

УДК 615.322:543.422.3

3.4.2 Фармацевтическая химия, фармакогнозия

DOI: 10.37903/vsgma.2025.1.27 EDN: WZDVMK

**ВЕРБЕНА ЛЕКАРСТВЕННАЯ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК  
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

© Курдюков Е.Е., Митишев А.В., Селезнева Ю.А., Бодрова Д.Д., Фриндак К.А.

Пензенский государственный университет, Россия, Пенза, 44002, бул. Красная 40

*Резюме*

**Цель.** Поиск возможностей расширения ассортимента потенциально доступных и эффективных лекарственных средств за счет использования перспективных растений с неограниченными сырьевыми ресурсами и богатым химическим составом.

**Методика.** Анализ и систематизация данных отечественных и зарубежных исследований о химическом составе и фармакологической активности вербены лекарственной (*Verbena officinalis* L.).

**Результаты.** Экстракты вербены, полученные с использованием различных экстрагентов, содержат макро- и микроэлементы, флавоноиды, фенилпропаноиды, витамины, органические кислоты, иридоиды и жирные кислоты. Данные экстракты проявляют противовоспалительную, антимикробную, антиоксидантную, противоопухолевую и другие активности *in vitro* и *in vivo*.

**Заключение.** Существует необходимость дальнейшего изучения перспективного лекарственного растения *Verbena officinalis* L., его качественного и количественного химического состава, сроков и других правил сбора, сушки, хранения сырья, особенностей технологии производства и изготовления лекарственных средств на его основе, проведения ряда исследований по определению и уточнению фармакологических эффектов и безопасности препаратов с целью максимального раскрытия его фармакологического потенциала, разработки нормативной документации, регулирующей качество сырья.

**Ключевые слова:** Вербена, трава вербены, флавоноиды, фармакологическая активность, антибактериальный эффект

**VERBENA OFFICINALIS AS A PROMISING SOURCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS**

Kurdyukov E.E., Mityshev A.V., Selezneva Yu.A., Bodrova D.D., Frindak K.A.

Penza State University, 40, Krasnaya St., 440026, Penza, Russia

*Abstract*

**Objective.** The search for opportunities to expand the range of potentially affordable and effective medicines through the use of promising plants with unlimited raw materials and rich chemical composition.

**Methodology.** Analysis and systematization of data from domestic and foreign studies on the chemical composition and pharmacological activity of *Verbena officinalis* L.

**Results.** Verbena extracts obtained using various extractants contain macro- and microelements, flavonoids, phenylpropanoids, vitamins, organic acids, iridoids and fatty acids. These extracts exhibit anti-inflammatory, antimicrobial, antioxidant, antitumor and other *in vitro* and *in vivo* activities.

**Conclusion.** There is a need for further study of the promising medicinal plant *Verbena officinalis* L., its qualitative and quantitative chemical composition, timing and other rules for the collection, drying, storage of raw materials, features of the technology of production and manufacture of medicines based on it, conducting a number of studies to determine and clarify the pharmacological effects and safety of drugs in order to maximize its pharmacological potential, the development of regulatory documentation regulating the quality of raw materials.

**Keywords:** Verbena, verbena herb, flavonoids, pharmacological activity, antibacterial effect

## Введение

Вербена лекарственная (*Verbena officinalis* L.) – многолетнее травянистое растение, относящееся к роду Вербена (*Verbena*), семейству Вербеновых (*Verbenaceae*), которое включает более 100 родов и около 2000 видов. Имеет широкое географическое распространение от Южной Америки до Северной Америки, северной Африки, Европы, Азии и Австралии. Это растение уже много лет используется в традиционной медицине. Сырьем является трава вербены – *Verbenae herba*.

Этот вид произрастает в основном в зонах с умеренным климатом. В Европе он распространен в средиземноморском регионе. Этот вид предпочитает сухие почвы, которые хорошо удерживают влагу, и солнечные места. Это рудеральный вид; он растет на полях, на каменных завалах, обочинах дорог и пустошах, часто вблизи водоемов [1, 4, 8, 25, 26].

Цель исследования – поиск возможностей расширения ассортимента потенциально доступных и эффективных лекарственных средств за счет использования перспективных растений с неограниченными сырьевыми ресурсами и богатым химическим составом.

## Методика

Анализ и систематизация данных отечественных и зарубежных исследований о химическом составе и фармакологической активности вербены лекарственной (*Verbena officinalis* L.).

## Результаты исследования

Ботаническое описание. Вербена лекарственная – это многолетнее травянистое растение высотой от 75 см до 1 м. Прямостоячие, ветвящиеся на верхушке, древесные стебли с четырехугольным поперечным сечением покрыты грубыми волосками. Верхние листья сидячие, зубчатые и расположены друг напротив друга, в то время как средние – трехраздельные, а нижние – черешковые и перистые. Летом у этого вида образуются маленькие, бледно-сиреневые цветки, собранные в колосовидные, рыхлые верхние соцветия, некоторые из которых расположены в пазухах листьев. У одного цветка маленькая, почти двугубчатая корона с короткой, слегка изогнутой трубкой, которая расширяется в венчик. Внутри чашечки с четырьмя или пятью острыми зубчиками находится верхний пестик с разделенной на камеры завязью. Внутри камеры прикреплены 2, 4 или 5 тычинок. Плод представляет собой удлинненную, ребристую шизокарпию [2, 3, 18, 30].

Химический состав. Вербена лекарственная была широко исследована на предмет химического состава (табл.1). В таблице 1 представлены химические соединения, содержащиеся в траве.

Таблица 1. Химический состав травы вербены лекарственной [1, 3, 4, 23, 32, 35, 41, 42]

Группа биологически активных соединений	Соединения
Фенилпропаноидные гликозиды	Вербаскозид (актеозид), изовербаскозид (изоактеозид), эуковозид
Флавоноиды	Кемпферол, лютеолин, артемизинин и апигенин (распространенные); скутеллареин и педальтин (специфические для Вербены)
Иридоидгликозиды	Вербеналин, вербенины, гастатозид и аукубин
Фенольные кислоты	Производные хлорогеновой, феруловой, протокатеховой, розмариновой и дикафеоилхиновой кислот
Монотерпеноиды	Цитраль, лимонен, цинеол, карвон, анетол, формиат изоборнила, $\alpha$ -, $\beta$ -пинен, карвакрол, гераниол
Дитерпеноиды	Карнозол, карнозиновая кислота, розманола, изоросманола
Сесквитерпеноиды	Окись кариофиллена, $\alpha$ -куркуман, спатуленол, $\beta$ -кариофиллен, транс-неролидол, циклосескифелландрен
Тритерпеноиды	Урсоловая кислота и ее производные
Стероиды	$\alpha$ -ситостерин, $\beta$ -ситостерин и даукостерол
Углеводы	Галактуроновая кислота, арабиноза, галактоза, рамноза, ксилоза, манноза и глюкоза
Макро- и микроэлементы	Калий, фосфор, кальций, магний, цинк, железо, марганец и медь

В вербене лекарственной содержится множество биологически активных соединений. Главные группы биологически активных соединений представлены фенилпропаноидными гликозидами, флаваноидами, иридоидгликозидами и фенольными кислотами. Также присутствуют следующие группы соединений: терпеноиды различного состава, стерины, углеводы, макро- и микроэлементы.

Вербаскозид (актеозид), изовербаскозид (изоактеозид), эуковозид проявляют антиоксидантное и противовоспалительное свойства [1, 3, 9, 19, 21, 36, 38].

Флавоноиды играют важную роль в растительном метаболизме и очень широко распространены в высших растениях. Кемпферол, лютеолин, артемизинин и апигенин (распространенные); скутеллареин и педальтин (специфические для Вербены) проявляют антиоксидантную, противовоспалительную активность [3, 6, 39].

Вербенин, вербеналин, гастатозид и аукубин имеют широкий спектр биологической активности, в том числе сердечно-сосудистой, антиоксидантной, антигепатотоксической, желчегонной, гипогликемической, болеутоляющей, противовоспалительной, антимуtagenной, спазмолитической, противоопухолевой, противовирусной, иммуномодулирующей и слабительной [2, 4, 7, 17].

Эфирное масло вербены состоит в основном из терпеноидов, предварительные исследования которых показали, что они обладают большим потенциалом подавления пролиферации опухолевых клеток [1, 31].

Таблица 2. Содержание жирных кислот в траве вербены лекарственной [1, 3, 18, 27]

Жирные кислоты	Содержание, %
Миристиновая кислота (C14:0)	0,85±0,03
Пальмитиновая кислота (C16:0)	21,1±0,6
Пальмитолеиновая кислота (C16:1)	1,06±0,06
Гептадекановая кислота (C17:0)	0,70±0,01
Гептадеценивая кислота (C17:1)	0,82±0,04
Стеариновая кислота (C18:0)	5,1±0,2
Олеиновая кислота (C18:1 n9)	13,9±0,5
Линолевая кислота (C18:2n6)	17,63±0,01
$\alpha$ -линоленовая кислота (C18:3n3)	36±2
Бегеновая кислота (C22:0)	1,69±0,05
Лигноцериновая кислота (C24:0)	1,03±0,03
Классы жирных кислот	
Насыщенные жирные кислоты (НЖК)	30,5±0,7
Мононенасыщенные жирные кислоты (МНЖК)	15,8±0,4
Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК)	54±2

В вербене лекарственной содержится большое количество  $\alpha$ -линоленовой кислоты, которая является омега-3-ненасыщенной жирной кислотой. Полиненасыщенные жирные кислоты уменьшают воспалительные процессы в организме, улучшают питание тканей.

### Фармакологическая активность

Антиоксидантный эффект. Антиоксидантная сеть защищает клетки от окислительного повреждения, и когда окислительный стресс подавляет эту сеть, последующая модификация клеточного окислительно-восстановительного аппарата приводит к изменению клеточного гомеостаза, что приводит к дегенеративным процессам. Вербаскозид – основное соединение, отвечающее за антиоксидантную активность. Однако в меньшем количестве также на это влияют и лютеолин-7-глюкозид, 1,5-дикафеоилхиновая кислота, 4,5-дикафеоилхиновая кислота и изовербаскозид [2, 3, 5].

Исследование, проведенное при воспалении слизистой оболочки кишечника, продемонстрировало, что вербаскозид способен ингибировать активацию провоспалительных белков и, следовательно, ферментативную активность матриксных металлопротеиназ, причем последние также участвуют в явлениях старения кожи. Результаты этого исследования показали, что вербаскозид действует как поглотитель внутриклеточных радикалов и, таким образом, уменьшает микроскопические и

макроскопические признаки колита у крыс. Таким образом, введение вербаскозида может быть полезным для лечения воспалительного заболевания кишечника [15, 29, 37].

**Антибактериальный эффект.** В исследованиях экстракт вербены лекарственной продемонстрировал относительно умеренный уровень антибактериальной активности против *S. typhi*. Кроме того, этот растительный экстракт также содержит вторичные метаболиты, обладающие антибактериальной активностью против широкого спектра грамотрицательных патогенов. С этой целью наблюдался сопоставимый уровень активности в отношении *E. coli* и *S. typhi*, в то время как низкая антибактериальная активность была зарегистрирована в отношении *P. aeruginosa* [13, 20].

**Противогрибковый эффект.** В 2008 г. исследователи из Университета Наварры (Испания) опубликовали результаты своих экспериментов по изучению противогрибковых свойств экстрактов из листьев *V. officinalis*. Были протестированы экстракты, приготовленные с использованием хлороформа, метанола и этилацетата. Противогрибковую активность тестировали на следующих грибах: *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*, *Penicillium expansum* и *Rhizopus stolonifer*, определяли путем измерения размера колоний и выражали в виде % ингибирования (согласно формуле: [(контрольный образец)/контроль] × 100). 50%-ный метанольный экстракт показал противогрибковую активность в отношении *P. expansum* и *R. stolonifer* (ингибирование роста на уровне 32,55 и 28,98% соответственно) [18, 24, 28].

**Противовоспалительный эффект.** Исследовательская группа из Университета Аль-Мансура (Египет) опубликовала результаты клинических исследований по использованию отвара из травы *V. officinalis* при лечении хронического гингивита. В двойном слепом исследовании, проведенном в пяти стоматологических центрах на 260 пациентах с хроническим гингивитом, был проанализирован эффект ежедневного полоскания рта отваром *V. officinalis*. Наблюдения показали статистически значимую разницу в состоянии полости рта между тестируемой и контрольной группами. Было подтверждено благотворное влияние отвара на десны. Был продемонстрирован противовоспалительный эффект отвара, а также его антибактериальный эффект (уменьшение зубного налета). Пациенты не сообщали о каких-либо побочных эффектах [3, 8, 18, 33].

**Противосудорожный, анксиолитический и седативный эффекты.** Ученые из Международного университета Рифа, Исламабад (Пакистан), изучили противосудорожное, анксиолитическое и седативное действие *V. officinalis*. Экстракт из травы вербены тестировали на мышах. Его готовили путем размачивания высушенной травы с 70% метанолом и выпаривания растворителя при пониженном давлении. Экстракт растворяли в изотоническом растворе хлорида натрия. Для проверки воздействия экстракта вербены на подопытных животных использовались различные методы: судороги, вызванные пентетразолом (PTZ), тест со светом и темнотой, тест на сон, вызванный тиопенталом, и тест на острую токсичность. Эксперименты подтвердили противосудорожный, анксиолитический и седативный эффекты *V. Officinalis* [3, 16, 22, 34].

Также исследование проведенное в Тегеранском университете медицинских наук (Иран) подтвердило противосудорожное действие этанолового экстракта травы *V. officinalis* при химически и электрически индуцированных судорогах у мышей. Экстракт проявлял дозозависимую защиту как в MES-тестах, так и в PTZ-тестах. В MES-тесте экстракт показал значительный эффект в сокращении продолжительности тонизирующего разгибания задних конечностей. Аналогичным образом, данные показали, что этаноловый экстракт *V. officinalis* проявлял противосудорожный эффект в модели приступов, вызванных PTZ. Таким образом, *V. officinalis* обладает защитной активностью как против большой, так и против малой эпилепсии. Противосудорожная активность может быть обусловлена присутствием алкалоидов. Исследования показали противосудорожный эффект таких алкалоидов, как пиперин и берберин, на животных моделях. Результаты исследования, по-видимому, свидетельствуют о том, что *Verbena officinalis* может быть использована в качестве естественного дополнительного средства при лечении и /или контроле парциальных и генерализованных судорог с целью уменьшения токсического действия синтетических противосудорожных препаратов [18, 22, 40].

**Антидепрессантный эффект.** Антидепрессивный эффект 50% водно-метанольных экстрактов из листьев *V. officinalis*. Проверили ученые из университета Лакхнау на мышах. Грызунов разделили на четыре группы: контрольную, которой давали физиологический раствор, контрольную группу, которой давали имипрамин (15 мг/кг массы тела), и две исследовательские группы, которым давали экстракт в дозах 100 и 200 мг/кг массы тела. Препараты вводили мышам в течение 7 дней. Депрессивное поведение оценивалось в трех типах тестов: тест на подвешивание хвоста (TST), тест на принудительное плавание (FST) и тест на спонтанную двигательную активность (SLMA). Тесты TST и FST показали дозозависимое, значительное снижение пассивной позы по сравнению с контролем, хотя и ниже по сравнению с контрольной группой. Экстракты *V. officinalis*

проявляют антидепрессивную активность на животных моделях; однако механизм антидепрессивного эффекта *V. officinalis* неизвестны и требуют дальнейшего исследования [14, 17].

**Противоопухолевый эффект.** Исследование противоопухолевой активности экстракта вербены лекарственной *in vivo* китайских учёных продемонстрировало, что экстракт *V. officinalis* может ингибировать рост опухоли у мышей с опухолью H22, и на основе его противоопухолевого эффекта *in vivo* было дополнительно изучено его влияние на иммунную функцию, и первоначально было подтверждено, что экстракт будет не нарушать иммунную функцию. Необходимо провести дальнейшие углубленные исследования для выяснения его точных механизмов действия. Также было получено новое тритерпеноидное соединение, экстрагированное из *V. officinalis*, которое проявляет значительно более высокую противоопухолевую активность в отношении линии клеток гепатомы человека BEL-7402 *in vitro*. В то же время вербенозид А (1) и вербенозид В (2) были выделены из этанольного экстракта наземных частей *Verbena officinalis* L. [10, 11, 12].

## Заключение

Таким образом, очевидно, что *Verbena officinalis* L. – перспективное, с высоким потенциалом биологической активности лекарственное растительное сырьё, которое необходимо использовать в официальной фармации и в Российской Федерации. Вербена Лекарственная является перспективным лекарственным растением, но не разработаны нормативные документы, в фармакопее не включена, в официальной медицине не используется.

В заключение отметим, что многообразие биологически активных соединений *Verbena officinalis* L. определяет широту спектра их действия на организм человека в комплексной терапии различных заболеваний и свидетельствует о перспективах использования данного растительного сырья в качестве источника для разработки фармацевтических субстанции и лекарственных растительных препаратов с антиоксидантной, антибактериальной, противогрибковой, противовоспалительной, противосудорожной, анксиолитической, седативной, антидепрессивной, противоопухолевой, спазмолитической, антисекреторной и гастропротекторной активностью. Лекарственных растений, сочетающих в себе причисленные фармакологические эффекты не так много, поэтому считаем перспективным исследование данного лекарственного сырья для включения в фармакопею.

## Литература (references)

1. Аникина Т.А. Биологически активные вещества травы вербены лекарственной / Т. А. Аникина, М. Л. Сазанова // Химические проблемы современности 2023: Сборник материалов VII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / Редколлегия: А.В. Белый. – Донецк: Донецкий национальный университет. – 2023. – С. 13-15. [Anikina T.A., Sazanova M.L. *Himicheskie problemy sovremennosti 2023: Sbornik materialov VII Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh*. Chemical problems of modernity 2023: Collection of materials of the VII International Scientific Conference of Students, postgraduates and Young scientists / Editorial Board: A.V. Bely – Donetsk: Donetsk National University. – 2023. – P. 13-15. (in Russian)]
2. Коняева Е.А., Сайбель О.Л. Морфолого-анатомическое изучение травы вербены лекарственной (*Verbena officinalis* L.) // Вопросы обеспечения качества лекарственных средств. – 2020. – №2(28). – С. 56-61. [Konyaeva E.A., Sajbel' O.L. *Voprosy obespecheniya kachestva lekarstvennyh sredstv*. Issues of quality assurance of medicines. – 2020. – N2(28). – P. 56-61. (in Russian)]
3. Куляк О.Ю., Адамов Г.В., Радимич А.И., Сайбель О.Л. Вербена лекарственная (*Verbena officinalis* L.): обзор фитохимических и фармакологических исследований // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2019. – Т.22, №11. – С. 9-18. [Kulyak O.YU., Adamov G.V., Radimich A.I., Sajbel' O.L. *Voprosy biologicheskoy, medicinskoj i farmacevticheskoy himii*. Issues of biological, medical and pharmaceutical chemistry. – 2019. – V.22, N11. – P. 9-18. (in Russian)]
4. Рузиева Н.С., Кароматов И.Д., Жумаева З.Х., Аслонова Д. Лечебные свойства вербены лекарственной // Биология и интегративная медицина. – 2021. – №2(49). – С. 210-220. [Ruzieva N.S., Karomatov I.D., Zhumaeva Z.H., Aslonova D. *Biologiya i integrativnaya medicina*. Biology and integrative medicine. – 2021. – N2(49). – P. 210-220. (in Russian)]
5. Casanova E., García-Mina J.M., Calvo M.I. Antioxidant and antifungal activity of *Verbena officinalis* L. leaves // Plant Foods for Human Nutrition. – 2008. – N63. – P. 93-97.

6. Chen G., Zhang J., Zhang X., Liu H. Chemical constituents of flavonoid from *Verbena officinalis* // *Zhongyaocai*. – 2006. – N29(7). – P. 677-679.
7. Chen L., Li L., Wang D. Chemical constituents in anti-HBV active fraction of *Verbena officinalis* // *Guangdong Yaoxueyuan Xuebao*. – 2009. – N25(3). – P. 242-244.
8. Deepak M., Handa S.S. Antiinflammatory activity and chemical composition of extracts of *Verbena officinalis* // *Phytotherapy Research* – 2000. – N14(6). – P. 463-465.
9. Fang Z., Qian G., Yu N., Han R., Ge D. Characterization of the chloroplast genome of *Verbena officinalis* Linn. (Verbenaceae) and its phylogenetic analysis // *Mitochondrial DNA Part B: Resources*. – 2021. – N6(6). – P. 1708-1709.
10. Fateh A.H., Mohamed Z., Chik Z. et al. Prenatal developmental toxicity evaluation of *Verbena officinalis* during gestation period in female Sprague-Dawley rats // *Chemico-Biological Interactions*. – 2019. – N304. – P. 28-42.
11. Fateh A.H., Mohamed Z., Chik Z., Alsalahi A., Md Zin S.R., Alshawsh M.A. Mutagenicity and genotoxicity effects of *Verbena officinalis* leaves extract in Sprague-Dawley Rats // *Journal of Ethnopharmacology*. – 2019. – N235. – P. 88-99.
12. Grawish M.E., Anees M.M., Elsabaa H.M. et al. Short-term effects of *Verbena officinalis* Linn decoction on patients suffering from chronic generalized gingivitis: Double-blind randomized controlled multicenter clinical trial // *Quintessence International*. – 2016. – N47(6). – P. 491-498.
13. Hernández N.E., Tereschuk M.L., Abdala L.R. Antimicrobial activity of flavonoids in medicinal plants from Taí del Valle (Tucumán, Argentina) // *Journal of Ethnopharmacology*. – 2000. – N73. – P. 317-322.
14. Jawaid T., Imam S.A., Kamal M. Antidepressant activity of methanolic extract of *Verbena officinalis* Linn. plant in mice // *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. – 2015. – N8. – P. 308-310.
15. Jiang W.L., Zhang S.P., Zhu H.B. et al. Cornin ameliorates cerebral infarction in rats by antioxidant action and stabilization of mitochondrial function // *Phytother Research*. – 2010. – N24(4). – P. 547-552.
16. Khan A.W., Khan A.U., Ahmed T. Anticonvulsant, Anxiolytic, and Sedative Activities of *Verbena officinalis* // *Frontiers in pharmacology*. – 2016. – N7. – P. 499.
17. Kou W.Z., Yang J., Yang Q.H. et al. Study on in-vivo antitumor activity of *Verbena officinalis* extract // *African Journal of Traditional, Complementary, and Alternative Medicines*. – 2013. – N10(3). – P. 512-517.
18. Kubica P., Szopa A., Dominiak J., Luczkiewicz M., Ekiert H. *Verbena officinalis* (Common Vervain) - A Review on the Investigations of This Medicinally Important Plant Species // *Planta Medica*. – 2020. – N86(17). – P. 1241-1257.
19. Kubica P., Szopa A., Ekiert H., Kubica P. et al. Production of verbascoside and phenolic acids in biomass of *Verbena officinalis* L. (vervain) cultured under different in vitro conditions // *Natural Product Research*. – 2017. – N31(14). – P. 1663-1668.
20. Kuok C.F., Hoi S.O., Hoi C.F. et al. Synergistic antibacterial effects of herbal extracts and antibiotics on methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: A computational and experimental study // *Experimental Biology and Medicine*. – 2017. – N242(7). – P. 731-743.
21. Lahloub M.F., Salama O.M., Mansour E.S. Phenyl propanoid and iridoid glycosides from *Verbena officinalis* L // *Bulletin of Faculty of Pharmacy Cairo University*. – 1990. – N28(2). – P. 75-77.
22. Lai L., Yu M., Yuen W., Chang R. Novel neuroprotective effects of the aqueous extracts from *Verbena officinalis* // *Neuropharmacology*. – 2006. – N50. – P. 641-650.
23. Liu H., Bao F., Yan X. Studies on chemical constituents of *Verbena officinalis* // *Zhongcaoyao*. – 2002. – N33(6). – P. 492-494.
24. Mazzon E., Esposito E., di Paola R. et al. Effects of verbascoside biotechnologically produced by *Syringa vulgaris* plant cell cultures in a rodent model of colitis // *Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology*. – 2009. – N380. – P. 79-94.
25. Mohini K., Mohini U., Amrita K. et al. *Verbena officinalis* (Verbenaceae): Pharmacology, Toxicology and role in female health // *International Journal of Ayurvedic Medicine*. – 2022. – N13(2). – P. 296-304.
26. Muller A., Ganzera M., Stuppner H. Analysis of the aerial parts of *Verbena officinalis* L. by micellar electrokinetic capillary chromatography // *Chromatographia*. – 2004. – N60(3). – P. 193-197.
27. Polumackanycz M., Petropoulos S.A., Añibarro-Ortega M., Pinela J., Barros L., Plenis A., Viapiana A. Chemical Composition and Antioxidant Properties of Common and Lemon *Verbena* // *Antioxidants (Basel)*. – 2022. – N11(11). – P. 2247.
28. Rashidian A., Kazemi F., Mehrzadi S. et al. Anticonvulsant Effects of Aerial Parts of *Verbena officinalis* Extract in Mice: Involvement of Benzodiazepine and Opioid Receptors // *Journal of evidence-based complementary alternative medicine*. – 2017. – N22(4). – P. 632-636.
29. Rehecho S., Hidalgo O., García-Iñiguez de Cirano. Chemical composition, mineral content and antioxidant activity of *Verbena officinalis* L. // *LWT – Food Science and Technology*. – 2011. – N4. – P. 875-882.
30. Rodrigues Oliveira S.M., Dias E., Girol A.P. et al. Exercise Training and *Verbena officinalis* L. Affect Pre-Clinical and Histological Parameters // *Plants (Basel)*. – 2022. – N11(22). – P. 3115.

31. Shu J.C., Liu J.Q., Chou G.X. A new triterpenoid from *Verbena officinalis* L. // *Natural Product Research*. – 2013. – N27(14). – P. 1293-1297.
32. Shu, J., Chou, G., Wang Z. Two New Iridoids from *Verbena officinalis* L. // *Molecules*. 2014. – N19(7). – P. 10473-10479.
33. Sisay M., Bussa N., Gashaw T. Evaluation of the Antispasmodic and Antisecretory Activities of the 80% Methanol Extracts of *Verbena officinalis* L: Evidence From In Vivo Antidiarrheal Study // *Journal of Evidence-Based Integrative Medicine*. – 2019. – P. 1-9.
34. Speroni E., Cervellati R., Costa S. et al. Effects of differential extraction of *Verbena officinalis* on rat models of inflammation, cicatrization and gastric damage // *Planta Medica*. – 2007. – N73(3). – P. 227-235.
35. Tian J., Zhao Y., Luan X.H. Studies on the chemical constituents in herb of *Verbena officinalis* // *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. – 2005. – N30(4). – P. 268-269.
36. Tian J., Zhao Y.M., Luan X.H. Chemical constituents of *Verbena officinalis* // *Tianran Chanwu Yanjiu Yu Kaifa*. – 2007. – N19(2). – P. 247-249.
37. Tundis R., Loizzo M.R., Menichini F. et al. Biological and pharmacological activities of iridoids: recent developments // *Mini-Reviews in Medicinal Chemistry*. – 2008. – P. 399-420.
38. Vogt T. Phenylpropanoid biosynthesis // *Mol Plant*. – 2010. – N3(1). – P. 2-20.
39. Xin F., Jin Y., Sha Y. et al. Study on the chemical constituents of *Verbena officinalis* // *Zhongguo Xandai Zhongyao*. – 2008. – N7(3). – P. 677-689.
40. Xu C., Lu X., Zhou Y. et al. Trophoblast cells isolated from human villi of early pregnancy and study on mechanism of abortifacient effect by *Verbena officinalis* // *Microsurgical anatomy in China*. – 1999. – N22. – P. 137-140.
41. Xu W., Xia F., Sha Y. et al. Two new secoiridoid glucosides from *Verbena officinalis* // *Journal of Asian Natural Products Research*. – 2010. – N12(8). – P. 649-653.
42. Zhang T., Ruan J.L., Lu Z. Studies on chemical constituents of aerial part of *Verbena officinalis* L. // *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. – 2000. – N25(11). – P. 676-678.

### Информация об авторах

*Курдюков Евгений Евгеньевич* – кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры «Общая и клиническая фармакология» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» Минздрава России. E-mail: e.e.kurdyukov@mail.ru

*Митишев Александр Владимирович* – старший преподаватель кафедры «Общая и клиническая фармакология» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» Минздрава России. E-mail: span2361@rambler.ru

*Селезнева Юлия Алексеевна* – студентка ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» Минздрава России. E-mail: ulia\_selezneva03@mail.ru

*Бодрова Дарья Дмитриевна* – студентка ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» Минздрава России. E-mail: bodrovadasha.03@mail.ru

*Фриндак Кристина Артуровна* – студентка ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» Минздрава России. E-mail: kristina\_f\_2002@mail.ru

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 14.12.2024

Принята к печати 20.03.2025