

В.В. Величко, Д.С. Круглов\*, Д.Л. Прокушева

Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск, Россия  
Автор для корреспонденции: [kruglov\\_ds@mail.ru](mailto:kruglov_ds@mail.ru)

## Спектральные характеристики эфирных масел распространенных пряных пищевых растений

В настоящее время пряности широко используются для коррекции питания и фитооздоровления. Целью данного исследования явилось выявление спектральных характеристик эфирных масел пряно-ароматических растений, которые могут быть использованы для стандартизации препаратов на их основе. Объектами исследования служили листья лавра благородного, заготовленные в период цветения в городе Сочи; гвоздики бутоны промышленного производства; кора корицы сорта «Alba», поставляемая по импорту из Республики Шри-Ланка, и корневища имбиря свежие, реализуемые в торговой сети. Эфирное масло получали методом гидродистилляции и проводили исследование его УФ-спектра в диапазоне 200–400 нм. Полученные спектры сравнивали со спектрами стандартных образцов эвгенола, коричневого альдегида и цингиберена. Было установлено, что мажорным компонентом эфирных масел гвоздики и лавра является эвгенол, в эфирном масле корицы очевидно присутствуют два компонента — коричневый альдегид и эвгенол, а в эфирном масле корневища имбиря эвгенола не обнаружено, его основным компонентом является сесквитерпеноид цингиберен. В целом можно сделать вывод о формировании бактерицидных и фунгистатических свойств исследуемых эфирных масел различными группами биологически активных соединений: эвгенола у лавра и гвоздики, суммы эвгенола и коричневого альдегида у коры корицы и цингиберена в имбире лекарственном. Важным является возможность использования УФ-спектров эвгенола, цингиберена и коричневого альдегида в качестве стандартов, определяющих доброкачественность масла, обеспечивающих воспроизводимость фармакологического действия препаратов лавра, гвоздики, имбиря и корицы.

*Ключевые слова:* лавр, корица, гвоздика, имбирь, спектрофотометрия, эфирное масло, мажорные компоненты, стандартизация сырья.

### Введение

Пряности использовались людьми с древнейших времен в качестве пищевых, ароматических, косметических средств [1]. Примеры использования специй в качестве лекарственных средств в ранних цивилизациях можно найти в папирусе Эберса, который представляет собой египетский свиток с перечнем растений, применявшихся в качестве лекарств, датируемый примерно 1550 годом до нашей эры [2]. Корица применялась как антисептическое средство, гвоздика — против диареи, а также как местное обезболивающее, имбирь — при простудных заболеваниях, как противорвотное, противоревматическое средство. Процедура сжигания лавровых листьев способствовала очищению дыхательных путей, укреплению иммунитета, снятию стресса и головных болей. Кроме этого, дымом окуривали помещения для дезинфекции воздуха и очищения от неприятных запахов [3].

История применения пряностей тесно связана с великими географическими открытиями и техническим прогрессом, что было обусловлено их редкой распространенностью и высокой стоимостью. С активным развитием транспорта в XX веке доступность пряностей значительно возросла, так как сократились сроки доставки и их стоимость, кроме того, пряно-ароматические растения стали широко выращиваться во многих странах Юго-Восточной Азии, Африки, Америки [4, 5]. В настоящее время пряности продолжают активно применяться как для улучшения органолептических свойств пищи, так и для фитооздоровления.

Наиболее популярны в настоящее время имбирь, корица, лавровый лист, гвоздика, различные виды перца, бадьян, розмарин, куркума, базилик и многие другие [6, 7].

Источником получения корицы является кора коричника цейлонского (*Cinnamomum ceylanicum* Blume) семейства лавровые (*Lauraceae*). Лавровый лист заготавливают от растения лавр благородный (*Laurus nobilis* L.) семейства лавровые (*Lauraceae*). Гвоздика представляет собой высушенные бутоны гвоздичного дерева (*Syzygium aromaticum* (L.) Merrill et. Perry) семейства миртовые (*Myrtaceae*). Им-

бирь — это пряность, представляющая собой свежие или переработанные корневища имбиря лекарственного (*Zingiber officinale* Roscoe) семейства имбирные (*Zingiberaceae*).

За исключением листьев лавра благородного, перечисленные растения входят в состав комплексных лекарственных растительных препаратов, применяющихся при лечении различных заболеваний. Так, в Государственный реестр лекарственных средств Российской Федерации [8] включены различные формы выпуска бальзама «Золотая звезда», «Содекор», «Кармолис», «Доктор Мом», «Трависил», содержащие эфирные масла или экстракты имбиря, корицы и гвоздики. Большую популярность в последнее время приобрели чаи с добавлением имбиря, гвоздики и корицы, которые обладают не только выраженным вкусом, но и иммуномодулирующим, противомикробным, противогрибковым и противовирусным действием [9–18]. Чаще всего их употребляют для профилактики и при лечении острых респираторно-вирусных инфекций.

Кроме того, большую популярность приобрело использование эфирных масел в ароматерапии. Ассортимент эфирных масел чрезвычайно разнообразен: масла можно приобрести не только в аптеке, но и в косметических и парфюмерных магазинах, а также на торговых площадках маркетплейсов, ценовой диапазон варьирует в широких пределах и может различаться в десятки раз.

Основными действующими веществами корицы, имбиря и лавра являются эфирные масла, однако компонентный состав масел различен. Для корицы основными компонентами являются коричный альдегид и эвгенол, для гвоздики — эвгенол, для лавра — эвгенол и 1,8-цинеол; для имбиря — цингиберен [19–24].

Вместе с тем востребованность корицы, имбиря, лавра и гвоздики порождают проблему фальсификации данного растительного сырья. В связи с этим необходима процедура стандартизации и контроля качества продукции, содержащей эти пряности, с использованием экспресс-методов, которые будут малозатратными по времени исследования и ресурсам. Одним из таких традиционных и эффективных методов может служить спектрофотометрия. Для реализации такого подхода необходимо установление УФ-спектров с реперными экстремумами, характерными для мажорных компонентов эфирных масел, определяющих ту или иную фармакологическую активность.

Целью данного исследования явилось выявление спектральных характеристик эфирных масел пряно-ароматических растений.

#### *Материалы и методы*

Объекты исследования: листья лавра благородного, заготовленные в период цветения в г. Сочи; гвоздики бутоны промышленного производства; кора корицы сорта «Alba», поставляемой по экспорту из Республики Шри-Ланка, и корневища имбиря свежие, реализуемые в торговой сети.

Эфирное масло получали методом гидродистилляции с использованием аппарата Гинзберга и Клевенджера из доведенного до воздушно-сухого состояния сырья. Время дистилляции составляло 4 часа после закипания воды в перегонной колбе. Эфирное масло количественно отбиралось из приемника и растворялось в 5 мл спирта этилового 95 %. Спектры поглощения снимались в диапазоне 200–400 нм на спектрофотометре СФ–56. Количественное содержание эфирного масла в исследуемом сырье определяли как отношение объема полученного масла (по шкале приемника эфирных масел) к массе загруженного в перегонную колбу сырья в пересчете на абсолютно-сухое сырье. Содержание преобладающего оптически активного компонента определяли по измеренному показателю поглощения на характерной длине волны и известному коэффициенту молярной экстинкции.

Кроме того, для последующего сравнения были сняты в аналогичных условиях спектры стандартных образцов эвгенола и коричневого альдегида.

#### *Результаты и их обсуждение*

В результате проведенной гидродистилляции были получены эфирные масла, представляющие собой прозрачные маслянистые жидкости, желтоватого цвета с характерным запахом.

Сравнивая полученные УФ-спектры эфирных масел гвоздики (рис. 1), лавра (рис. 2) и корицы (рис. 3) с УФ-спектрами стандартных образцов эвгенола и коричневого альдегида (рис. 4) можно сделать выводы о преобладающих компонентах в эфирных маслах исследуемых растений.

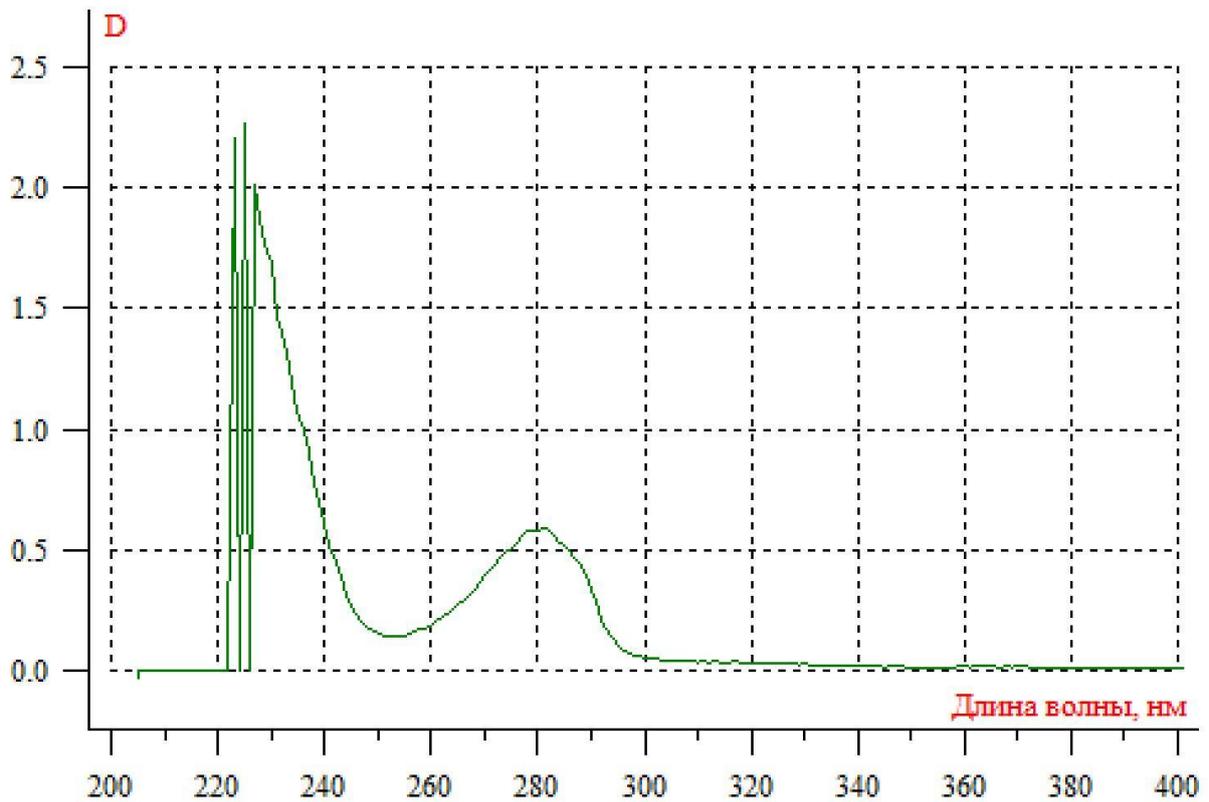


Рисунок 1. УФ-спектр эфирного масла, полученного методом гидродистилляции из бутонов гвоздики

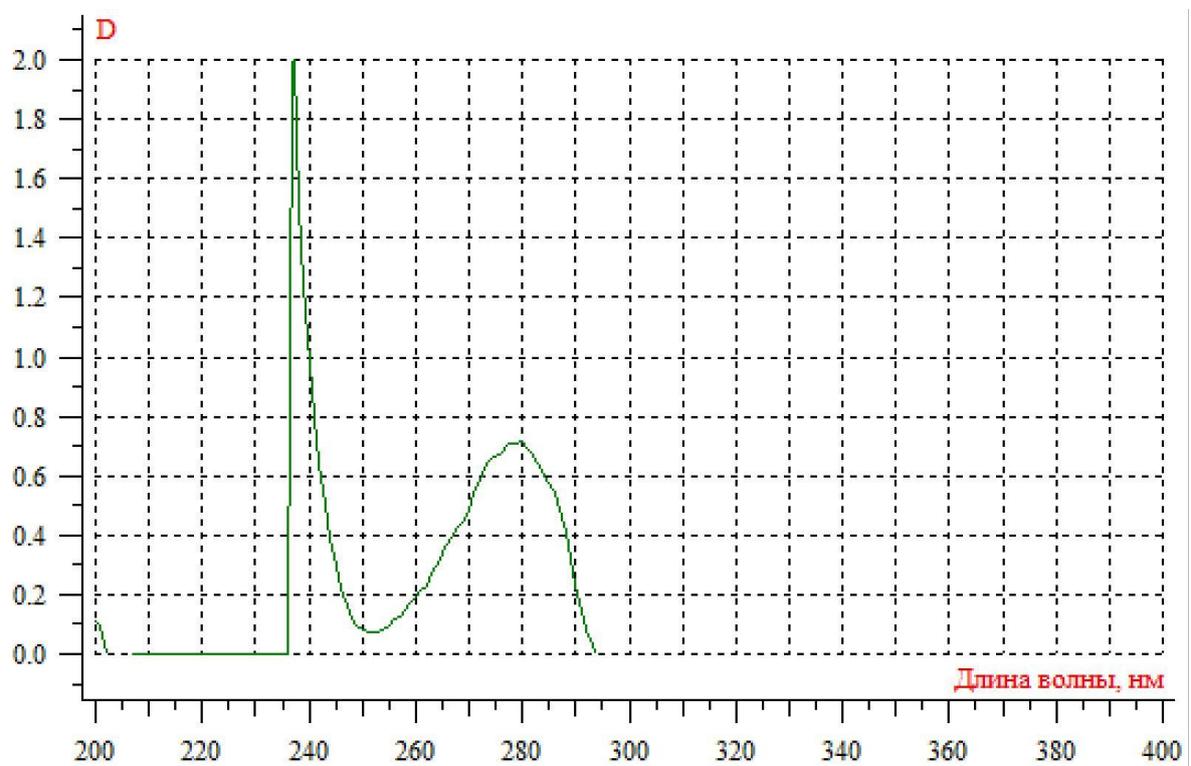


Рисунок 2. УФ-спектр эфирного масла, полученного методом гидродистилляции из листьев лавра

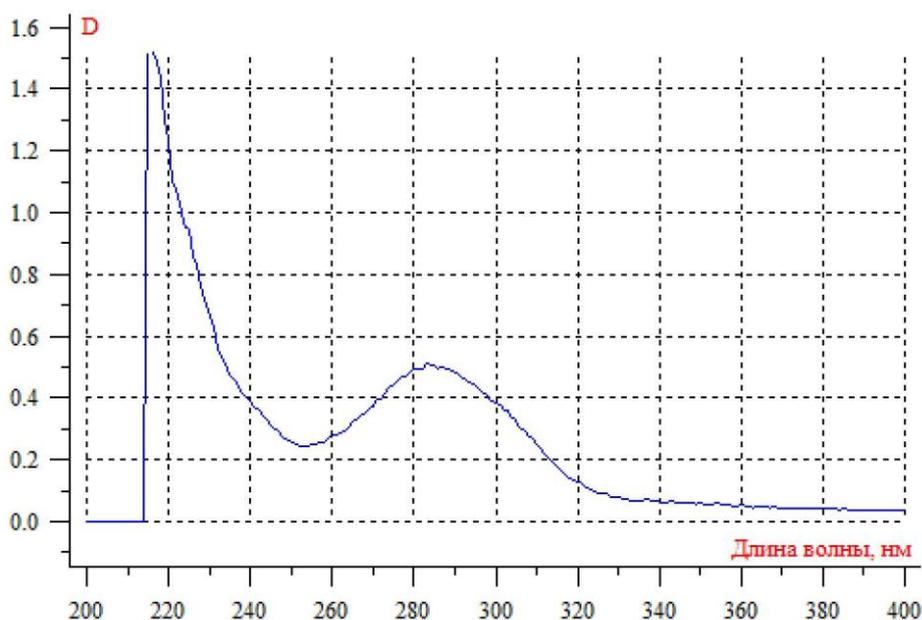


Рисунок 3. УФ-спектр эфирного масла, полученного методом гидродистилляции из коры коричника цейлонского

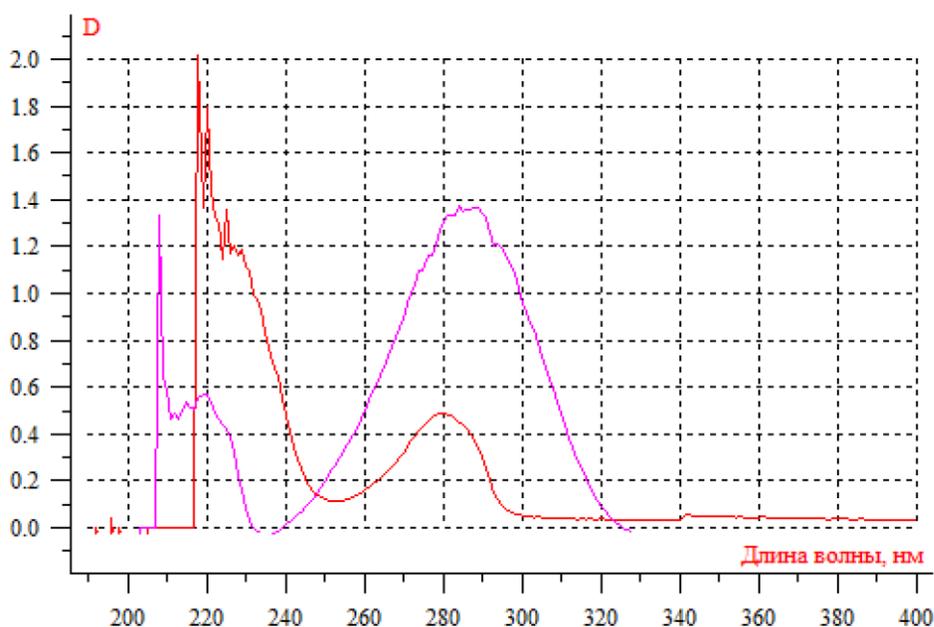


Рисунок 4. УФ-спектры эвгенола (красная линия) и коричного альдегида (сиреневая линия)

Анализ вида кривой УФ-спектра и значений установленных экстремумов поглощения (табл. 1) позволяет сделать выводы, что главными компонентами эфирных масел гвоздики и лавра является эвгенол. Вполне логично и непротиворечиво предположить, что употребление их в пищу как пряности или в виде субстанции для получения лекарственного препарата или БАД обеспечивает антибактериальное действие. Известно, что в составе эфирного масла лавра присутствует значительное содержание 1,8-цинеола. Однако методы фотометрии для данного соединения не применимы, так как он в исследуемом диапазоне оптически не активен. Вместе с тем антисептическое действие лаврового листа может быть обеспечено и эвгенолом.

УФ-спектр извлечения из коры корицы имеет явный батохромный сдвиг относительно максимума эвгенола. Последнее обстоятельство может быть объяснено значительным содержанием в

эфирном масле корицы коричневого альдегида, имеющего более длинноволновый максимум при длине волны 291 нм.

Т а б л и ц а 1

### Экстремумы УФ-спектров исследуемых эфирных масел

Исследуемый образец	Экстремумы, нм	
	максимум	минимум
Гвоздики бутоны	281	252
Корицы кора	286	253
Имбиря корневища	238	212
Лавра листья	280	252

Эфирное масло корневищ имбиря имеет резко отличный от других исследованных объектов УФ-спектр (рис. 5), что позволяет сделать вывод об отсутствии в его составе эвгенола. Полученный спектр более характерен для сесквитерпеноида цингиберена [25], и именно с ним связано фармакологическое действие препаратов имбиря и биологически активных добавок на его основе.

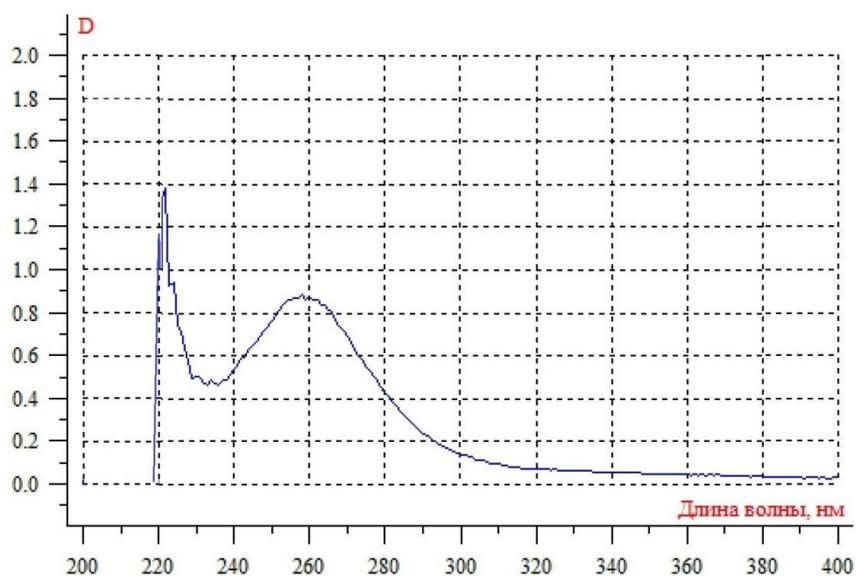


Рисунок 5. УФ-спектр эфирного масла, полученного методом гидродистилляции из корневищ имбиря

По измеренным величинам оптической плотности на длине волны характерных экстремумов и известным величинам экстинкции было определено содержание мажорных компонентов в исследуемых эфирных маслах (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

### Количественные характеристики полученных масел

Исследуемый образец	Содержание эфирного масла, %	Содержание эвгенола в масле, %	Содержание цингиберена, %
Гвоздики бутоны	11,8	94,6	–
Лавра листья	1,8	0,95	–
Корицы кора	8,9	1,95	–
Имбиря корневища	14,2	–	6,8

### Заключение

В целом можно сделать вывод о формировании бактерицидных и фунгистатических свойств исследуемых эфирных масел различными группами биологически активных соединений: эвгенола у лавра и гвоздики, суммы эвгенола и коричневого альдегида у коры корицы и цингеберена в имбире лекарственном.

Важным является возможность использования УФ–спектров эвгенола, цингиберена и коричневого альдегида в качестве стандартов, определяющих доброкачественность масла, обеспечивающего воспроизводимость фармакологического действия препаратов лавра, гвоздики, имбиря и корицы.

### Список литературы

- 1 Сокольский И.Н. Пряности и мировая история / И.Н. Сокольский // Наука и жизнь. — 2008. — № 3. — С. 122–124.
- 2 Голубенков А.В. Древнеегипетские папирусы / А.В. Голубенко, Л.И. Каспрук // Моя профессиональная карьера. — 2020. — Т. 2. — № 9. — С. 30–33.
- 3 Usmani Q.I. *Laurus nobilis* L., (Habb-ul-Ghar), a review on phytochemistry, pharmacology and ethnomedicinal uses / Q.I. Usmani, A. Ahmad, A.F.N. Jamaldeen // Journal of Drug Delivery & Therapeutics. — 2021. — Vol. 11(5). — P. 136–144. DOI: 10.22270/jddt.v11i5.5021
- 4 Flora of China. — [Electronic resource]. — Access mode: [http://www.efloras.org/flora\\_page.aspx?flora\\_id=2](http://www.efloras.org/flora_page.aspx?flora_id=2)
- 5 Flora of North America. — [Electronic resource]. — Access mode: [http://www.efloras.org/flora\\_page.aspx?flora\\_id=1](http://www.efloras.org/flora_page.aspx?flora_id=1)
- 6 Peter K.V. Handbook of Herbs and Spices. Woodhead Publishing Ltd., 2004. — 376 p.
- 7 Peter K.V. Handbook of Herbs and Spices. Woodhead Publishing Ltd., 2001. — 336 p.
- 8 Государственный реестр лекарственных средств. — [Электронный ресурс]. — Режим работы: <https://grls.rosminzdrav.ru/grls.aspx?s=&m=mn>.
- 9 Khalaf A.A. Activity evaluation of ginger (*Zingiber officinale*) alcoholic extract against *Candida albicans*. / A.A. Khalaf, A.J.M. Al-Aedany, S.F. Hussein // *AIP Conf. Proc.* — 4 December 2020. — Vol. 2290 (1): 020018. DOI: [10.1063/5.0029718](https://doi.org/10.1063/5.0029718)
- 10 Balaji A.P.B. A review on the potential species of the Zingiberaceae family with anti-viral efficacy towards enveloped viruses / A.P.B. Balaji, S. Bhuvanewari, L.S. Raj, G. Bupesh, K.K. Meenakshisundaram, K.M. Saravanan // *J Pure Appl Microbiol.* — 2022. — Vol. 16(2). — P. 796–813. DOI: 10.22207/JPAM.16.2.35
- 11 Kizhakkayil J. Diversity, characterization and utilization of ginger: a review. Plant genetic resources / J. Kizhakkayil, S. Bhas // *Plant Genetic Resources.* — 2011. — Vol. 9. — P. 464–477. DOI: 10.1017/S1479262111000670.
- 12 Surain, Mrs. Parveen, & Aggarwal, Neeraj. *Zingiber officinale*: Clinical aspects for treatment of *Candida* infections / Surain, Mrs. Parveen, & Neeraj Aggarwal // *International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP).* — 2019. — Vol. 9. — P. 8868. DOI: [10.29322/IJSRP.9.04.2019.p8868](https://doi.org/10.29322/IJSRP.9.04.2019.p8868).
- 13 Alizadeh Behbahani B. Chemical composition and antioxidant, antimicrobial, and antiproliferative activities of *Cinnamomum zeylanicum* bark essential oil / B. Alizadeh Behbahani, F. Falah, F. Lavi Arab, M. Vasiee, F. Tabatabaee Yazdi // *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine.* — 2020. — Vol. 2020. — 8 pages. DOI: [10.1155/2020/5190603](https://doi.org/10.1155/2020/5190603)
- 14 Yassin M. Anticandidal Efficiency of *Cinnamomum zeylanicum* extracts against vulvovaginal candidiasis / M. Yassin, A.A. Mostafa, A. Al-Askar // *Current science.* — 2020. — Vol. 118. — P. 796–801.
- 15 Kumar S. *Cinnamomum*: review article of essential oil compounds, ethnobotany, antifungal and antibacterial effects / S. Kumar, R. Kumari // *Open Access J Sci.* — 2019. Vol. 3(1). — P. 13–16. DOI: [10.15406/oajs.2019.03.00121](https://doi.org/10.15406/oajs.2019.03.00121)
- 16 Zhang C. *Cinnamomum cassia* presl: a review of its traditional uses, phytochemistry, pharmacology and toxicology / C. Zhang, L. Fan, S. Fan, J. Wang, T. Luo, Y. Tang, Z. Chen, L. Yu // *Molecules.* — 2019. — Vol. 24. — DOI: [10.3390/molecules24193473](https://doi.org/10.3390/molecules24193473).
- 17 Taban A. Sweet bay (*Laurus nobilis* L.) essential oil and its chemical composition, antioxidant activity and leaf micromorphology under different extraction methods / A. Taban, M.J. Saharkhiz, M. Niakousari // *Sustainable Chemistry and Pharmacy.* — 2018. — Vol. 9. — P. 12–18. DOI: [10.1016/j.scp.2018.05.001](https://doi.org/10.1016/j.scp.2018.05.001).
- 18 Nasser H. *Laurus nobilis* L., comparative chemical composition and antimicrobial activity of essential oils from fresh leaves, flowers and fruits / H. Nasser, N. Arnold-Apostolides // *Acta Hort.* — 2020. — Vol. 1287. — P. 169–178. DOI: [10.17660/ActaHortic.2020.1287.22](https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2020.1287.22)
- 19 Price L. *Aromatherapy for Health Professionals*. 3rd ed. / Ed. by, S. Price. — Elsevier Health Sciences UK, 2007. — 593 pp.
- 20 Tisserand R. *Essential Oil Safety: A guide for health care professionals*. 2nd ed. / R. Tisserand, R. Young/ — Elsevier Health Sciences UK, 2013. — 784 p.
- 21 Abdelwahab, S.I. Chemical composition and antioxidant properties of the essential oil of *Cinnamomum altissimum* Kosterm. (Lauraceae) / S.I. Abdelwahab // *Arabian Journal of Chemistry.* — 2014. — Vol. 9(1). DOI: [10.1016/j.arabjc.2014.02.001](https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2014.02.001)
- 22 Yan-qun Li. Analysis and evaluation of essential oil components of cinnamon barks using GC–MS and FTIR spectroscopy / Li Yan-qun, Kong De-xin, Wu Hong // *Industrial Crops and Products.* — 2013. — Vol. 4. — P. 269–278, DOI: [10.1016/j.indcrop.2012.04.056](https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2012.04.056).
- 23 Tambe E. Identification of chemical constituents of Cinnamon bark oil by GCMS and comparative study garnered from five different countries / S. Gotmare, E. Tambe // *Global Journal of Science Frontier Research: C Biological Science.* — 2019. — Vol. 19. — Iss. 1. — P. 35–42.
- 24 Stefanova G. Comparative study on the chemical composition of laurel (*Laurus nobilis* L.) leaves from Greece and Georgia and the antibacterial activity of their essential oil / G. Stefanova, T. Girova, V. Gochev, M. Stoyanova, Z. Petkova, A. Stoyanova, V.D. Zheljzakov // *Heliyon.* — 2020. — Vol. 6. — Iss. 12, e05491 DOI: [10.1016/j.heliyon.2020.e05491](https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05491).

В.В. Величко, Д.С. Круглов, Д.Л. Прокушева

## Тамақтық дәмдеуіш өсімдіктерінен алынған эфир майларының спектрлік сипаттамалары

Қазіргі уақытта дәмдеуіштер күнделікті тұрмыста тамақты дұрыс тұтынуға және фитосауықтыру үшін кеңінен қолданылады. Зерттеудің мақсаты олардың негізінде препараттарды стандарттау үшін қолдануға болатын ащы-хош иісті өсімдіктердің эфир майларының спектрлік сипаттамаларын анықтау. Зерттеу нысанына Сочи қаласынан гүлдену кезеңінде жиналған асыл лавр жапырақтары; өнеркәсіпте өндірілген қалампыр бүршіктері; Шри-Ланка Республикасынан импортталған «Альба» сортының даршын қабығы және сауда желісінде сатылатын балғын зімбір тамырсабақтары алынды. Эфир майы гидродистилляция әдісімен алынды және оның УК-спектрі 200-400 нм диапазонында зерттелді. Алынған спектрлер эвгенол, күнзелік альдегиді және цингибереннің стандартты үлгілерінің спектрлерімен салыстырылды. Қалампыр мен лавр эфир майларының негізгі компоненті эвгенол екендігі анықталды; даршын эфир майында екі компонент бар, ол даршын альдегиді және эвгенол; ал зімбір тамырсабағының эфир майынан эвгенол табылмады, оның негізгі компоненті — цингиберен сесквитерпеноиды. Жалпы алғанда, биологиялық белсенді қосылыстардың әртүрлі топтары зерттейтін эфир майларының бактерицидтік және фунгистатикалық қасиеттерінің қалыптасуы туралы мынадай қорытынды жасауға болады: лавр мен қалампырдағы эвгенол, даршын қабығындағы эвгенол мен күнзелік альдегиді және дәрілік зімбірдегі цингебереннің қосындысы. Эвгенол, цингиберен және күнзелік альдегидінің УК-спектрлерін лавр, қалампыр, зімбір және даршын препараттарының фармакологиялық әсерінің қайталануын қамтамасыз етуде майдың сапасын анықтайтын стандарттар ретінде пайдалану мүмкіндігі маңызды.

*Кілт сөздер:* лавр, даршын, қалампыр, зімбір, спектрофотометрия, эфир майы, негізгі компоненттер, шикізатты стандарттау.

V.V. Velichko, D.S. Kruglov, D.L. Prokusheva

## Spectral characteristics of essential oils taken from widespread spicy food plants

Nowadays, spices are widely used for nutritional corrections and phytohealing. The aim of present research was to determine the spectral characteristics of essential oils of aromatic plants, which can be used to standardize preparations based on them. The objects of the study were leaves of noble laurel, harvested during the flowering period in the city of Sochi; carnation buds of industrial production; cinnamon bark of the “Alba” variety, imported from the Republic of Sri Lanka, and fresh ginger rhizomes sold in the retail network. The essential oil was made by hydrodistillation and its UV-vis spectra in the range of 200–400 nm was studied. The obtained spectra were comparing with standard samples spectra of eugenol, cinnamaldehyde and zingiberene. It was found that the major components of the essential oils of clove and laurel are eugenol; in the essential oil of cinnamon there are two components — cinnamaldehyde and eugenol. At same time eugenol was not found in ginger essential oil and the main component is the sesquiterpenoid zingiberene. Concluding that the bactericidal and fungistatic properties of essential oils are formed by different groups of biologically active compounds: eugenol in laurel and cloves, the sum of eugenol and cinnamaldehyde in cinnamon bark and zingiberene in ginger. It is shown ability use the UV spectra of eugenol, zingiberene and cinnamaldehyde as standards determining the good quality of the oil, ensuring the reproducibility of the pharmacological effect of laurel, clove, ginger and cinnamon preparations.

*Keywords:* Laurel, cinnamon, cloves, ginger, spectrophotometry, essential oil, major components, standardization of raw materials

## References

- 1 Sokolskij, I.N. (2008). Prianosti i mirovaia istoriia [Spices and World History]. *Nauka i zhizn — Science and Life*, 3, 122–124 [in Russian].
- 2 Golubenkov, A.V., & Kaspruk, L.I. (2020). Drevneegipetskie papirusy [Ancient Egyptian papyri]. *Moia professionalnaia karera — My professional career*, 2(9), 30–33 [in Russian].

- 3 Usmani, Q.I., Ahmad, A., & Jamaldeen, A.F.N. (2021). *Laurus nobilis* L., (Habb-ul-Ghar), a review on phytochemistry, pharmacology and ethnomedicinal uses. *Journal of Drug Delivery & Therapeutics*, 11(5), 136–144.
- 4 Flora of China. Retrieved from [http://www.efloras.org/flora\\_page.aspx?flora\\_id=2](http://www.efloras.org/flora_page.aspx?flora_id=2)
- 5 Flora of North America. Retrieved from [http://www.efloras.org/flora\\_page.aspx?flora\\_id=1](http://www.efloras.org/flora_page.aspx?flora_id=1)
- 6 Peter, K.V. (2004). *Handbook of Herbs and Spices*. Woodhead Publishing Ltd.
- 7 Peter, K.V. (2001). *Handbook of Herbs and Spices*. Woodhead Publishing Ltd.
- 8 Gosudarstvennyi reestr lekarstvennykh sredstv [State Register of Medicines]. Retrieved from <https://grls.rosminzdrav.ru/grls.aspx?s=&m=mnn> [in Russian].
- 9 Khalaf, A.A., Al-Aedany, A.J.M., & Hussein, S.F. (2020). Activity evaluation of ginger (*Zingiber officinale*) alcoholic extract against *Candida albicans*. *AIP Conf. Proc.*, 2290(1): 020018.
- 10 Balaji, A.P.B., Bhuvanewari, S., Raj, L.S., Bupesh, G., Meenakshisundaram, K.K., & Saravanan, K.M. (2022). A review on the potential species of the Zingiberaceae family with anti-viral efficacy towards enveloped viruses. *J Pure Appl Microbiol.*, 16(2), 796–813.
- 11 Kizhakkayil, J., & Bhas, S. (2011). Diversity, characterization and utilization of ginger: a review. plant genetic resources. *Plant Genetic Resources*, 9, 464–477. DOI: 10.1017/S1479262111000670.
- 12 Surain, Mrs. Parveen, & Aggarwal, Neeraj. (2019). *Zingiber officinale*: Clinical aspects for treatment of *Candida* infections. *International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP)*, 9, 8868.
- 13 Alizadeh Behbahani, B., Falah, F., Arab, F. Lavi, Vasiee, M., & Yazdi, F. Tabatabaee. (2020). Chemical composition and antioxidant, antimicrobial, and antiproliferative activities of *Cinnamomum zeylanicum* bark essential oil. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2020, 8.
- 14 Yassin, M., Mostafa, A.A., & Al-Askar, A. (2020). Anticandidal Efficiency of *Cinnamomum zeylanicum* extracts against vulvovaginal candidiasis. *Current science*, 118, 796–801.
- 15 Kumar, S., & Kumari, R. (2019). *Cinnamomum*: review article of essential oil compounds, ethnobotany, antifungal and antibacterial effects. *Open Access J Sci.*, 3(1), 13–16.
- 16 Zhang, C., Fan, L., Fan, S., Wang, J., Luo, T., Tang, Y., Chen, Z., & Yu, L. (2019). *Cinnamomum cassia* presl: a review of its traditional uses, phytochemistry, pharmacology and toxicology. *Molecules*, 24. DOI: 10.3390/molecules24193473.
- 17 Taban, A., Saharkhiz, M.J., & Niakousari, M. (2018). Sweet bay (*Laurus nobilis* L.) essential oil and its chemical composition, antioxidant activity and leaf micromorphology under different extraction methods. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 9, 12–18.
- 18 Nasser, H., & Arnold-Apostolides, N. (2020). *Laurus nobilis* L., comparative chemical composition and antimicrobial activity of essential oils from fresh leaves, flowers and fruits. *Acta Hort.*, 1287, 169–178.
- 19 Price, L. (2007). *Aromatherapy for Health Professionals*. 3rd ed.: Elsevier Health Sciences UK.
- 20 Tisserand, R., & Young, R. (2013). *Essential Oil Safety: A guide for health care professionals*. 2nd ed.: Elsevier Health Sciences UK.
- 21 Abdelwahab, S.I. (2014). Chemical composition and antioxidant properties of the essential oil of *Cinnamomum altissimum* Kosterm. (Lauraceae). *Arabian Journal of Chemistry*, 9(1).
- 22 Li, Y., Kong, D., & Wu, H. Analysis and evaluation of essential oil components of cinnamon barks using GC–MS and FTIR spectroscopy. *Industrial Crops and Products*, 4, 269–278.
- 23 Gotmare, S.E., & Tambe, E. (2019). Identification of chemical constituents of Cinnamon bark oil by GCMS and comparative study garnered from five different countries. *Global Journal of Science Frontier Research: C Biological Science*, 19(1), 35–42.
- 24 Stefanova, G., Girova, T., Gochev, V., Stoyanova, M., Petkova, Z., Stoyanova, A., & Zheljzakov, V.D. (2020). Comparative study on the chemical composition of laurel (*Laurus nobilis* L.) leaves from Greece and Georgia and the antibacterial activity of their essential oil. *Heliyon*, 6(12), e05491.
- 25 Dawood, M., & Snyder, J.C. (2021). Can spectrophotometry be used to quantify Zingiberene Sesquiterpenoids in tomato leaflet extracts? *Agriculture*, 11, 1037.

### Information about the authors

**Velichko Victoria Vladimirovna** — Candidate of pharmaceutical sciences, Head of the Department of Pharmacognosy and Botany, Novosibirsk State Medical University; e-mail: [velichkvik@rambler.ru](mailto:velichkvik@rambler.ru);

**Kruglov Dmitry Semenovich** — Candidate of technical sciences, Associate Professor of the Department of Pharmacognosy and Botany, Novosibirsk State Medical University; e-mail: [kruglov\\_ds@mail.ru](mailto:kruglov_ds@mail.ru);

**Prokusheva Darya Leonidovna** — Candidate of pharmaceutical sciences, Associate Professor of the Department of Pharmacognosy and Botany, Novosibirsk State Medical University; e-mail: [mak\\_dl@mail.ru](mailto:mak_dl@mail.ru).