

Формулы Фармации. 2023. Т. 5, № 4. С. 52–56

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ: ДИСКУССИОННАЯ ТРИБУНА

Краткое сообщение

УДК 582.477:615.282:619

DOI: <https://doi.org/10.17816/phf625348>

# Микробиологические исследования экстракта можжевельника на определение чувствительности к штаммам микроорганизмов

© 2023. К. О. Иванова<sup>1</sup>, А. М. Лунегов<sup>1</sup>, Т. Ф. Черных<sup>2</sup>, К. Ф. Зенков<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет  
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Автор, ответственный за переписку: Александр Михайлович Лунегов, [a.m.lunegov@mail.ru](mailto:a.m.lunegov@mail.ru)

**АННОТАЦИЯ.** Можжевельник является широкоиспользуемым ресурсом в пищевой, косметической и медицинской промышленности. Однако его применение в ветеринарной медицине представляет собой менее исследованную область. Литературные исследования подтверждают наличие в можжевельнике терпеновых соединений, дубильных веществ, кетонов, сахаров, органических кислот и флавоноидов. Определение химического состава эфирного масла можжевельника показало преобладание таких терпенов, как  $\alpha$ -пинен,  $\beta$ -пинен, оцимены и  $\alpha$ -лимонены, с варьирующимся химическим составом в зависимости от вида и места произрастания растения. Анализ литературных данных указывает на высокую значимость  $\alpha$ -пинена, выступающего как основной и наиболее изученный терпен эфирного масла можжевельника со значительным диуретическим свойством. Кроме того, эфирное масло можжевельника обладает антибактериальными, противогрибковыми, противовоспалительными и дезодорирующими свойствами. Цель исследования повторно оценить противомикробные и противогрибковые свойства экстракта плодов можжевельника обыкновенного, полученного путем экстрагирования. В качестве объектов исследования использовались экстракты эфирных масел, полученные из плодов можжевельника обыкновенного. Для определения антибиотической активности были использованы тест-штаммы микроорганизмов различных таксономических групп. Эксперимент проводился в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями и федеральными клиническими рекомендациями. Методика исследования включала серийные разведения, приготовление микробной взвеси, нанесение инокулянта на питательные среды, а также инкубацию и оценку результатов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** можжевельник; экстракт; эфирные масла; микроорганизмы; антибиотическая активность; ветеринарная медицина; флавоноиды

### ВВЕДЕНИЕ

Можжевельник имеет широкое применение в косметической, пищевой и медицинской промышленностях, однако его применение в ветеринарной отрасли на данный момент не достигло больших масштабов. Согласно литературным данным, можжевельник содержит терпеновые соединения, дубильные вещества, кетоны, сахара, органические кислоты, флавоноиды и др. В свою очередь качественный анализ эфирного масла можжевельника показывает наибольшее содержание следующих терпенов: α-пинены, β-пинены, оцимены и α-лимонены, но в зависимости от вида можжевельника и его места произрастания, химический состав растения может варьироваться. Согласно литературным данным, основным компонентом и наиболее изученным терпеном эфирного масла можжевельника является α-пинен, который обладает выраженным диуретическим свойством. Однако эфирное масло можжевельника также обладает противовоспалительным, антибактериальным и дезодорирующим, действием [1–5]. Так, исследования эфирных масел дикорастущего можжевельника обыкновенного *Juniperus communis* L. (сем. Cupressaceae), проявил высокую антибактериальную активность по отношению Gr+ бактерий *Staphylococcus aureus* [6].

Цель исследования заключалась в повторном определении противомикробных и противогрибковых свойств экстракта плодов можжевельника обыкновенного, полученного путем экстрагирования.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве материала исследования служил экстракт эфирных масел, полученных путем экстрагирования из плодов можжевельника обыкновенного. Для определения антибиотической активности были использованы тест-штаммы микроорганизмов разных таксономических групп: *Escherichia coli* ATCC код штамма 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC код штамма 27853, *Staphylococcus aureus* ATCC код штамма 25923, *Candida albicans* ATCC код штамма 66024, *Streptococcus pneumoniae* ATCC код штамма 49136. Были использованы следующие питательные среды для культивирования микроорганизмов и реактивы: агар Мюллера-Хинтона, колумбийский агар, агар Сабуро, физиологический раствор. Исследование проводилось в ноябре 2023 года в ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» согласно СанПин 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по про-

филактике инфекционных болезней» и Федеральных клинических рекомендаций «Способ определения чувствительности бактерий к дезинфицирующим средствам при мониторинге устойчивости к антимикробным препаратам в медицинских организациях» по следующей методике:

1. Приготовление разведений экстракта можжевельника обыкновенного методом серийных разведений в соотношении 1 : 2, 1 : 4, 1 : 8 и далее до 1 : 512;
2. Приготовление микробной взвеси каждого тест-штамма по стандарту мутности 0,5 по Мак-Фарланд;
3. Нанесение инокулюма на плотные питательные среды;
4. Нанесение на подготовленную чашку Петри с инокулюмом по 0,1 мл каждого разведения экстракта можжевельника обыкновенного;
5. Условия инкубации: 37 °С, время инкубации 18–24 часа;
6. Просмотр и оценка результатов.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Интерпретация антибиотической активности экстракта можжевельника обыкновенного представлена в таблице 1.

По результатам исследования, полный лизис культуры (+++) был в разведениях от 1 : 2 и 1 : 4 по отношению к *Streptococcus pneumoniae*, что свидетельствует о том, что *Streptococcus pneumoniae* является чувствительным к экстракту можжевельника обыкновенного. В отношении других таксономических групп *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, лизис культур отсутствовал (-), что на нечувствительность штаммов к экстракту можжевельника обыкновенного.

### ВЫВОДЫ

Исходя из полученных данных можно прийти к выводу, что экстракт можжевельника обыкновенного, обладает выраженной противомикробной активностью по отношению к *Streptococcus pneumoniae*, что подтверждает результаты антимикробной активности экстракта можжевельника проведенные ранее, в мае 2023 года, в ФГБОУ «Санкт-Петербургский химико-фармацевтический университет» и полученные экспериментальные данные могут послужить к дальнейшим фармацевтическим исследованиям по созданию лекарственных форм.

Результаты микробиологического исследования экстракта можжевельника обыкновенного

Табл. 1.

Results of microbiological examination of juniper extract

Table 1.

Вид/штамм продуцента	1 : 2	1 : 4	1 : 8	1 : 16	1 : 32	1 : 64	1 : 128	1 : 256	1 : 512
<i>Escherichia coli</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Candida albicans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	+++	+++	-	-	-	-	-	-	-



## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Андреева Н. Л. Учебное пособие к практическим занятиям по фармакогнозии для студентов ветеринарного факультета очной и заочной формы обучения / Н. Л. Андреева, А. М. Лунегов, В. А. Барышев [и др.]. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2017. – 147 с.
2. Bouajila J. Chemical Composition and Antimicrobial and Antioxidant Activities of Essential Oils and Various Extracts of *Juniperus phoenicea* L. (Cupressaceae) / Jalloul Bouajila, Ahmed Lebrihi, Florence Mathieu [et al.] // Journal of food science. – 2009. Vol (74). P. 363–371
3. Голованов В. А. Применение фитопрепаратов для придания антимикробных свойств текстильным материалам / В. А. Голованов, А. С. Абрамова, О. П. Сумская // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. – Т. 4, № 6(52). – С. 6–9.
4. Садырбеков Д. Т. Изучение антибактериальной, противогрибковой активности и состава эфирного масла можжевельника казацкого / Д. Т. Садырбеков, З. Т. Шульгау // ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК: Сборник статей Международной научно-практической конференции, Уфа, 29 декабря 2014 года / Ответственный редактор А. А. Сукиасян. – Уфа: Аэтерна, 2014. – С. 111–112.
5. Semerdjieva I. Biological Activity of Essential Oils of Four Juniper Species and Their Potential as Biopesticides / Ivanka Semerdjieva, Valtcho D. Zheljazkov, Tzenka Radoukova [et al.] // Molecules. – 2021. Vol (26): 6358
6. Струкова Е. Г. Воздействие эфирных масел сибирского региона на условно-патогенные микроорганизмы / Е. Г. Струкова, А. А. Ефремов, А. А. Гонтова, Л. С. Соколова // Химия растительного сырья. – 2009. – № 4. – С. 79–82.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Карина Олеговна Иванова** – аспирант кафедры фармакологии и токсикологии Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины, Санкт-Петербург, Россия, karinoskaa98@gmail.com

**Александр Михайлович Лунегов** – канд. ветеринар. наук, доцент, заведующий кафедрой фармакологии и токсикологии Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины, Санкт-Петербург, Россия, a.m.lunegov@mail.ru

**Татьяна Федоровна Черных** – д-р фармацевт. наук, профессор, заведующая кафедрой микробиологии Санкт-Петербургского государственного химико-фармацевтического университета, Санкт-Петербург, Россия, tatiana.odegova@pharminnotech.com

**Константин Федорович Зенков** – канд. ветеринар. наук, доцент кафедры фармакологии и токсикологии Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины, Санкт-Петербург, Россия, areonelf@gmail.com

**Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.**

Статья поступила в редакцию 12.12.2023 г., одобрена после рецензирования 19.12.2023 г., принята к публикации 30.12.2023 г.

Pharmacy Formulas. 2023. Vol. 5, no. 4. P. 52–56

ACTUAL PROBLEMS: DISCUSSION TRIBUNE

Short message

# Microbiological studies of juniper extract to determine sensitivity to strains of microorganisms

© 2023. Karina O. Ivanova<sup>1</sup>, Alexander M. Lunegov<sup>1</sup>,  
Tatiana F. Chernykh<sup>2</sup>, Konstantin F. Zenkov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Saint Petersburg, Russia

<sup>2</sup>Saint Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia

Corresponding author: Alexander M. Lunegov, a.m.lunegov@mail.ru

**ABSTRACT.** Juniper is a widely used resource in the food, cosmetic, and medical industries. However, its application in veterinary medicine represents a less researched area. Literature studies confirm the presence of terpenoid compounds, tannins, ketones, sugars, organic acids, and flavonoids in juniper. Determination of the chemical composition of juniper essential oil revealed the prevalence of terpenes such as  $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -pinene, ocimene, and  $\alpha$ -limonene, with variations depending on the species and habitat of the plant. Analysis of the literature data highlights the significant importance of  $\alpha$ -pinene, serving as the primary and most studied terpene in juniper essential oil with notable diuretic properties. Furthermore, juniper essential oil possesses antibacterial, antifungal, anti-inflammatory, and deodorizing properties. The aim of the study was to reassess the antimicrobial and antifungal properties of the extract obtained from common juniper fruits through extraction. The research used extracts of essential oils obtained from common juniper fruits and tested them for antibiotic activity against microorganisms of various taxonomic groups. The experiment was conducted in accordance with sanitary and epidemiological requirements and federal clinical recommendations. The research methodology included serial dilutions, preparation of microbial suspensions, inoculation of nutrient media, incubation, and result assessment.

**KEYWORDS:** juniper; extract; essential oils; microorganisms; antibiotic activity; veterinary medicine; flavonoids

## REFERENCES

1. Andreeva N. L. Textbook for practical classes in pharmacognosy for full-time and part-time students of the veterinary faculty / N. L. Andreeva, A. M. Lunegov, V. A. Baryshev [et al.]. – St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2017. – 147 p. (In Russ).
2. Bouajila J. Chemical Composition and Antimicrobial and Antioxidant Activities of Essential Oils and Various Extracts of *Juniperus phoenicea* L. (Cupressaceae) / Jalloul Bouajila, Ahmed Lebrihi, Florence Mathieu [et al.] // Journal of food science. – 2009. Vol (74). P. 363–371
3. Golovanov V. A. The use of herbal remedies to impart antimicrobial properties to textile materials / V. A. Golovanov, A. S. Abramova, O. P. Sumskaya // East European Journal of Advanced Technologies. – 2011. – T. 4, No. 6(52). – P. 6–9. (In Russ).
4. Sadyrbekov D. T. Study of antibacterial, antifungal activity and composition of essential oil of Cossack juniper / D. T. Sadyrbekov, Z. T. Shulgau // THEORETICAL and PRACTICAL ASPECTS OF TECHNICAL SCIENCES: Collection of articles of the International Scientific and Practical Conference, Ufa, December 29 2014 / Executive editor A. A. Sukiasyan. – Ufa: Aeterna, 2014. – P. 111–112. (In Russ).
5. Semerdjieva I. Biological Activity of Essential Oils of Four Juniper Species and Their Potential as Biopesticides / Ivanka Semerdjieva, Valtcho D. Zheljazkov, Tzenka Radoukova [et al.] // Molecules. – 2021. Vol (26): 6358.
6. Strukova E. G. The impact of essential oils of the Siberian region on opportunistic microorganisms / E. G. Strukova, A. A. Efremov, A. A. Gontova, L. S. Sokolova // Chemistry of plant raw materials. – 2009. – No. 4. – P. 79–82. (In Russ).

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Karina O. Ivanova** – Postgraduate student of the Department of Pharmacology and Toxicology, Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Saint Petersburg, Russia, karinockaa98@gmail.com

**Alexander M. Lunegov** – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Pharmacology and Toxicology, Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Saint Petersburg, Russia, a.m.lunegov@mail.ru

**Tatiana F. Chernykh** – D.Sc. in Pharmaceutical Sciences, Professor, Professor of the Department of Microbiology, Saint Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia, tatiana.odegova@pharminnotech.com

**Konstantin F. Zenkov** – PhD. Veterinarian, Associate Professor, Department of Pharmacology and Toxicology, Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Saint Petersburg, Russia, areonelf@gmail.com

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

The article was submitted December 12, 2023; approved after reviewing December 19, 2023; accepted for publication December 30, 2023.