

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОЛЕУРОПЕИНА ЛИСТЬЕВ ОЛИВЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ (*Olea europaea L.*)

В.Н. Леонова¹, А.Г. Курегян¹, С.В. Печинский¹, А.И. Сливкин², А.С. Беленова²

¹Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ

²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»

Поступила в редакцию 29.07.2025 г.

Аннотация. В связи с медико-социальной необходимостью и мировой geopolитической обстановкой формирование теоретических и практических научных подходов для внедрения новых отечественных природных источников биологически активных веществ (БАВ) является актуальным. *Олива европейская (Olea europaea L.)* является одной из важнейших культур в странах Средиземноморья, обладает питательными свойствами и традиционно используется как сырьевой источник в пищевой промышленности. Для возделывания оливы европейской в России имеются регионы с подходящими климатом и условиями, что позволяет реализовать государственный план повышения доли отечественного растениеводства и внедрения собственных биологически активных добавок (БАД) и лекарственных препаратов. Применение пищевых растений и продуктов их переработки в медицине является актуальным и перспективным. Олива обладает рядом положительных фармакологических свойств, сочетаю противовоспалительное, антиоксидантное, кардио- и нейропротекторное, противоопухолевое, противовирусное, антимикробное, гипотензивное действия. Самыми распространенными отходами производства оливкового масла и переработки оливок являются листья, в связи с чем в последнее время большое внимание уделяется именно переработке листьев. Цель работы – сравнительный спектрофотометрический количественный анализ секоиридоидов листьев оливы европейской в пересчете на олеуропеин. Определены удельные показатели светопоглощения олеуропеина при длинах волн 235, 275 и 330 нм для его водного раствора. Применение удельных показателей позволяет проводить экспрессный анализ лекарственного растительного сырья (ЛРС), содержащего этот секоиридиод, методом спектрофотометрии без использования стандартного образца (СО) олеуропеина. Разработана методика количественного определения олеуропеина в листьях оливы европейской с использованием удельного показателя светопоглощения олеуропеина в водном растворе для максимумов поглощения при 275 ± 5 нм, 330 ± 5 нм. Проведен сравнительный анализ количественного содержания суммы секоиридоидов в пересчете на олеуропеин в образцах отечественного и зарубежного сырья. Установлено, что листья оливы, собранные на территории РФ, не уступают по содержанию изучаемых биологически активных веществ (БАВ) зарубежным образцам, следовательно, олива европейская может иметь перспективы дальнейшей интродукции как ценное пищевое и лекарственное растение, содержащее ценные БАВ.

Ключевые слова: олива европейская, листья, олеуропеин, удельный показатель поглощения, спектрофотометрия.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) в начале XXI века выделила некоторые хронические заболевания, составляющие серьёзную угрозу здоровью человека. К таким, по мнению ВОЗ, относятся сердечно-сосудистые, онкологические, респираторные и неврологические нозологии, а также диабет обоих типов [1]. В случае

хронических форм этих заболеваний пациенты должны получать постоянную и регулярную медицинскую помощь в виде поддерживающей терапии.

В связи с этим многие страны пытаются проводить мероприятия по оздоровлению наций в рамках различных государственных и частных программ по ведению здорового образа жизни. В этом контексте большую значимость приобретает применение натуральных продуктов в качестве

© Леонова В.Н., Курегян А.Г., Печинский С.В., Сливкин А.И., Беленова А.С., 2025

биологически активных добавок (БАД), использование веществ растительного и животного происхождения в качестве терапевтических и профилактических средств, использование средств народной медицины. Такой интерес ожидаемо стимулирует изучение потенциальных природных источников биологически активных веществ (БАВ). Научные сообщества разных стран в последние два десятилетия интенсивно занимаются решением данной проблемы и имеют уже сложившуюся научно-практическую базу в этой области. Примером могут служить научно обоснованное распространение во многих странах средиземноморской диеты [2, 3] и применение средств китайской народной медицины [4]. Ученым нашей страны также необходимо расширять знания в этом направлении, что в последнее время становится актуальным не только в связи с медико-социальной необходимостью, но и мировой геополитической обстановкой. Исследования в этой области позволяют отечественной фармации сформировать собственные теоретические и практические научные подходы для внедрения новых природных источников БАВ, расширения области применения уже изученных БАВ и оптимизировать технологию получения природных БАВ, в частности «зеленить» процессы их экстракции [5-7].

Отметим, что перспективным в этом плане является использование таких растительных объектов, которые обладают питательными свойствами и традиционны как сырьевой источник для пищевой промышленности. Внедрение этих пищевых растений и продуктов их переработки в медицинскую область является, на наш взгляд, актуальным и перспективным подходом, поскольку данные растения уже имеют длительную практику применения в пищевой промышленности, получили народное признание, обладают мягкими и, как правило, длительными фармакологическими эффектами, низко токсичны, что тоже играет ключевую роль для рекомендации их к медицинскому использованию [4, 8-12]. Так, оливковое масло, являясь основным компонентом средиземноморской диеты, содержит БАВ с широким спектром фармакологических эффектов [4, 8-12]. Научно подтверждено, что не только масло, но и незрелые плоды, и в большей степени листья оливы европейской (*Olea europaea* L.) обладают выраженным фармакологическим комплексом различных классов БАВ. Среди производных полифенолов листьев оливы европейской доминирующим

является класс секоиридоидов, представленный олеуропеином, лигстрозидом, олеоканталом, олеаценином и др. Данному классу веществ присущи подтвержденные противоспалительное, антиоксидантное, кардио- и нейропротекторное, противоопухолевое, противовирусное, антимикробное, гипотензивное действия в отношении животных и/или человека [5]. Согласно данным литературы перспективным для фармацевтических исследований веществом листьев оливы европейской является именно секоиридоид олеуропеин [1, 13-17].

В 90-е гг. XX века произошел серьезный спад в области всего растениеводства в России, однако с 2016 года хоть небольшими темпами отечественное лекарственное растениеводство начинает возрождаться. Этот процесс стал более востребованным после внедрения правительственного проекта «Возрождение отрасли лекарственного растениеводства в РФ» и плана мероприятий Национальной технологической инициативы «HealthNet» [18, 19]. К регионам РФ с подходящими климатом и условиями для выращивания ценных растений, в том числе для возделывания оливковых рощ можно отнести Краснодарский край, Крым, Ставрополье, Алтай, Бурятию [18, 19].

В Европе и США идентификацию и количественное определение БАВ листьев оливы европейской преимущественно проводят методами высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) в различных модификациях, ядерно-магнитного резонанса (ЯМР), масс-спектрометрии [20-22]. Очевидно, что для контроля за процессом накопления целевых БАВ следует иметь доступные, воспроизводимые и экономичные методы анализа. Таким широко используемым фармакопейным методом анализа растительных объектов в нашей стране является спектрофотометрия в видимой и УФ области [23], при этом данные о методиках количественного анализа БАВ листьев оливы европейской с его применением отсутствуют.

Цель работы – сравнительный спектрофотометрический количественный анализ секоиридоидов листьев оливы европейской в пересчете на олеуропеин.

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Образцы сырья для исследования были заготовлены в Греции в районе Фермопил в фазе цветения в апреле 2022 г. (серия 1) и в окрестностях г. Сочи в июле 2022 г (серии 2) и в июле 2023 г (серия 3).

Таблица 1

*Содержание действующих веществ в листьях оливы европейской**

Оптическая плотность	Содержание БАВ, %	Метрологические характеристики
Серия 1, навеска сырья – 2,5033 г, влажность – 10,80%		
0,985	20,41	$\bar{X}=20,39167\%$ $S=0,0392$ $S_{\bar{x}}=0,016003$ $\Delta\bar{X}=0,041129$ $\varepsilon=\pm0,20\%$
0,984	20,39	
0,983	20,37	
0,987	20,46	
0,983	20,37	
0,982	20,35	
Серия 2, навеска сырья – 2,4912 г, влажность – 10,91%		
0,965	20,12	$\bar{X}=20,12667\%$ $S=0,066232$ $S_{\bar{x}}=0,027039$ $\Delta\bar{X}=0,06949$ $\varepsilon=\pm0,35\%$
0,966	2,14	
0,967	20,16	
0,965	20,12	
0,969	20,21	
0,960	20,01	
Серия 3, навеска сырья – 2,4997 г, влажность – 10,87%		
0,958	19,90	$\Delta\bar{X}=19,94167\%$ $S=0,087731$ $S_{\bar{x}}=0,035816$ $\Delta\bar{X}=0,092047$ $\varepsilon=\pm0,46\%$
0,960	19,94	
0,955	19,84	
0,964	20,02	
0,957	19,88	
0,966	20,07	

* для расчета содержания суммы секоиридоидов в пересчете на олеуропеин использован удельный показатель поглощения при 275 нм – 54,02.

Заготовленное сырье сушили воздушно-теневым способом до остаточной влажности не более 11,00%, которую определяли согласно требованиям ГФ [23].

Получение водного экстракта из листьев оливы европейской (1:20) проводили по разработанной нами и опубликованной методике [24].

Методика анализа методом спектрофотометрии. В мерную колбу вместимостью 25 мл помещали 0,5 мл водного экстракта листьев оливы европейской (1:20) и доводили объем раствора до метки водой очищенной, раствор тщательно перемешивали.

Оптическую плотность полученного раствора измеряли на спектрофотометре СФ-104 в кюветах с толщиной рабочего слоя 10 мм при длинах волн 235 ± 5 нм, 275 ± 5 нм и 330 ± 5 нм в шести повторностях. Раствором сравнения являлась вода очищенная.

Расчет удельных показателей светопоглощения ($A_{1\text{cm}}^{1\%}$) проводили по формуле:

$$A_{1\text{cm}}^{1\%} = \varepsilon \cdot \frac{10}{M} \quad (1)$$

где ε – молярный показатель светопоглощения олеуропеина, определенный с применением стан-

дарного образца (СО) олеуропеина [25]; M - молярная масса олеуропеина ($C_{25}H_{32}O_{13}$) – 540,51 г/моль [26, 27].

Расчет содержания суммы секоиридоидов в пересчете на олеуропеин (Х, %) в сырье проводили по формуле:

$$X, \% = \frac{A_x \cdot W_1 \cdot W_2 \cdot 100\%}{A_{1\text{cm}}^{1\%} \cdot a_x \cdot V_a \cdot (100-W)} \quad (2)$$

где A_x – оптическая плотность испытуемого раствора; a_x – навеска сырья, взятая для получения водного экстракта, г; W_1 , W_2 , V_a – объемы мерных колб, аликвота, мл; $A_{1\text{cm}}^{1\%}$ – удельные показатели поглощения водного раствора СО олеуропеина при 235, 275 и 330 нм; W – влажность сырья, %.

Для статистической обработки результатов исследования использовали пакет компьютерных программ Microsoft Office Excel.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В соответствии с современными требованиями к разработке лекарственных средств (ЛС) природного происхождения необходимо соблюдать принцип «от растения к препарату» [28], поэтому для получения природных БАВ исследователи все чаще отдают предпочтение «зеленым» экстрагентам, к ним,

в первую очередь, следует отнести воду. Экстракцию БАВ листьев оливы европейской проводят различными растворителями [15, 29], причем водные и этанольные экстракты не уступают по фармакологическим свойствам экстрактам, полученным с использованием других органических растворителей, например, метанола, ацетона, хлороформа и др. [30]. Ранее для получения экстрактов листьев оливы европейской нами уже были использованы вода очищенная и спирт этиловый различных концентраций (40–95%). Показано, что для выделения суммы полифенольных соединений предпочтительно использование спирта этилового 40%, а для экстракции олеуропеина – воды очищенной [24].

Электронный спектр полученного водного экстракта листьев оливы для всех трех исследованных серий сырья имел одинаковый профиль (рис. 1).

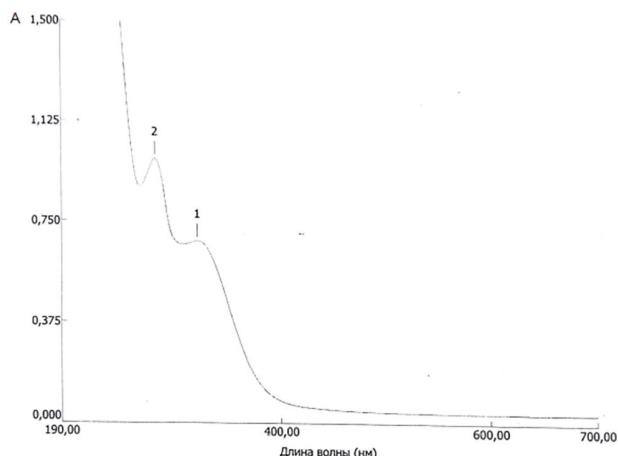


Рис. 1. Спектр поглощения электромагнитного излучения водного раствора экстракта листьев оливы европейской

Положения максимумов поглощения на спектрах полученных водных экстрактов листьев оливы – 235 ± 5 нм, 275 ± 5 нм, 320 ± 5 нм согласуются с данными литературы и соответствуют основному БАВ листьев оливы – секоиридоиду олеуропеину [31]. В качестве аналитической длины волны при анализе олеуропеина используют максимум поглощения при 275 нм, а для расчета суммарного содержания полифенолов – 330 нм [31]. Максимум при 235 нм для количественного анализа практически не используется, т.к. оптическая плотность в нем, как правило, превышает оптимальное значение [23], в результате требуются дополнительные разведения раствора, что сказывается на воспроизводимости и точности анализа [23].

Для проведения сравнительного количественного анализа листьев оливы методом спектрофотометрии были рассчитаны значения удельных показателей поглощения для длин волн 275 нм и 330 нм. Для определения содержания суммы секоиридоидов в сырье в пересчете на олеуропеин возможно использование этого показателя при 275 нм, для расчета содержания суммы полифенолов – 330 нм. Расчет проведен на основании опубликованных молярных коэффициентов поглощения для водного раствора СО олеуропеина с концентрацией 1 мМ при 275 ± 5 нм и 330 ± 5 нм, которые имеют следующие значения $2920 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$ и $860 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$, соответственно [25]. Значения удельного показателя светопоглощения олеуропеина в водном растворе при 275 и 330 нм составили 54,02 и 15,91, соответственно.

Большинство исследователей для идентификации олеуропеина в его водном экстракте предлагают использовать аналитическую длину волны 280 нм [31]. Длина волны 330 нм тоже является характерной для спектра раствора этого секоиридоида, однако она может свидетельствовать и о других компонентах листьев оливы европейской, например, о вербаскозиде, лигстрозиде, олеокантале, олеаценине и др. [31].

Далее с целью сравнения накопления суммы секоиридоидов в отечественном и зарубежном сырье было проведено количественное определение содержания их суммы в пересчете на олеуропеин в анализируемых сериях листьев оливы (табл. 1).»

Результаты эксперимента показали, что сумма секоиридоидов в пересчете на олеуропеин в зарубежном образце сырья (серия 1) составила $20,39 \pm 0,04\%$, в отечественных образцах сырья близкие значения по сумме секоиридоидов – $20,12 \pm 0,06\%$ (серия 2) и $19,94 \pm 0,09\%$ (серия 3). Для всех исследований относительные неопределенности результата отдельного определения не превысили 0,5%. При этом можно констатировать, что все проанализированные серии сырья с влажностью около 11% содержали сумму секоиридоидов в пересчете на олеуропеин до 20%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассчитаны удельные показатели олеуропеина при длине волны 275 ± 5 , растворитель – вода очищенная, что позволит в дальнейшем проводить анализ уровня накопления суммы секоиридоидов в пересчете на олеуропеин в ЛРС методом спектрофотометрии без использования СО. Кроме того, значение удельного показателя поглощения для водного раствора при 330 ± 5 нм можно использовать для предварительного опреде-

ления содержания суммы полифенолов в пересчете на олеуровеин.

С применением разработанной спектрофотометрической методики проведен сравнительный анализ количественного содержания суммы секоиридоидов в пересчете на олеуровеин в листьях оливы европейской, произрастающей на территории РФ и за рубежом. Установлено, что в отечественных и зарубежных образцах сырья содержание суммы секоиридоидов в пересчете на олеуровеин сопоставимо, поэтому оливу европейскую, выращенную на территории РФ, можно рекомендовать для изучения как перспективный источник получения олеуровеина.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Nsairat H. Oleuropein impact on colorectal cancer / H. Nsairat, A.M. Jaber, H.F. Faddah, S. Ahmad // Future Sci OA. – 2024. – Vol. 10 (1).
2. Nocella C. Extra Virgin Olive Oil and Cardiovascular Diseases: Benefits for Human Health. / C. Nocella, V. Cammisotto, L. Fianchini, A. D'Amico, M. Novo, V. Castellani, L. Stefanini, F. Violi, R. Carnevale // Endocr. Metab. Immune Disord. Drug Targets. – 2018. – Vol. 18. – P. 4-13.
3. Bosku D. Olive Oil. Mediterranean Diets / D. Bosku, A.P. Simopoulos, F. Visioli. - Karger Publishers; Basel, Switzerland, 2000. – P. 56-77.
4. Luo H. Naturally occurring anti-cancer compounds: shining from Chinese herbal medicine. Chinese Medicine / H. Luo , C.T. Vong, H. Chen, Y. Gao, P. Lyu, L. Qiu, M. Zhao, Q. Liu, Z. Cheng, J. Zou, P. Yao, C. Gao, J. Wei, C.O.L. Ung, S. Wang, Z. Zhong, Y. Wang // Chin Med. – 2019. – Vol. 14(1) – P. 48.
5. Romani A. Health effects of phenolic compounds found in extra-virgin olive oil, by-products, and leaf of *Olea europaea* L. / A. Romani, F. Ieri, S. Urciuoli, A. Noce, G. Marrone, C. Nediani, R. Bernini // Nutrients. – 2019. – Vol. 11. – P. 1776.
6. Romani A. An environmentally friendly process for the production of extracts rich in phenolic antioxidants from *Olea europaea* L. and *Cynara scolymus* L. matrices. / A. Romani, A. Scardigli, P. Pinelli // Eur. Food Res. Technol. – 2017. – Vol. 243. – P. 1229-1238.
7. Cassano A. Fractionation of olive mill wastewaters by membrane separation techniques / A. Cassano, C. Conidi, L. Giorno, E. Drioli // J. Hazard. Mater. – 2013. – Vol. 248. – P. 185-193.
8. Al Tbakhi B. Cinnamaldehyde-cucurbituril complex: investigation of loading efficiency and its role in enhancing cinnamaldehyde in vitro anti-tumor activity / B. Al Tbakhi, H. Nsairat, W. Alshaer, A. Al-Kadash, W. Helal, L. Alrawashdeh, A. Day, K.I. Assaf, R. Hassouneh, F. Odeh, A. Al Bawab // RSC Adv. – 2022. – Vol. 12(12). – P. 7540-7549.
9. Odeh F. Remote loading of curcumin-in-modified β -cyclodextrins into liposomes using a transmembrane pH gradient / F. Odeh, Nsairat H., Alshaer W., Alsotari S., Bugaien R., Ismail S., Awidi A., Al Bawad A. // RSC Advances. – 2019. – Vol. 9(64). – P. 37148-37161.
10. Ali Abdalla Y.O. Natural products for cancer therapy: a review of their mechanism of actions and toxicity in the past decade / Y.O. Ali Abdalla, B. Subramaniam, S. Nyamathulla, N. Shamsuddin, N.M. Arshad, K.S. Mun, K. Awang, N.H. Nagoor // J Trop Med. – 2022. – Vol.11. – P. 5794350-5794370.
11. Storniolo C.E. Bioactive compounds of Mediterranean cooked tomato sauce (sofrito) modulate intestinal epithelial cancer cell growth through oxidative stress/arachidonic acid cascade regulation / C.E. Storniolo, I. Sacanella, R.M. Lamuela-Raventos, J.J. Moreno // ACS Omega. – 2020. – Vol. 5(28). – P. 17071-17077.
12. Dekanski D. Effects of high dose olive leaf extract on haemodynamic and oxidative stress parameters in normotensive and spontaneously hypertensive rats / D. Dekanski, N. Mihailovic-Stanojevic, G. Milanovic, D. Jovovic, Z. Miloradovic // J. Serb. Chem. Soc. – 2014. – Vol. 79. – P. 1085-1097.
13. Paiva-Martins F. The effect of olive leaf supplementation on the constituents of blood and oxidative stability of red blood cells / F. Paiva-Martins, S. Barbosa, M. Silva, D. Monteiro, V. Pinheiro, J.L. Mourao, J. Fernandes, S. Rocha, L. Belo, A. Santos-Silva // J. Funct. Foods. – 2014. – Vol. 9. – P. 271-279.
14. Bianco A. The chemistry of *Olea europaea* / A. Bianco, A. Ramunno // Studies in Natural Products Chemistry. – 2006. – Vol. 33. – P. 859-903.
15. Lins P.G. In vitro antioxidant activity of olive leaf extract (*Olea europaea* L.) and its protective effect on oxidative damage in human erythrocytes / P.G. Lins, S.M. Piccoli Pugine, A.M. Scatolini, M.P. Melo // Heliyon. – 2018. – Vol. 4. – P. 00805.
16. Guinda A. Determination of major bioactive compounds from Olive leaf / A. Guinda, J.M. Castellano, J.M. Santos-Lozano, T. Delgado-Hervas, P. Gutierrez-Adanez, M. Rada // LWT – Food Sci. Technol. – 2015. – Vol. 64. – P. 431-438.
17. Lockyer S. Olive leaf phenolics and cardiovascular risk reduction: physiological effects and mechanisms of action / S. Lockyer, P. Yaqoob, J. Spencer, I. Rowland // Nutr. Aging. – 2012. – Vol. 1. – P. 125-140.
18. Дорожная карта «ХелсНет» Национальной технологической инициативы (НТИ). Режим доступа: <http://www.nti2035.ru/markets/healthnet> (дата обращения 13.03.2025).// Dorozhnaya karta «KhelsNet» Natsional'noi tekhnologicheskoi initsiativy (NTI). Rezhim dostupa: <http://www.nti2035.ru/markets/healthnet> (data obrashcheniya 13.03.2025).
19. Козко А.А. Перспективы и проблемы воз-

рождения лекарственного растениеводства в России / А.А. Козко, А.Н. Цицилин // Сборник научных трудов ГНБС. – 2018. – Т. 146. – С. 18-25. // Kozko A.A. Perspektivy i problemy vozrozhdeniya lekarstvennogo rastenievodstva v Rossii / Kozko A.A., Tsitsilin A.N. // Sbornik nauchnykh trudov GNBS. – 2018. – Т. 146. – С. 18-25.

20. European pharmacopoeia 10.0. – France, 2019. – Vol. 3. – P. 1557-1559.

21. United States Pharmacopeia 43 NF 38. 2020. Код доступа: https://online.uspnf.com/uspnf/document/1_GUID-9A3B3F87-CF7E-4722-94CC-C5D343BDF64C_1_en-US (дата обращения 08.01.2025).

22. Pharmacopoeia of the People's Republic of China (2020 English Edition) 4 Vols set. Режим доступа: <https://www.webofpharma.com/2023/09/chinese-pharmacopoeia-2020-in-english.html> (дата обращения 08.01.2025).

23. Издания Государственной фармакопеи. Режим доступа: <https://pharmacopoeia.regmed.ru/> (дата обращения: 13.03.2025). // Izdaniya Gosudarstvennoi farmakopei. Rezhim dostupa: <https://pharmacopoeia.regmed.ru/> (data obrashcheniya: 13.03.2025).

24. Леонова В.Н. Выбор оптимального экстрагента и условий анализа фенольных соединений листьев оливы европейской (*Olea europaea* L.) / В.Н. Леонова, А.Г. Курегян // Химия растительного сырья. – 2024. – №3. – С. 198-206. // Leonova V.N. Vybor optimal'nogo ekstragenta i uslovii analiza fenol'nykh soedinenii list'ev olivy evropeiskoi (*Olea europaea* L.) / V.N. Leonova, A.G. Kuregyan // Khimiya rastitel'nogo syr'ya. – 2024. – №3. – P. 198-206.

25. Phui A., Antimicrobial activity of d-lenolate / A.Phui. – Las Vegas, 2010. –54 p.

26. Şahin, S. Olive tree (*Olea europaea* L.) leaf as a waste by-product of table olive and olive oil industry: a review / S. Şahin, M. Bilgin // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2017. – Vol. 98(4). – P. 1271-1279. doi:10.1002/jsfa.8619.

27. Молекулярная масса олеуропеина. Режим доступа: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Oleuropein> (дата обращения 08.01.2025).

28. Сайбелль О.Л. Принцип комплексного использования растительного сырья как инструмент ресурсосберегающих технологий получения лечебных и профилактических средств // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2021. – Т. 24 (12). – С. 3-10. // Saibel' O.L. Printsip kompleksnogo ispol'zovaniya rastitel'nogo syr'ya kak instrument resursosberegayushchikh tekhnologii polucheniya lechebnykh i profilakticheskikh sredstv // Voprosy biologicheskoi, meditsinskoi i farmatsevticheskoi khimii. – 2021. – Т. 24 (12). – P. 3-10.

29. Virot M. New microwaveintegrated Soxhlet extraction. An advantageous tool for the extraction of lipids from food products / M. Virot, V. Tomao, G. Colnagui, F. Visinoni, F. Chemat // J. Chromatogr A. – 2007. – Vol. 1174 (1-2). – P. 138-144.

30. Otero D.M. Oleuropein: Methods for extraction, purifying and applying // D.M. Otero, F.M. Oliveira, A. Lorini, B.F. Antunes, R.M. Oliveira, R.C. Zambiasi // Rev. Ceres. – 2020. – V. 67. – No. 4. – P. 315-329.

31. Pereira A.P. Phenolic compounds and antimicrobial activity of Olive (*Olea europaea* L. Cv. Cobrançosa) leaves / A.P. Pereira, I.C.F.R. Ferreira, F. Marcelino, P. Valentão, P.B. Andrade, R. Seabra, L. Estevinho, A. Bento, J.A. Pereira // Molecules. – 2007. – Vol. 12(5). – P. 1153-1162.

Пятигорский медико-фармацевтический институт - филиал ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет»

* Леонова Виктория Нодарьевна, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры токсикологической и аналитической химии

E-mail: sheryfka@mail.ru

Курегян Анна Гургеновна, доктор фармацевтических наук, профессор кафедры фармацевтической химии, доцент.

E-mail: kooreguan@mail.ru

Печинский Станислав Витальевич, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры фармацевтической химии

E-mail: hplc@yandex.ru

Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute - Branch of the Volgograd State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation

*Leonova Victoria N., PhD., Associate Professor of the Department of Toxicological and Analytical Chemistry

E-mail: sheryfka@mail.ru

Kuregyan Anna G., PhD., DSci., Full Professor of the Department of Pharmaceutical Chemistry

E-mail: kooreguan@mail.ru

Pechinskii Stanislav V., PhD., Associate Professor of the Department of Pharmaceutical Chemistry

E-mail: hplc@yandex.ru

Леонова В.Н., Курегян А.Г., Печинский С.В., Сливкин А.И., Беленова А.С.

Воронежский государственный университет

Сливкин Алексей Иванович, доктор фармацевтических наук, профессор, заведующий кафедрой фармацевтической технологии

Беленова Алена Сергеевна доцент кафедры фармацевтической технологии

E-mail: alenca198322@mail.ru

Voronezh State University

Slivkin Aleksey I., PhD., DSci., Head of the Department of Pharmaceutical Technology

Belenova Alena S., PhD., Assistant Professor of the Department of Pharmaceutical Technology
e-mail: alenca198322@mail.ru

SPECTROPHOTOMETRIC DETERMINATION OF OLEUROPEIN OF EUROPEAN OLIVE LEAVES (*OLEA EUROPaea L.*)

V.N. Leonova¹, A.G. Kuregyan¹, S.V. Pechinskii¹, A.I. Slivkin², A.S. Belenova²

¹Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute - branch of the Volgograd State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation

²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Voronezh State University»

Abstract. Due to medical and social necessity and the global geopolitical situation, the development of theoretical and practical scientific approaches for the introduction of new domestic natural sources of biologically active substances (BAS) is relevant. European olive (*Olea europaea L.*) is one of the most important crops in the Mediterranean countries, has nutritional properties and is traditionally used as a raw material source in the food industry. There are regions with suitable climate and conditions for the cultivation of European olive in Russia, which will allow implementing the state plan to increase the share of domestic crop production and the introduction of domestic biologically active additives (BAA) and drugs. The use of food plants and their processed products in medicine is relevant and promising. Olive has a number of positive pharmacological properties, combining anti-inflammatory, antioxidant, cardio- and neuroprotective, antitumor, antiviral, antimicrobial, hypotensive effects. The most common waste from olive oil production and olive processing are leaves, in connection with which much attention has recently been paid to the processing of leaves. The aim of the work is a comparative spectrophotometric quantitative analysis of secoiridoids of European olive leaves in terms of oleuropein. Specific indices of light absorption of oleuropein at wavelengths of 235, 275 and 330 nm for its aqueous solution were determined. The use of specific indices will allow for express analysis of medicinal plant materials (MPM) containing this secoiridoid by spectrophotometry without using a standard sample (SS) of oleuropein. A method has been developed for the quantitative determination of oleuropein in European olive leaves using the specific index of light absorption of oleuropein in an aqueous solution for absorption maxima at 275 ± 5 nm, 330 ± 5 nm. A comparative analysis of the quantitative content of the sum of secoiridoids in terms of oleuropein in samples of domestic and foreign raw materials was carried out. It has been established that olive leaves collected in the territory of the Russian Federation are not inferior in content of the studied biologically active substances to foreign samples, therefore, the European olive may have prospects for further introduction as a valuable food and medicinal plant containing valuable biologically active substances.

Keywords: *Olea europaea*, leaves, oleuropein, specific absorption index, spectrophotometry.