

УДК 543.421/.424: 582.949.22

АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТОВ *TEUCRIUM CHAMAEDRYS* L. И *TEUCRIUM SCORDIUM* L.

Е.В. Феськова, В.Н. Леонтьев

Белорусский государственный технологический университет, Минск, Республика Беларусь

В настоящей работе представлены результаты исследований антиоксидантной активности экстрактов дубровника обыкновенного (*Teucrium chamaedrys* L.) и дубровника чесночного (*Teucrium scordium* L.) из коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Установлено, что экстракты *Teucrium chamaedrys* L. обладают большей антиоксидантной активностью по сравнению с экстрактами *Teucrium scordium* L. Водно-этанольный экстракт *Teucrium chamaedrys* L. проявляют большую активность, чем водно-метанольный экстракт, для *Teucrium chamaedrys* L. антиоксидантная активность сопоставима как для водно-этанольного, так и для водно-метанольного экстрактов.

Ключевые слова: дубровник обыкновенный, дубровник чесночный, антиоксидантная активность, экстракт, 2,2 – дифенил – 1 пикрилгидразил

THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF *TEUCRIUM CHAMAEDRYS* L. AND *TEUCRIUM SCORDIUM* L. EXTRACTS

E. V. Feskova, V. N. Leontiev

Belarusian State Technological University, Minsk, Republic of Belarus

This work presents the results of the antioxidant activity determining of the extracts from *Teucrium chamaedrys* L. and *Teucrium scordium* L. from the collection of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus. We found that *Teucrium chamaedrys* L. extracts have slightly greater antioxidant activity compared to *Teucrium scordium* L. extracts. The water-ethanol extract of *Teucrium chamaedrys* L. shows greater activity than the water-methanol extract, for *Teucrium chamaedrys* L. antioxidant activity is comparable to the water-ethanol and water-methanol extracts.

Keywords: *Teucrium chamaedrys* L., *Teucrium scordium* L., antioxidant activity, extract, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl

Введение. Дубровник (*Teucrium*) – крупный и полиморфный род семейства Яснотковые (*Lamiaceae*), представленный преимущественно многолетними кустистыми или травянистыми растениями, распространенный практически по всему миру и обычно произрастающий в солнечных местах [1, 2]. По данным Plants of the World Online (интернет-проект Королевских ботанических садов Кью) род включает 291 вид, по данным World Flora Online Plant List («Список растений Мировой флоры онлайн») – 314 видов [2, 3].

Виды Дубровника используются в качестве лекарственных трав уже более 2000 лет. Первые упоминания о лечебных свойствах этого рода растений представлены в греческой мифологии. Название *Teucrium* происходит от имени Teucer, сына Telamon (царь Саламиса), который первым применил эти растения в лечебных целях [1].

Широко используемый в народной медицине некоторых стран дубровник обыкновенный (*Teucrium chamaedrys* L.) распространен по всей Европе, за исключением Северной. Он также произрастает в Северной Африке и в Западной Азии [1]. Дубровник обыкновенный используется для приготовления чаев, настоек, вин; благотворно воздействует на пищеварительную и иммунную системы, обладает противовоспалительным, противоревматическим, мочегонным эффектом. Использовался как противомаларийное, спазмолитическое, диабетическое средство,

для лечения геморроя, желудочных болей, анемии, болезней сердца, кишечных колик, заболеваний почек, при обветривании и трещинах на кончиках пальцев [1, 4].

Однако в литературе встречаются сообщения о 45 случаях заболевания токсическим гепатитом после приема препаратов дубровника обыкновенного (*Teucrium chamaedrys* L.), что обусловлено содержанием в экстрактах данного вида неоклеродановых дитерпеноидов теукрина А и теухамедрина А, обладающих гепатотоксичностью [5].

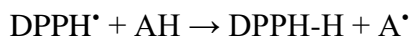
Дубровник чесночный (*Teucrium scordium* L.) – многолетнее растение, произрастающее в Южной и Юго-Восточной Европе, на Ближнем Востоке и в Северной Африке. В народной медицине цветущие ветви применяют для приготовления чая и тонизирующих лекарственных препаратов, трава оказывает глистогонное, противогрибковое, антисептическое и тонизирующее действие [1]. Также дубровник чесночный обладает жаропонижающим, вяжущим, потогонным, мочегонным, слабительным, стимулирующим, тонизирующим, глистогонным и общеукрепляющим действием [6].

Дубровник обыкновенный и дубровник чесночный содержат в своем составе флавоноиды, дубильные вещества, эфирные масла, ириониды, дитерпены, сапонины [6, 7].

Целью работы было определение антиоксидантной активности (АОА) экстрактов дубровника обыкновенного и дубровника чесночного из коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси.

Экспериментальная часть. На первом этапе методом Фолина-Чокальтеу в модификации Синглтона и Росси [8] определено содержание фенольных соединений в водно-этанольных экстрактах из листьев исследуемых видов *Teucrium*. Установлено, что содержание фенольных соединений (мг-экв галловой кислоты / г сырья) составило для *Teucrium chamaedrys* L. $12,19 \pm 0,21$, для *Teucrium scordium* L. – $15,68 \pm 0,34$.

Антиоксидантную активность (АОА) суммы биологически активных веществ (БАВ) из листьев дубровника обыкновенного и дубровника чесночного изучали спектрофотометрическим методом с 2,2 – дифенил – 1 пикрилгидразилом (DPPH). Метод основан на реакции DPPH[•] с антиоксидантом (АН) по схеме:



После добавления к раствору DPPH[•] исследуемого образца происходит взаимодействие антиоксидантов со свободными катион-радикалами DPPH[•]. В результате этой реакции снижается интенсивность окраски DPPH[•]. Ход реакции контролировали по изменению оптической плотности при 517 нм [9-11].

Приготовление экстрактов: к навеске сырья массой $0,1 \pm 0,001$ г прибавляли 10 мл 70 %-ного этилового или 70 %-ного метилового спирта, экстракцию БАВ вели в течение 30 мин при температуре 65 °С. Затем экстракты фильтровали и доводили объем фильтрата до 10 мл соответствующим экстрагентом. Перед анализом экстракты разбавляли в 5 раз.

К 3,9 мл 0,125 мМ раствора DPPH в метиловом спирте добавляли 0,1 мл разбавленного экстракта. Оптическую плотность образцов измеряли на спектрофотометре SPECORD 200 (Analytik Jena, Германия) в кюветах толщиной 1 см.

Антиоксидантную активность суммы БАВ рассчитывали по формуле:

$$\text{АОА} = \frac{(A_0 - A) \cdot 100}{A_0} \%,$$

где A_0 – оптическая плотность 0,125 мМ раствора DPPH в метиловом спирте;

A – оптическая плотность раствора DPPH после добавления разбавленного экстракта [10].

Обсуждение результатов. Зависимость АОА (%) от времени реакции (мин) представлена на рис.1.

Анализируя данные, представленные на рис. 1, можно сделать вывод, что экстракты дубровника обыкновенного обладают большей АОА, чем экстракты дубровника чесночного. Ингибирование 50 % свободных радикалов у экстрактов из дубровника обыкновенного

достигалось приблизительно через 103 мин, из дубровника чесночного – 119 мин (водно-этанольный экстракт).

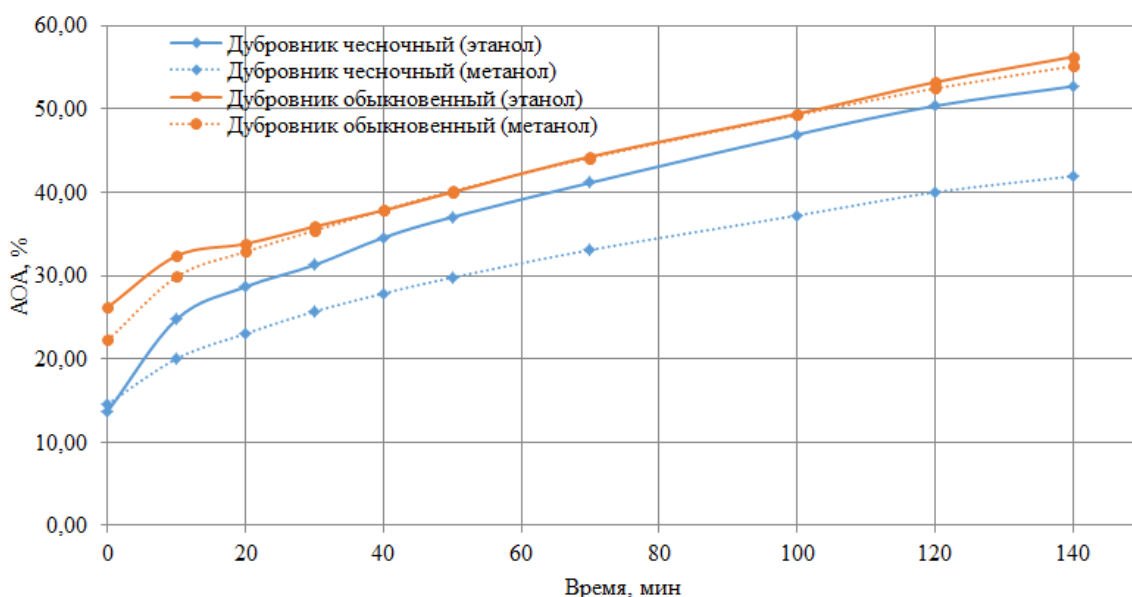


Рис. 1. Зависимость АОА от времени реакции

Водно-этанольный экстракт дубровника чесночного показывает большую АОА по сравнению с водно-метанольным экстрактом, а для дубровника обыкновенного АОА не различается для двух экстрактов. Предположительно, различия в АОА обусловлены качественным составом БАВ экстрактов исследуемых видов. Вероятнее всего, фенольные соединения дубровника чесночного, обладающие большей АОА, лучше экстрагируются менее полярным растворителем (этиловым спиртом), в то время как полярность растворителя не оказывает влияния на экстракцию фенольных соединений из дубровника обыкновенного.

Заключение. Не смотря на более низкое содержание фенольных соединений в экстракте дубровника обыкновенного по сравнению с экстрактом дубровника чесночного, АОА активность экстрактов дубровника обыкновенного выше. Возможно, среди фенольных соединений дубровника обыкновенного есть вещества, обладающие большей АОА, или их содержание выше, по сравнению с дубровником чесночным.

Для более точной интерпретации полученных результатов предполагается провести анализ компонентного состава экстрактов дубровника исследованных видов методом высокоэффективной жидкостной хромато-масс-спектрометрии.

Благодарности. Выполнение работы финансировалось в рамках НИР «Идентификация и анатомо-терапевтическо-химическая классификация биологически активных соединений коллекции лекарственных растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси» ГПНИ «Химические процессы, реагенты и технологии, биорегуляторы и биооргхимия», № госрегистрации в ГУ «БелИСА» 20211495 от 21.05.2021. Авторы выражают признательность сотрудникам Центрального ботанического сада НАН Беларуси И.Н. Тычине, В.В. Титку, Б.Ю. Аношенку за предоставленные образцы растительного сырья.

Библиографический список

1. A Review of the Phytochemistry, Traditional Uses and Biological Activities of the Essential Oils of Genus *Teucrium* / R. Gagliano Candela [et al.] // *Planta Medica*. 2020. doi:10.1055/a-1293-5768.
2. URL: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:30039259-2>.
3. URL: <https://wfoplantlist.org/taxon/wfo-4000038030-2023-12?page=1>.
4. Composition of the essential oil of *Teucrium chamaedrys* L. (*Lamiaceae*) from Turkey / E. Bagci [et al.] // *Journal of Medicinal Plants Research*. 2010, Vol. 4, N 23, P. 2588–2590.

5. Two Contemporary Cases of Hepatitis Associated with *Teucrium Chamaedrys* L. Decoction Use. Case Reports and Review of Literature / L. Gori [et al.] // Basic & Clinical Pharmacology and Toxicology. 2011, Vol. 109, N 6, P. 521–526. doi:10.1111/j.1742-7843.2011.00781.x.
6. Morteza-Semnani K., Saeedi M., Akbarzadeh M. Essential oil composition of *Teucrium scordium* L. // Acta Pharmaceutica. 2007, Vol. 57, N 4, P. 499–504. doi:10.2478/v10007-007-0040-6.
7. Chemical Fractionation Joint to In-Mixture NMR Analysis for Avoiding the Hepatotoxicity of *Teucrium chamaedrys* L. subsp. *chamaedrys* / S. Piccolella [et al.] // Biomolecules. 2021, Vol. 11, N 5, P. 690–704.
8. Коннова С.А., Каневский М.В., Алиева З.О., Шувалова Е.П. Методы выделения и анализа флавоноидов высших растений и исследования их активности в отношении ризобактерий: учебно-методическое пособие для студентов биологического факультета / С.А. Коннова, М.В. Каневский, З.О. Алиева, Е.П. Шувалова. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2015. – 31 с.
9. Brand-Williams W., Cuvelier M.E., Berset C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity / LWT - Food Science and Technology. 1995, Vol. 28, N 1, P. 25–30. [https://doi.org/10.1016/S0023-6438\(95\)80008-5](https://doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5).
10. Adesanwo J. K., Makinde O. O., & Obafemi C. A. Phytochemical analysis and antioxidant activity of methanol extract and betulinic acid isolated from the roots of *Tetracera potatoria* // Journal of Pharmacy Research. 2013, Vol. 6, N 9, P. 903–907. doi:10.1016/j.jopr.2013.09.003
11. Lu, Y., Khoo, T. J., Wiart, C. Antioxidant Activity Determination of Citronellal and Crude Extracts of *Cymbopogon citratus* by 3 Different Methods // Pharmacology & Pharmacy. 2014, Vol. 5, P. 395–400. doi: 10.4236/pp.2014.54047.