

Формулы Фармации. 2024. Т. 6, № 1. С. 44–51

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 615.322; 633.883

DOI: <https://doi.org/10.17816/phf629154>

# Изучение показателей подлинности и доброкачественности цветков лаванды узколистной (*Lavandula angustifolia* L.)

А. К. Уэйли<sup>1</sup>, А. О. Уэйли<sup>1</sup>, Е. В. Жохова<sup>1</sup>, И. С. Сулоев<sup>1</sup>, И. О. Абдумажидова<sup>2</sup>,  
Н. Т. Фарманова<sup>2</sup>, Г. П. Яковлев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет  
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Ташкентский Фармацевтический Институт, Ташкент, Узбекистан

Автор, ответственный за переписку: Андрей Кеннет Уэйли, [andrey.ueyli@pharminnotech.com](mailto:andrey.ueyli@pharminnotech.com)

**АННОТАЦИЯ.** Исследование посвящено анализу культурного и лекарственного растения лаванды узколистной (*Lavandula angustifolia* Mill.) из семейства яснотковых (*Lamiaceae* Martinov). Растение широко используется в пищевой и парфюмерно-косметической промышленности, а также в традиционной медицине для лечения различных заболеваний, включая ревматизм и мигрень. Исследование фокусируется на анализе фенольных соединений и терпеноидов, которые являются основными фармакологически активными компонентами лаванды узколистной. Фенольные соединения включают флавоноиды, фенольные кислоты и кумарины, в то время как терпеноиды такие как линалоол и линалил ацетат отвечают за ароматное эфирное масло. Эксперимент включал изучение количественного содержания флавоноидов, хроматографический анализ вторичных метаболитов и микроскопический анализ структуры цветков лаванды узколистной. Полученные данные расширяют номенклатуру фармакопейного растительного сырья. Установлено количественное содержание флавоноидов и профиль основных вторичных компонентов полифенольной природы. Эти результаты могут служить основой для стандартизации и качественной оценки цветков лаванды узколистной, а также для дальнейших фитохимических и фармакологических исследований.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** *L. angustifolia*; фенольные соединения; фенольные кислоты; растительное сырье; эфирные масла; микроскопический анализ; традиционная медицина

## ВВЕДЕНИЕ

Лаванда узколистная (*Lavandula angustifolia* Mill.) представляет собой широко культивируемый вечнозеленый полукустарник из семейства яснотковые (*Lamiaceae* Martinov). *L. angustifolia*, прежде всего, известна в качестве лекарственного и ароматического растения, которое находит применение в пищевой и парфюмерно-косметической промышленности [1]. В традиционной медицине *L. angustifolia* имеет множество применений, в частности, для лечения ревматизма, мигрени и сердечно-сосудистых заболеваний [2]. В дополнение к традиционному применению, *L. angustifolia* обладает противогрибковыми и антибактериальными [3], цитотоксическими [4], антисептическими, противовоспалительными и обезболивающими свойствами [5]. Сырье *L. angustifolia*, а также продукты на ее основе (например, эфирное масло) входят в состав Европейской и Британской фармакопеи.

К основным компонентам *L. angustifolia* относятся фенольные соединения и терпеноиды, которые обеспечивают основные фармакологические свойства данного растения [3]. Фенольные соединения представлены флавоноидами (производные апигенина, лютеолина и кверцетина), фенольными кислотами (розмариновая кислота, производные феруловой и кофейной кислоты) и кумаринами (кумарин и герниарин) [6–7]. Терпеноиды являются основой эфирного масла *L. angustifolia*, к основным компонентам которого относятся линалоол и линалил-ацетат [8].

В данном исследовании были изучены количественное содержание флавоноидов и ВЭЖХ профиль вторичных метаболитов в цветках *L. angustifolia* наряду с микроскопическим анализом основных диагностических признаков данного вида сырья для расширения номенклатуры фармакопейного растительного сырья РФ.

Цель исследования – изучение показателей подлинности и доброкачественности сырья цветков лаванды узколистной (*Lavandula angustifolia* L.). Ключевые показатели подлинности были установлены с помощью анализа морфологических и анатомо-диагностические признаков цветков. В качестве основы для определения показателей доброкачественности сырья предложены вещества полифенольной природы. Данная работа включает в себя описание методов и новых подходов к количественному определению содержания суммы флавоноидов, качественному анализу ВЭЖХ профиля полифенольных вторичных метаболитов и изучению основных макроскопических и анатомо-диагностических признаков цветков данного растения. Полученные данные служат основой для разработки рекомендаций по стандартизации нового вида лекарственного растительного сырья – цветков лаванды узколистной для Государственной Фармакопеи Российской Федерации.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сырье *L. angustifolia* было собрано на базе практики Ташкентского Фармацевтического Института, Бостанлыкский район Ташкентской области, Узбекистан.

Для качественного и количественного анализа полифенольных вторичных метаболитов *L. angustifolia* использовали ВЭЖХ-анализ и дифференциальную УФ-спектрофотометрию, соответственно. Перед анализом надземную часть *L. angustifolia* сушили на воздухе при температуре 45 °С до постоянной массы.

## Количественное определение флавоноидов в пересчете на рутин

1,0 г измельченного сырья помещали в круглодонную колбу емкостью 250 мл, после чего добавляли 100 мл 80%-го этилового спирта. Колбу соединяли с обратным холодильником и нагревали на кипящей водяной бане в течение 90 минут при периодическом помешивании. Колбу дополнительно охлаждали в течение 20 минут до комнатной температуры и экстракт фильтровали через бумажный фильтр. 1,0 мл полученного экстракта перенесли в мерную колбу вместимостью 25 мл. В колбу добавляли 4,0 мл 2%-го раствора хлорида алюминия в 95%-м этиловом спирте, после чего раствор подкисляли 1 каплей разбавленной уксусной кислоты и доводили 80%-м этиловым спиртом до 25 мл (раствор А). Через 35 мин измеряли оптическую плотность раствора А и далее сравнивали ее с оптической плотностью эталонного раствора рутина на спектрофотометре при длине волны  $\lambda = 409$  нм в кварцевой кювете с длиной оптического пути 10 мм [9]. Эксперимент проводился в трех повторностях, а данные выражались как среднее значение трех образцов со стандартной ошибкой,  $p < 0,05$  считалось статистически значимым.

## Приготовление эталонного раствора рутина

0,013 г стандартной навески рутина, предварительно высушенной до постоянной массы при температуре 100–105 °С, переносили в мерную колбу вместимостью 25 мл вместе с небольшим объемом 80%-го этилового спирта и нагревали на горячей водяной бане до полного растворения, после чего объем раствора доводили до 25 мл 80%-м этиловым спиртом. 1,0 мл полученного раствора переносили в мерную колбу вместимостью 25 мл, после чего добавляли 2,0 мл 2%-го раствора хлорида алюминия в 95% этиловом спирте и дополнительно подкисляли 1 каплей разбавленной уксусной кислоты и доводили 80% этиловым спиртом до 25 мл. Через 35 мин оптическую плотность полученного раствора сравнения измеряли на спектрофотометре при длине волны  $\lambda = 409$  нм в кювете с длиной оптического пути 10 мм.

## Приготовление 2% раствора хлорида алюминия

2,0 г хлорида алюминия растворяли в 95%-м этиловом спирте и доводили объем до 100 мл в мерной колбе.

## ВЭЖХ анализ цветков лаванды узколистной

Для анализа компонентного состава *L. angustifolia* методом ВЭЖХ использовали экстракт, полученный 96%-м этиловым спиртом путем мацерации в течение 24 ч при соотношении сырье – экстрагент 1,0 г на 20 мл. ВЭЖХ анализ проводился на жидкостном хроматографе Shimadzu Prominence LC-20AD (Япония), оснащенный автосамплером Shimadzu Prominence SIL-20A (Япония), колонкой Supelcosil LC-18 25 см × 4,6 мм, 5 мкм (США), термостатом CTO-20AC (Япония) и диодной-матричным детектором Shimadzu SPD-M20A (Япония).

Подвижная фаза состояла из элюента А – сверхчистой воды с добавкой 0,1%-й трифторуксусной кислоты (ТФУ) (по объему) (PanReac AppliChem, Германия) и элюента Б – ацетонитрила HPLC Far UV/Gradient Grade (J. T. Baker, США) с добавкой 0,1%-й ТФК.

Режим элюирования: 0,01–5,0 мин 5% Б (изократический режим), 5,0–45,75 мин 5–100% Б (линейный градиент), 45,75–50,0 мин 100% Б (изократический режим), 50,0–60,0 мин 100–5% Б (линейный градиент), 60,0–65,0 мин 5% Б (изократический режим, приведение колонки в равновесие). Анализируемую пробу вводили в объеме 10 мкл, температура колонки во время анализа составляла 40 °С, используемая скорость потока составляла 1,0 мл/мин. Регистрация УФ-спектра осуществлялась в диапазоне от 190 до 800 нм, хроматограммы регистрировались при следующих аналитических длинах волн – 235, 254, 280 и 340 нм. Пиковую идентификацию проводили сверяясь с внутренней библиотекой вторичных метаболитов.

#### Микроскопический анализ цветков *L. angustifolia*

Микропрепараты получали по методике, представленной в ОФС.1.5.3.0003.15 «Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов». Препараты рассматривали при увеличении 80х, 200х и 800х на микроскопе цифровом LevenhukD740Т тринокулярном. Микрофотографии препаратов были получены с помощью цифровой камеры Levenhuk 800MPLUS (максимальное разрешение 3264 × 2448 пикс., число мегапикселей – 8) и программного обеспечения LevenhukLite (версия: ×64, 4.11.18709.20210403).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

#### Фитохимический анализ цветков *L. angustifolia*

Флавоноиды представляют собой одну из основных групп вторичных метаболитов растений, играющих существенную роль в метаболизме растений и являющихся активными компонентами многих лекарственных препаратов природного происхождения [10]. Суммарное содержание флавоноидов в образце *L. angustifolia* было измерено с помощью дифференциальной УФ-спектрофотометрии и составило  $0.1533 \pm 0.00533\%$  в пересчете на сухую массу. Полученные данные коррелируют с данными из литературы, в соответствии с которыми содержание суммы флавоноидов в цветках *L. angustifolia* составило 0,2%, наряду с 0,2% в почках и 0,4% в листьях [11].

В результате ВЭЖХ анализа 96%-го этанольного экстракта цветков *L. angustifolia* получена хроматограмма, содержащая семь основных пиков 1–7 (рис. 1). Известно, что *L. angustifolia* является источником розмариновой кислоты [12], но в сравнении со стандартом образцом

было выяснено, что содержание розмариновой кислоты в исследуемых цветках незначительное (рис. 1). Анализ УФ-спектров поглощения основных компонентов 1–7 цветков *L. angustifolia* указывает на то, что данные пики соответствуют соединениям, относящимся к классам флавоноидов (пики 1, 3, 5), гидроксibenзойных кислот (пики 2 и 7), гидроксикоричных кислот (пики 4 и 6) (рис. 2).

#### Макро- и микроскопический анализ цветков *L. angustifolia*

Лекарственное растительное сырье *L. angustifolia* представлено отдельными цветками, а также частями соцветий (колосовидных тирсов). Цветоножка короткая. Чашечка цветков сростнолистная, трубчатой формы, пятизубчатая, голубовато-серого цвета, длиной до 5 мм. Хорошо заметны 10–13 жилок, которые идут параллельно друг другу по длине трубки чашечки. Зубцы чашечки неравные, опушенные. Венчик двугубый с раздвоенной верхней губой и трехлопастной нижней губой, розовато-бурого цвета, длиной до 10 мм. Запах сильный, ароматный. Вкус водного извлечения сильно горький, специфический. Было проведено микроскопическое исследование лаванды узколистной цветков с целью установления анатомо-диагностических признаков.

Эпидермис наружной поверхности чашечки с редкими устьицами, многочисленными простыми многоклеточными ветвящимися с бородавчатой кутикулой волосками (кроющими волосками), головчатыми волосками, состоящими из одно-многоклеточной ножки и одноклеточной шаровидной головки, и крупными железками, у которых можно видеть 8 радиально расположенных выделительных клеток (рис. 3, а–в) [13]. С внутренней стороны чашечки клетки эпидермиса имеют сильноизвилистые очертания и содержат призматические кристаллы оксалата кальция, присутствуют мелкие головчатые волоски (по жилкам) (рис. 3, д, е). По линии вдоль оснований зубцов чашечки расположены длинные (лентовидные) простые одноклеточные волоски или V-образные двухклеточные волоски с гладкой или бородавчатой кутикулой (рис. 3, г, ж).

Клетки эпидермиса венчика с наружной стороны прямые прямоугольной формы, на лопастях видны многочисленные кроющие волоски и редкие эфиромасличные железки (рис. 4, а–в). Встречаются погруженные устьица аномоцитного типа (рис. 4, г). С внутренней стороны лопасти

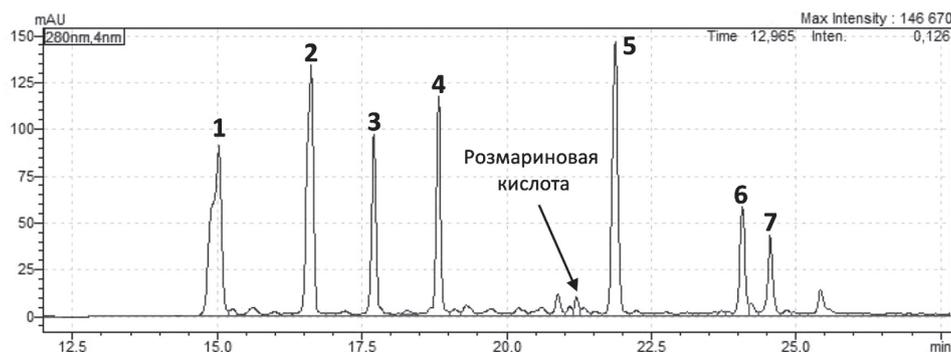


Рис. 1. Увеличенная ключевая область ВЭЖХ хроматограммы цветков *L. angustifolia*  
 Fig. 1. Enlarged key region of HPLC chromatogram of *L. angustifolia* flowers

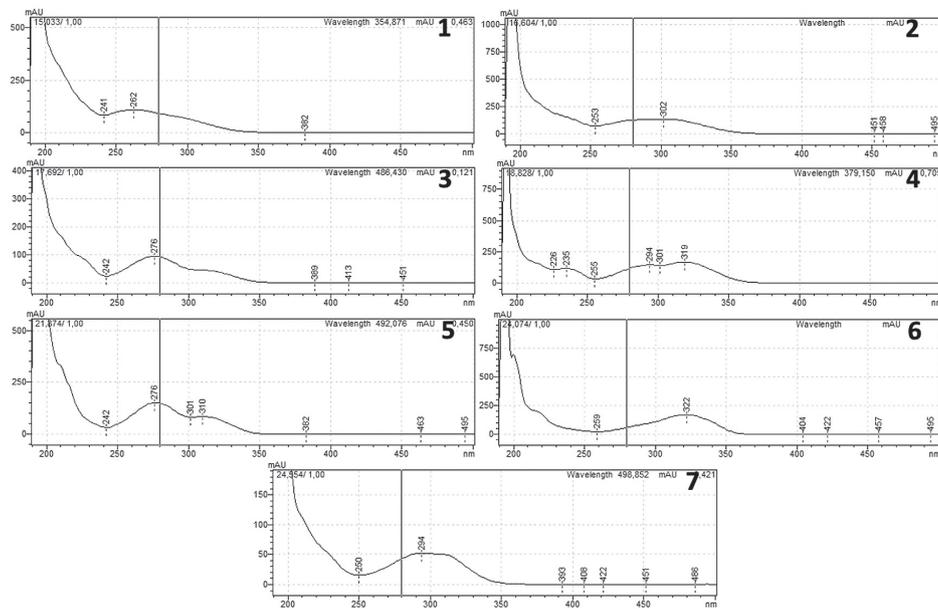


Рис. 2. УФ-спектры поглощения основных компонентов 1–7 цветков *L. angustifolia*  
 Fig. 2. UV-spectra of the main compounds 1–7 of *L. angustifolia* flowers

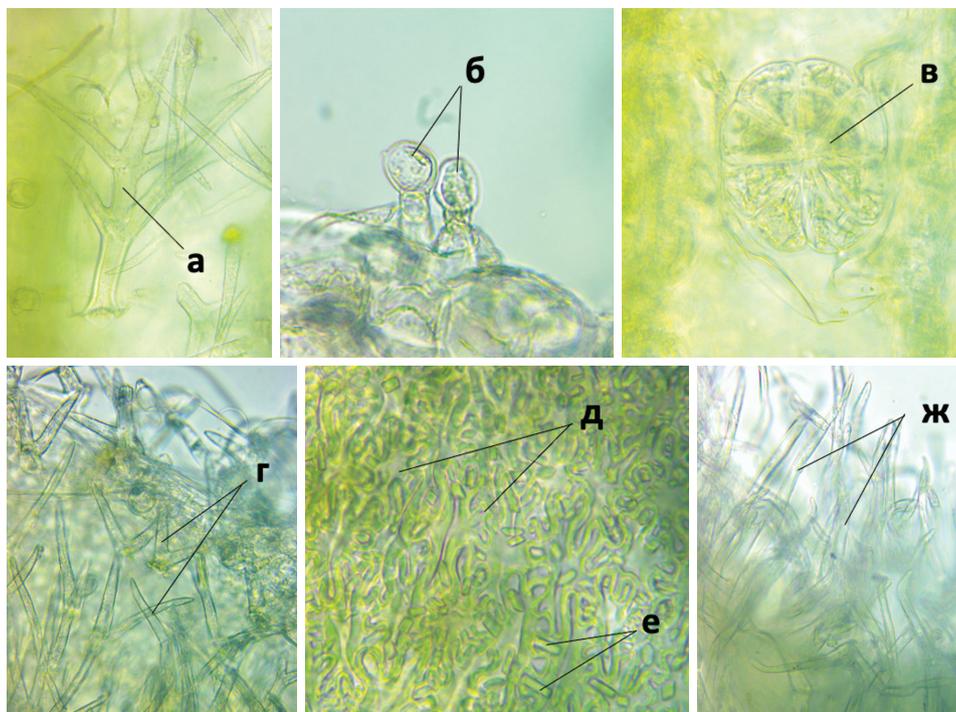


Рис. 3. Препарат чашечки с поверхности (наружная сторона) (800×): а – кроющий волосок; б – головчатые волоски; в – эфирномасляная железа; г – простые V-образные двухклеточные волоски с бородавчатой кутикулой; д – клетки эпидермиса с извилистыми стенками; е – призматические кристаллы кальция оксалата; ж – простые лентообразные волоски с гладкой кутикулой  
 Fig. 3. Preparation of the calyx from the surface (outer side) (800×): а – covering hair; б – capitate hairs; в – essential oil gland; г – simple V-shaped two-celled hairs with a warty cuticle; д – epidermal cells with tortuous walls; е – prismatic crystals of calcium oxalate; ж – simple ribbon-shaped hairs with a smooth cuticle

венчика представлены сосочковидными выростами, имеются немногочисленные головчатые волоски, состоящие из одно-многоклеточной ножки и одноклеточной шаровидной головки, и многочисленные головчатые волоски, состоящие из двухклеточной ножки (одна клетка длин-

ная крупнобугорчатая с поверхности, вторая – короткая, гладкая, соединяется с головкой) и крупной одноклеточной шаровидной головки с темно-желтым содержимым (рис. 4, е, д) [14]. Также представлены немногочисленные, но очень длинные простые многоклеточные волоски

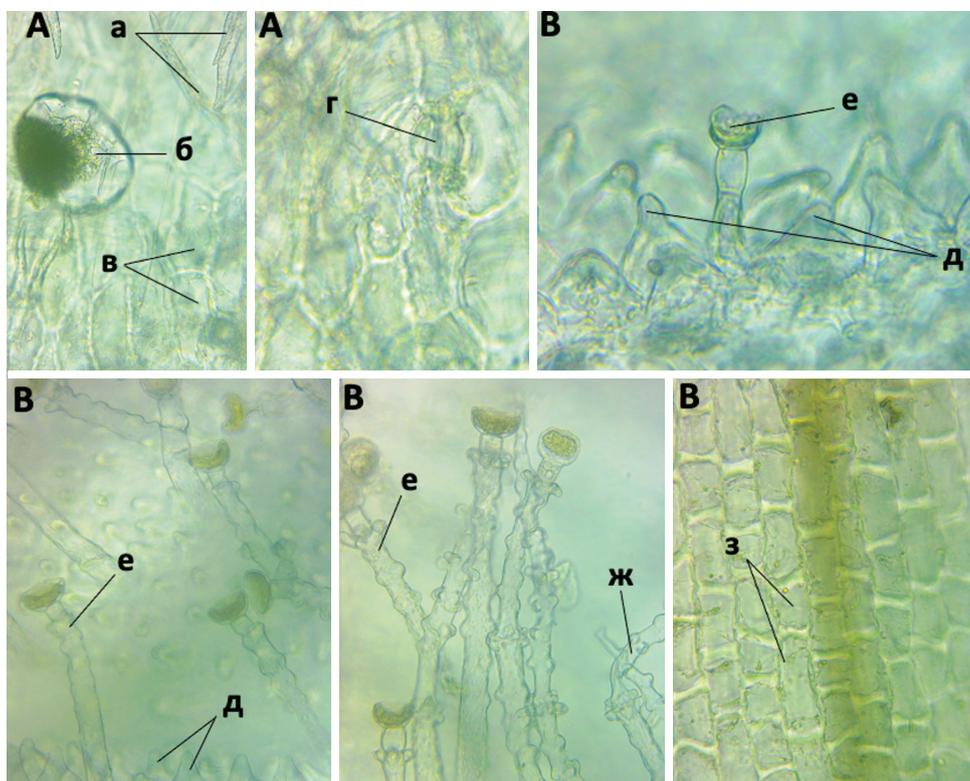


Рис. 4. А – препарат венчика с поверхности (наружная сторона) (800×): а – кроющие волоски; б – эфирномасличная железа; в – клетки эпидермиса; г – устьице; В – препарат венчика с поверхности (внутренняя сторона) (800×): д – сосочковидные выросты эпидермиса; е – головчатый волосок; ж – простой многоклеточный волосок с крупнобугорчатой поверхностью; з – клетки эпидермиса с утолщенными стенками

Fig. 4. А – preparation of the corolla from the surface (outer side) (800×): а – covering hairs; б – essential oil gland; в – epidermal cells; г – stomata; В – preparation of the corolla from the surface (inner side) (800×): д – papillary outgrowths of the epidermis; е – capitate hair; ж – simple multicellular hair with a coarsely tuberculated surface; з – epidermal cells with thickened walls

с крупнобугорчатой поверхностью (рис. 4, ж). В нижней части трубки венчика и с наружной и внутренней стороны эпидермис представлен клетками прямоугольной формы с утолщенными клеточными стенками, трихомы и железки отсутствуют (рис. 4, з).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установлены ключевые показатели подлинности и доброкачественности сырья цветков *L. angustifolia*. В качестве показателей подлинности изучены основные макро- и микроскопические признаки растения. Для проведения микроскопического анализа сырья рекомендовано приготовление препаратов чашечки и венчика с поверхности.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Prusinowska R., Śmigielski K. B. Composition, biological properties and therapeutic effects of lavender (*Lavandula angustifolia* L.) – A Review. *Herba Polonica*. 2014;60:56–66. doi: 10.2478/hepo-2014-0010.
2. Batiha G. E., Teibo J. O., Wasef L., Shaheen H. M., Akomolafe A. P., Teibo T. K. A., Al-Kuraishy H. M., Al-Garbeeb A. I., Alexiou A., Papadakis M. A review of the bioactive components and pharmacological properties of La-

vanthi species. *Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol*. 2023;396(5):877–900. doi: 10.1007/s00210-023-02392-x.

3. Djenane D., Aïder M., Yangüela J., Idir L., Gómez D., Roncalés P. Antioxidant and antibacterial effects of *Lavandula* and *Mentha* essential oils in minced beef inoculated with *E. coli* O157: H7 and *S. aureus* during storage at abuse refrigeration temperature. *Meat Sci*. 2012 Dec;92(4): 667–74. doi: 10.1016/j.meatsci.2012.06.019.

4. Miloš Nikolić, Katarina K. Jovanović, Tatjana Marković, Dejan Marković, Nevenka Gligorijević, Siniša Radulović, Marina Soković, Chemical composition, antimicrobial, and cytotoxic properties of five Lamiaceae essential oils, *Industrial Crops and Products*, Volume 61, 2014, Pages 225–232, ISSN 0926-6690, doi: 10.1016/j.indcrop.2014.07.011
5. Chrysargyris A, Panayiotou C, Tzortzakos N (2016) Nitrogen and phosphorus levels affected plant growth, essential oil composition and antioxidant status of lavender plant (*Lavandula angustifolia* Mill.). *Industrial Crops and Products* 83, 577–586.
6. Dobros N., Zawada K., Paradowska K. Phytochemical Profile and Antioxidant Activity of *Lavandula angustifolia* and *Lavandula x intermedia* Cultivars Extracted with Different Methods. *Antioxidants* (Basel). 2022 Apr 5;11(4):711. doi: 10.3390/antiox11040711.
7. Adaszyńska-Skwirzyńska M., Dzięcioł M. Comparison of phenolic acids and flavonoids contents in various cultivars and parts of common lavender (*Lavandula angustifolia*) derived from Poland. *Nat Prod Res.* 2017 Nov; 31(21):2575–2580. doi: 10.1080/14786419.2017.1320792.
8. Wells R., Truong F., Adal A. M., Sarker L. S., Mahmoud S. S. *Lavandula* essential oils: A current review of applications in medicinal, food, and cosmetic industries of lavender. *Nat Prod Commun.* 2018;13:10.
9. Suloev I. S., Ponkratova A. O., Dudetskaya N. A., Teslov L. S., Luzhanin V. G. Standardization of Canadian goldenrod (*Solidago canadensis*) herb. *Farmaciya* (Pharmacy) 2020, 69(8), 13–20. doi: 10.29296/25419218-2020-08-02
10. Dias M. C., Pinto D., Silva A. M. S. Plant Flavonoids: Chemical Characteristics and Biological Activity. *Molecules* 2021, 26, 5377. doi: 10.3390/molecules26175377
11. Renata Nurzynska-Wierdak., G. Zawislak. Chemical composition and antioxidant activity of lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) aboveground parts. *Acta Scientiarum Polonorum-hortorum Cultus*, (2016);15(5)
12. Koycheva I. K., Vasileva L. V., Amirova K. M., Marchev A. S., Balcheva-Sivenova Z. P., Georgiev M. I. Biotechnologically Produced *Lavandula angustifolia* Mill. Extract Rich in Rosmarinic Acid Resolves Psoriasis-Related Inflammation Through Janus Kinase/Signal Transducer and Activator of Transcription Signaling. *Front Pharmacol.* 2021 Apr 27;12:680168. doi: 10.3389/fphar.2021.680168
13. Государственная фармакопея Республики Беларусь. В 3 т. Т. 2 Контроль качества вспомогательных веществ и лекарственного растительного сырья / УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под общ. Ред. А. А. Шерякова. – Молодечно: «Типография «Победа», 2008. – 472 с.
14. Enache M. Microscopic characteristics of some Lamiaceae species – a selection of light microscopy images / M. Enache, A. Neagoie // *Scientific Bulletin. Series F. Biotechnologies.* 2020. Vol. XXIV. No 2. P. 211–220.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Андрей Кеннет Уэйли** – канд. фармацевт. наук, и.о. заведующего кафедрой фармакогнозии Санкт-Петербургского государственного химико-фармацевтического университета Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия, andrey.ueyli@pharminnotech.com

**Анастасия Олеговна Уэйли** – канд. фармацевт. наук, младший научный сотрудник кафедры фармакогнозии Санкт-Петербургского государственного химико-фармацевтического университета Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия, nasty.ponkratova@spsru.ru

**Елена Владимировна Жохова** – канд. фармацевт. наук, доцент кафедры фармакогнозии Санкт-Петербургского государственного химико-фармацевтического университета Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия, elena.zhohova@pharminnotech.com

**Иван Сергеевич Сулоев** – канд. фармацевт. наук, доцент кафедры фармакогнозии Санкт-Петербургского государственного химико-фармацевтического университета Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия, Suloev.Ivan@pharminnotech.com

**Истора Олим кизи Абдумажидова** – ассистент кафедры фармакогнозии Ташкентского фармацевтического института, Республика Узбекистан, Ташкент, abdumazidovaistora@gmail.com

**Нодира Тахировна Фарманова** – д-р хим. наук, доцент, заведующий кафедрой фармакогнозии Ташкентского фармацевтического института, Республика Узбекистан, Ташкент, farmanovan70@mail.ru

**Геннадий Павлович Яковлев** – д-р биол. наук, профессор кафедры фармакогнозии Санкт-Петербургского государственного химико-фармацевтического университета, Санкт-Петербург, Россия, yakovlevgp@yandex.ru

Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 15.03.2024 г., одобрена после рецензирования 18.03.2024 г., принята к публикации 30.03.2024 г.

Статья доступна по лицензии CC BY-NC-ND 4.0 International © Эко-Вектор, 2024

# Study of indicators of authenticity and benignity of narrow-leaved lavender (*Lavandula angustifolia* L.) flowers

Andrey K. Whaley<sup>1</sup>, Anastasia O. Whaley<sup>1</sup>, Elena V. Zhokhova<sup>1</sup>, Ivan S. Suloev<sup>1</sup>, Istora O. Abdumazhidova<sup>2</sup>, Nodira T. Farmanova<sup>2</sup>, Gennady P. Yakovlev<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Saint Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University, Saint Petersburg, Russia;

<sup>2</sup>Tashkent Pharmaceutical Institute, Republic Uzbekistan, Tashkent

Corresponding author: Whaley A. Kenneth, andrey.ueyli@pharminnotech.com

**ABSTRACT.** The study is dedicated to the analysis of the cultural and medicinal plant *Lavandula angustifolia* Mill. from the *Lamiaceae* Martinov family. The plant is widely used in the food and perfume-cosmetic industries, as well as in traditional medicine for treating various diseases including rheumatism and migraines. The research focuses on the analysis of phenolic compounds and terpenoids, which are the main pharmacologically active components of narrow-leaved lavender. Phenolic compounds include flavonoids, phenolic acids, and coumarins, while terpenoids such as linalool and linalyl acetate are responsible for the aromatic essential oil. The experiment involved studying the quantitative content of flavonoids, chromatographic analysis of secondary metabolites, and microscopic analysis of the structure of narrow-leaved lavender flowers. The obtained data expand the nomenclature of pharmacopoeial herbal raw materials. The quantitative content of flavonoids and the profile of major polyphenolic secondary components have been established. These results can serve as a basis for standardization and quality assessment of narrow-leaved lavender flowers, as well as for further phytochemical and pharmacological research.

**KEYWORDS:** *L. angustifolia*; phenolic compounds; phenolic acids; plant material; essential oils; microscopic analysis; traditional medicine

## REFERENCES

1. Prusinowska R., Śmigielski K. B. Composition, biological properties and therapeutic effects of lavender (*Lavandula angustifolia* L.) – A Review. *Herba Polonica*. 2014;60:56–66. doi: 10.2478/hepo-2014-0010.
2. Batiha G. E., Teibo J. O., Wasef L., Shaheen H. M., Akomolafe A. P., Teibo T. K.A., Al-Kuraishy HM, Al-Garbeebeeb A. I., Alexiou A., Papadakis M. A review of the bioactive components and pharmacological properties of *Lavandula* species. *Naunyn Schmiedeberg's Arch Pharmacol*. 2023;396(5):877–900. doi: 10.1007/s00210-023-02392-x.
3. Djenane D., Aïder M., Yangüela J., Idir L., Gómez D., Roncalés P. Antioxidant and antibacterial effects of *Lavandula* and *Mentha* essential oils in minced beef inoculated with *E. coli* O157:H7 and *S. aureus* during storage at abuse refrigeration temperature. *Meat Sci*. 2012 Dec;92(4): 667–74. doi: 10.1016/j.meatsci.2012.06.019.
4. Miloš Nikolić, Katarina K. Jovanović, Tatjana Marković, Dejan Marković, Nevenka Gligorijević, Siniša Radulović, Marina Soković. Chemical composition, antimicrobial, and cytotoxic properties of five *Lamiaceae* essential oils, *Industrial Crops and Products*, Volume 61, 2014, Pages 225–232, ISSN 0926-6690, doi: 10.1016/j.indcrop.2014.07.011.
5. Chrysargyris A, Panayiotou C, Tzortzakakis N (2016) Nitrogen and phosphorus levels affected plant growth, essential oil composition and antioxidant status of lavender plant (*Lavandula angustifolia* Mill.). *Industrial Crops and Products* 83, 577–586.
6. Dobros N., Zawada K., Paradowska K. Phytochemical Profile and Antioxidant Activity of *Lavandula angustifolia* and *Lavandula x intermedia* Cultivars Extracted with Different Methods. *Antioxidants (Basel)*. 2022 Apr 5;11(4):711. doi: 10.3390/antiox11040711.
7. Adaszyńska-Skwirzyńska M, Dziecioł M. Comparison of phenolic acids and flavonoids contents in various cultivars and parts of common lavender (*Lavandula angustifolia*) derived from Poland. *Nat Prod Res*. 2017 Nov;31(21): 2575–2580. doi: 10.1080/14786419.2017.1320792.

8. Wells R., Truong F., Adal A. M., Sarker L. S., Mahmoud S. S. Lavandula essential oils: A current review of applications in medicinal, food, and cosmetic industries of lavender. *Nat Prod Commun.* 2018;13:10.
9. Suloev I. S., Ponkratova A. O., Dudetskaya, N. A., Teslov L. S., Luzhanin V. G. Standardization of Canadian gold-enrod (*Solidago canadensis*) herb. *Farmaciya (Pharmacy)* 2020, 69(8)13–20. doi: 10.29296/25419218-2020-08-02.
10. Dias M. C., Pinto D., Silva A. M. S. Plant Flavonoids: Chemical Characteristics and Biological Activity. *Molecules* 2021, 26, 5377. doi: 10.3390/molecules26175377.
11. Renata Nurzynska-Wierdak., G. Zawislak. Chemical composition and antioxidant activity of lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) aboveground parts. *Acta Scientiarum Polonorum-hortorum Cultus*, (2016);15(5)
12. Koycheva I. K., Vasileva L. V., Amirova K. M., Marchev A. S., Balcheva-Sivenova Z. P., Georgiev M. I. Biotechnologically Produced *Lavandula angustifolia* Mill. Extract Rich in Rosmarinic Acid Resolves Psoriasis-Related Inflammation Through Janus Kinase/Signal Transducer and Activator of Transcription Signaling. *Front Pharmacol.* 2021 Apr 27;12:680168. doi: 10.3389/fphar.2021.680168
13. Gosudarstvennaya farmakopeya Respubliki Belarus'. V 3 t. T. 2 Kontrol' kachestva vspomogatel'nykh veshchestv i lekarstvennogo rastitel'nogo syr'ya / UP "Tsentr ekspertiz i ispytaniy v zdravookhraneni"; pod obshch. Red. A. A. Sheryakova. – Molodechno: "Tipografiya "Pobeda", 2008. – 472 p. (In. Russ).
14. Enache M. Microscopic characteristics of some Lamiaceae species – a selection of light microscopy images / M. Enache, A. Neagoie // *Scientific Bulletin. Series F. Biotechnologies.* 2020. Vol. XXIV. No. 2. P. 211–220.

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Andrey K. Whaley** – PhD in Pharmacy, Acting Head of the Department of Pharmacognosy, Saint Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University, Saint Petersburg, Russia, andrey.ueyli@pharminnotech.com

**Anastasia O. Whaley** – PhD in Pharmacy, Junior Researcher at the Department of Pharmacognosy, Saint Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University, Saint Petersburg, Russia, asty.ponkratova@spcpu.ru

**Elena V. Zhokhova** – PhD in Pharmacist, Associate Professor of the Department of Pharmacognosy, Saint Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University, Saint Petersburg, Russia, elena.zhohova@pharminnotech.com

**Ivan S. Suloev** – PhD. Pharmacist, Associate Professor of the Department of Pharmacognosy, Saint Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University, Saint Petersburg, Russia, Suloev.Ivan@pharminnotech.com

**Istora O. Abdumazhidova** – Assistant Professor at the Department of Pharmacognosy, Tashkent Pharmaceutical Institute, Republic of Uzbekistan, Tashkent. abumazidovaistora@gmail.com

**Nodira T. Farmanova** – Doctor Chemical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Pharmacognosy, Tashkent Pharmaceutical Institute, Republic of Uzbekistan, Tashkent, farmanovan70@mail.ru

**Gennady P. Yakovlev** – D.Sc. in Biology, Professor Department of Pharmacognosy, Saint Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University, Saint Petersburg, Russia, yakovlevgp@yandex.ru

**The authors declare no conflicts of interests.**

The article was submitted March 15, 2024; approved after reviewing March 18, 2024; accepted for publication March 30, 2024.

The article can be used under the CC BY-NC-ND 4.0 license © Eco-Vector, 2024