 1мл суспензии добавляли по 1 мл извлечений плодов и листьев *Elaeagnus angustifolia* и 7 мл фосфатного буфера. Процессы ПОЛ активировали путем введения 1 мл 25 мМ раствора сульфата железа. В качестве препарата сравнения использовали антиоксидантное средство Кудесан (капли; ВТФ ООО; Россия). Все пробы выдерживали при температуре 37 °С в течение 15 минут при постоянном перемешивании.

Интенсивность ПОЛ определяли по количеству накопленных продуктов, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой (ТБК). Отбирали по 2 мл из каждой пробы, приливали к ним по 1 мл 17,5% трихлоруксусную кислоту (ТХУ) и 1 мл 0,8% ТБК, после пробирки выдерживали на кипящей водяной бане в течение 10 минут и остужали в холодной воде. Затем пробирки центрифугировали 15 минут при 1000 оборотах в минуту. Отбирали надосадочную жидкость и измеряли оптическую плотность на спектрофотометре ПЭ-5400В (Россия) при длине волны 530 нм.

Антиоксидантную активность рассчитывали по формуле: $(D_{\text{контр}} - D_{\text{обр}}) / D_{\text{контр}} \times 100\%$, где $D_{\text{контр}}$ – изменение оптической плотности контрольной пробы, $D_{\text{обр}}$ – изменение оптической плотности в опытных пробах.

Полученные экспериментальные данные обрабатывали статистически с помощью программы BIOSTAT 2008 Professional 5.8.4.3. с вычислением средней арифметической, ошибки средней и использованием t-критерия Стьюдента. Изменения показателей считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Основные результаты

Результаты исследования интенсивности ПОЛ показаны в таблице 1.

Таблица 1 - Оценка интенсивности ПОЛ экстрактов плодов и листьев *Elaeagnus angustifolia*DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.126.90.1>

Показатели	Исходный уровень ТБК-реактивных продуктов, нмоль/л	Скорость индуцированного ионами железа ПОЛ, нмоль/л·ч
Контрольная проба	6,8 ± 0,6	22,0 ± 3,8
Модельная биологическая система ЖЛП + сульфата железа (опыт 1)	8,8 ± 0,6*	45,2 ± 5,1**
Модельная биологическая система ЖЛП + экстракт плодов (опыт 2)	7,6 ± 1,1	29,6 ± 2,4#
Модельная биологическая система ЖЛП + экстракт листьев (опыт 3)	6,5 ± 0,9*	22,7 ± 1,5##
Модельная биологическая система ЖЛП + Кудесан (опыт 4)	5,9 ± 1,1*	20,3 ± 2,4###

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$ – относительно контрольной пробы; # - $p < 0,05$; ## - $p < 0,01$ – относительно суспензии ЖЛП

Исследование интенсивности перекисного окисления липидов показали, что исходный уровень ТБК-реактивных продуктов в опыте 1 повысился в 1,3 ($p < 0,05$) раза и скорость индуцированного ПОЛ в 2 ($p < 0,01$) раза в сравнении с контрольной пробой. Уровень изучаемых показателей в сравнении с опытом 1 снизился в опыте 2 в 1,2 ($p > 0,05$) и 1,5 ($p < 0,05$) раза соответственно. Исходный уровень ТБК-реактивных продуктов и скорость индуцированного ПОЛ в опыте 3 уменьшился в 1,4 ($p < 0,05$) и практически 2 ($p < 0,01$) раза по отношению к показателям в опыте 1. В опыте 4 изучаемые показатели снизились в 1,5 ($p < 0,05$) и 2,2 ($p < 0,001$) раза в сравнении с опытом 1.

Обсуждение

Таким образом, проведенные исследования показали, что в условиях индуцированного окисления на биологической модели желточных липопротеидов экстракты плодов и листьев *Elaeagnus angustifolia* L. снижают интенсивность окисления липидов. При этом антиоксидантные свойства более выражены у экстракта листьев, что вероятно связано с наличием в составе данного сырья большого количества аскорбиновой кислоты, которая способна взаимодействовать как с супероксидным анионным и гидроксильным радикалами, а также с окисленными производными липидов, благодаря чему обеспечивает регуляцию окислительно-восстановительных процессов в организме [10]. Также было установлено, что антиоксидантная активность экстрактов плодов и листьев *Elaeagnus angustifolia* L. сопоставима с активностью препарата сравнения «Кудесан».

Полученные данные о влиянии экстрактов плодов и листьев *Elaeagnus angustifolia* L. на интенсивность перекисного окисления липидов подтверждаются результатами других исследований антиоксидантной активности растений рода *Elaeagnus*. Было установлено, что флавоноиды, выделенные из плодов *Elaeagnus angustifolia* такие, как кверцетин и изорамнетин оказывают антиоксидантное действие [11], [12]. Так же установлено, что полисахариды плодов данного растения, наряду с противовоспалительной, обладают и антиокислительной активностью [13], [14].

Заключение

Таким образом, оценка интенсивности перекисного окисления липидов показала, что экстракты листьев и плодов *Elaeagnus angustifolia* L. оказывают антиоксидантное действие, что актуализирует проведение дальнейших исследований возможного спектра фармакологических свойств данного растительного сырья.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Farzaei M.H. A comprehensive review on phytochemical and pharmacological aspects of *Elaeagnus angustifolia* L.. / M.H. Farzaei, R. Bahramsoltani, Z. Abbasabadi et al. // Journal of Pharmacy and Pharmacology. — 2015. — 11. — p. 1467–1480.

2. Hassanzadeh Z. Evaluation of physicochemical characteristics and antioxidant properties of *Elaeagnus angustifolia* L.. / Z. Hassanzadeh, H. Hassanpour // *Scientia Horticulturae*. — 2018. — 238. — p. 83–90.
3. Incilay G. Volatile composition, antimicrobial and antioxidant properties of different parts from *Elaeagnus angustifolia* L.. / G. Incilay // *Journal of Essential Oil Bearing Plants*. — 2014. — 6. — p. 1187–1202.
4. Mofid M. The effect of *Elaeagnus angustifolia* extract on the joint friction and antioxidant activity in knee non-traumatic osteoarthritis model in rat. / M. Mofid, S. Homayoon Sadraie, H. Imani et al. // *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*. — 2020. — 3. — p. 385–392.
5. Motevalian M. Anti-inflammatory activity of *Elaeagnus angustifolia* fruit extract on rat paw edema. / M. Motevalian, M. Shiri, S. Shiri et al. // *Journal of Basic and Clinical Physiology and Pharmacology*. — 2017. — 4. — p. 377–381.
6. Chen Q. Structural characterization and antioxidant activities of polysaccharides extracted from the pulp of *Elaeagnus angustifolia* L.. / Q. Chen, J. Chen, H. Du et al. // *International journal of molecular sciences*. — 2014. — 7. — p. 11446–11455.
7. Huojiaaihemaiti H. Polysaccharides from Fruit of *Elaeagnus angustifolia* and Their Antioxidant Activity. / H. Huojiaaihemaiti, L.C. Fang, H.X. Ning et al. // *Chemistry of Natural Compounds*. — 2022. — 1-4.
8. Saboonchian F. Phenolic and flavonoid content of *Elaeagnus angustifolia* L.(leaf and flower). / F. Saboonchian, R. Jamei, S.H. Sarghein // *Avicenna journal of phytomedicine*. — 2014. — 4. — p. 231.
9. Gęgotek A. Biological effect of protein modifications by lipid peroxidation products. / A. Gęgotek, E. Skrzydlewska // *Chemistry and physics of lipids*. — 2019. — 221. — p. 46–52.
10. Njus D. Ascorbic acid: The chemistry underlying its antioxidant properties. / D. Njus, P.M. Kelley, Y.J. Tu et al. // *Free Radical Biology and Medicine*. — 2020. — 159. — p. 37–43.
11. Abri A. Isolation and identification of gallic acid from the *Elaeagnus angustifolia* leaves and determination of total phenolic, flavonoids contents and investigation of antioxidant activity. / A. Abri, M. Maleki // *Quarterly Journal of Iranian Chemical Communication*. — 2016. — 11. — p. 146–154.
12. Wang Y. Four flavonoid glycosides from the pulps of *Elaeagnus angustifolia* and their antioxidant activities. / Y. Wang, T. Guo, J.Y. Li et al. // *In Advanced Materials Research*. — 2013. — 756. — p. 16–20.
13. Hamidpour R. Russian olive (*Elaeagnus angustifolia* L.): From a variety of traditional medicinal applications to its novel roles as active antioxidant, anti-inflammatory, anti-mutagenic and analgesic agent. / R. Hamidpour, S. Hamidpour, M. Hamidpour et al. // *Journal of traditional and complementary medicine*. — 2017. — 1. — p. 24–29.
14. Okmen G. A study on antimicrobial, antioxidant and antimutagenic activities of *Elaeagnus angustifolia* L. leaves. / G. Okmen, O. Turkcan // *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*. — 2014. — 1. — p. 116–120.