

УДК 58.009.579.61

<https://www.doi.org/10.34907/IPQAI.2025.20.95.004>

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОТИВОМИКРОБНОГО ДЕЙСТВИЯ ИЗВЛЕЧЕНИЙ ЦВЕТКОВ *ALLIUM URSINUM* L.

О.И. Папаяни, старший преподаватель кафедры микробиологии и иммунологии Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Пятигорск

ksuxa011@yandex.ru

Е.О. Сергеева, канд. фарм. наук, доцент, зав. кафедрой микробиологии и иммунологии, Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Пятигорск

maklea@yandex.ru

Е.А. Масловская, канд. фарм. наук, доцент кафедры фармацевтической химии Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Пятигорск

Maslovskaya.Ek@yandex.ru

А.Ю. Айрапетова, канд. фарм. наук, доцент кафедры фармацевтической химии Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Пятигорск

asyapgf@mail.ru

Проведено изучение антимикробной активности извлечений из высушенных цветков лука медвежьего, собранных в 2024 году в Ставропольском крае, в районе Кавказских Минеральных Вод, с использованием спирта этилового 40%, 70%, 96%, *n*-гексана и воды. Оценка проводилась методом «колодцев», со статистической обработкой полученных результатов. В работе использовали клинические штаммы *Escherichia coli* 19, *Enterococcus faecales* OP, *Proteus mirabilis* II, *Klebsiella pneumoniae* 1.1, *Pseudomonas aeruginosa* 22, *Staphylococcus aureus* 31, *Candida albicans* SG. Скрининговые исследования показали, что извлечения лука медвежьего, полученные с помощью спирта этилового 96% и *n*-гексана, обладают выраженной антибактериальной активностью в отношении представителей грамположительной, грамотрицательной биоты и дрожжеподобных грибов рода *Candida*. Это дает основание для дальнейшего изучения сравнительной антимикробной активности извлечений из травы лука медвежьего, используя как высушенное, так и свежесобранное сырье для получения нового лечебно-профилактического средства.

Ключевые слова: лук медвежий, высушенные цветки, извлечения, антимикробная и противогрибковая активность

В последние годы обнаружено, что инфекционные факторы влияют на развитие язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, бронхиальной астмы, некоторых злокачественных новообразований. Получены данные об участии хронической внутриклеточной инфекции в формировании врожденных пороков сердца и сосудов, в развитии аритмогенных кардиомиопатий, атеросклеротических поражений сосудов, в генезе системных заболеваний соединительной ткани [1]. В связи с выработкой патогенами лекарственной устойчивости поиск и разработка лекарственных препаратов с противомикробной активностью с применением новых технологий, а также объектов природного происхождения является сегодня одним из развивающихся направлений. Противовирусным и противомикробным действием, восстанавливающим действием на барьеры верхних дыхательных путей обладают биологически активные вещества (БАВ) представителей семейств айрные (*Acoraceae*), амариллисовые (*Amaryllidaceae*), березовые (*Betulaceae*), вересковые (*Ericaceae*), зверобойные (*Hypericaceae*), ивовые (*Salicaceae*), имбирные (*Zingiberaceae*), кипрейные (*Opagraceae*), кипарисовые (*Cupressaceae*), луковые (*Alliaceae*) и др. [2].

Трава лука медвежьего (*Allium ursinum* L., семейство *Alliaceae*) широко применяется внутрь для лечения многих заболеваний и является

популярной заменой чеснока [3]. Ранее была выявлена эффективность извлечений из листьев лука медвежьего в отношении бактериальных и грибковых агентов благодаря наличию серосодержащих соединений, эфирного масла, каротиноидов, терпеноидов и полифенолов [4,5].

Известно, что биологическая активность связана с использованием определенных частей растения. Поэтому **целью** настоящего исследования явилось определение антибактериальной активности извлечений из цветков лука медвежьего.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования явились 5 образцов – извлечения из высушенных на воздухе цветков лука медвежьего. Цветки были собраны от культивируемого сырья в 2024 году в Ставропольском крае, в районе Кавминвод. В качестве экстрагентов использовали: воду (1), спирт этиловый 40% (2), 70% (3), 96% (4) и н-гексан (5). Использование н-гексана обусловлено тем, что данный реактив наиболее полно извлекает каротиноиды и эфирное масло – группу БАВ, проявляющих высокую антибактериальную активность [1,5].

В качестве объекта сравнения (6) использовали настойку цветков календулы (производитель – «Флора Кавказа», Россия), поскольку известно, что биологически активные соединения (БАС) цветков календулы проявляют антимикробную активность в отношении *Bacillus cereus*, *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*. Благодаря наличию в календуле лекарственной флавоноидов как важнейшей группы действующих веществ сырье данного растения официально применяется как противовоспалительное и антисептическое средство [6].

Извлечения получали по методике: 1,00 г измельченного до размера частиц 2 мм помещали в коническую колбу вместимостью 25 мл, заливали 10 мл соответствующего растворителя, настаивали 15 минут при температуре 20°C и проводили экстракцию с обратным холодильником на кипящей водяной бане в течение 30 минут. Извлечения сливали в мерную колбу вместимостью 10 мл, охлаждали и доводили раствор до метки, перемешивали.

Антимикробную активность исследуемых извлечений проводили в соответствии с требованиями ГФ XIV *in vitro* методом диффузии в агар [7]. Определение чувствительности микроорганизмов к исследуемым извлечениям проводили, исполь-

зуя метод «колодцев», со статистической обработкой полученных результатов.

В работе использовали следующие клинические штаммы: *Escherichia coli* 19, *Enterococcus faecales* OP, *Proteus mirabilis* II, *Klebsiella pneumoniae* 1.1, *Pseudomonas aeruginosa* 22, *Staphylococcus aureus* 31, *Candida albicans* SG. Тест-штаммы микроорганизмов предоставлены сотрудниками лаборатории микробиологии ФГБУ НИИ по изучению лепры Минздрава России, г. Астрахань.

Для культивирования микроорганизмов использовали наборы коммерческих реагентов (питательные среды): мясопептонный бульон, среда АГВ (ООО «НИЦФ Санкт-Петербург», Россия), среда Сабуро и Сабуро бульон (ООО «НИЦФ Санкт-Петербург», Россия).

Инокулят тест-штаммов готовили из суточной культуры, выращенной в мясопептонном бульоне и жидкой среде Сабуро. Полученные культуры центрифугировали, отмывали физиологическим раствором и отбирали надосадочную жидкость. Из полученного осадка готовили разведение по шкале мутности 0,5 McFarland. Затем чашки Петри, заполненные средой АГВ (агар Гивенталля – Ведыминой, для постановки антибактериальной активности методом дисков) в объеме 20 мл на одну чашку, засеивали методом «газона» тампоном, смоченным в растворе тест-культур, подсушивали в термостате в течение 30 минут. Сверлом (d=6 мм) пробуривали отверстия («колодцы») на расстоянии 2,5 см от центра чашки Петри и на одинаковых расстояниях друг от друга, которые затем заполняли исследуемыми объектами в объеме 0,05 мл. После этого исследуемые чашки Петри помещали в термостат при температуре 37°C на 18–24 часа. Чашки со средой Сабуро оставляли при температуре 22°C на 48 часов. По окончании этого срока проводили подсчет диаметра зон задержки роста вокруг исследуемых объектов («колодца», включая сам «колодец») [8].

Между степенью чувствительности к антибактериальному компоненту и размером диаметра зоны угнетения роста имеются следующие соотношения: более 10 мм – высокая активность; 10 мм – умеренная активность; менее 10 мм – отсутствие активности.

Диаметр зон лизиса определяли с помощью штангенциркуля с точностью до 0,5 мм. Каждое измерение проводили в шести повторностях на разных чашках с индикаторными культурами. Для серии из шести повторностей вычисляли среднеарифметическое значение и среднеквадратичное отклонение [9,10].

АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ИЗВЛЕЧЕНИЙ В ОТНОШЕНИИ НЕКОТОРЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Штаммы микроорганизмов	Диаметры зоны задержки роста тест-культур микроорганизмов образцов 1–6, мм					
	1	2	3	4	5	6
<i>Escherichia coli</i> 19	8,1±0,9	8,0±0,9	8,0±0,8	12,0±0,6	17,0±1,3	10,0±1,0
<i>Enterococcus faecales</i> OP	8,1±1,0	8,0±1,0	8,0±0,9	8,1±0,9	8,2±0,9	8,0±0,8
<i>Proteus mirabilis</i> II	8,0±1,0	8,0±1,1	8,0±1,1	14,1±1,2	21,1±1,5	8,0±0,6
<i>Klebsiella pneumoniae</i> 1.1	8,2±1,0	8,0±1,0	8,0±1,0	8,3±0,9	8,0±0,6	8,0±0,5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> 22	8,0±1,0	8,0±1,0	8,0±1,2	14,0±1,3	14,0±1,3	15,0±1,3
<i>Staphylococcus aureus</i> 31	8,0±1,1	8,2±1,0	8,0±1,0	8,0±0,8	17,0±1,3	8,2±0,9
<i>Candida albicans</i> SG	8,0±1,0	8,0±1,0	14,0±1,0	15,2±1,5	27,1±1,2	13,0±1,4

Для статистической обработки полученных результатов использовали программу BIOSTAT 2009 (AnalystSoft, Inc., США) [10].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты определения антибактериальной активности представлены в **табл. 1**.

Из данных **табл. 1** видно, что образцы 1 и 2 не показали значимого противомикробного действия. Наибольшей активностью извлечения обладают в отношении *Proteus mirabilis* II (зоны задержки роста 14 мм и 21 мм соответственно) (**рис. 1**), *Escherichia coli* 19 (зоны задержки роста 12 мм и 17 мм соответственно), *Pseudomonas aeruginosa* 22 (зоны задержки роста 14), *Candida albicans* SG (зоны задержки роста 15 мм и 27 мм). Антибактериальную

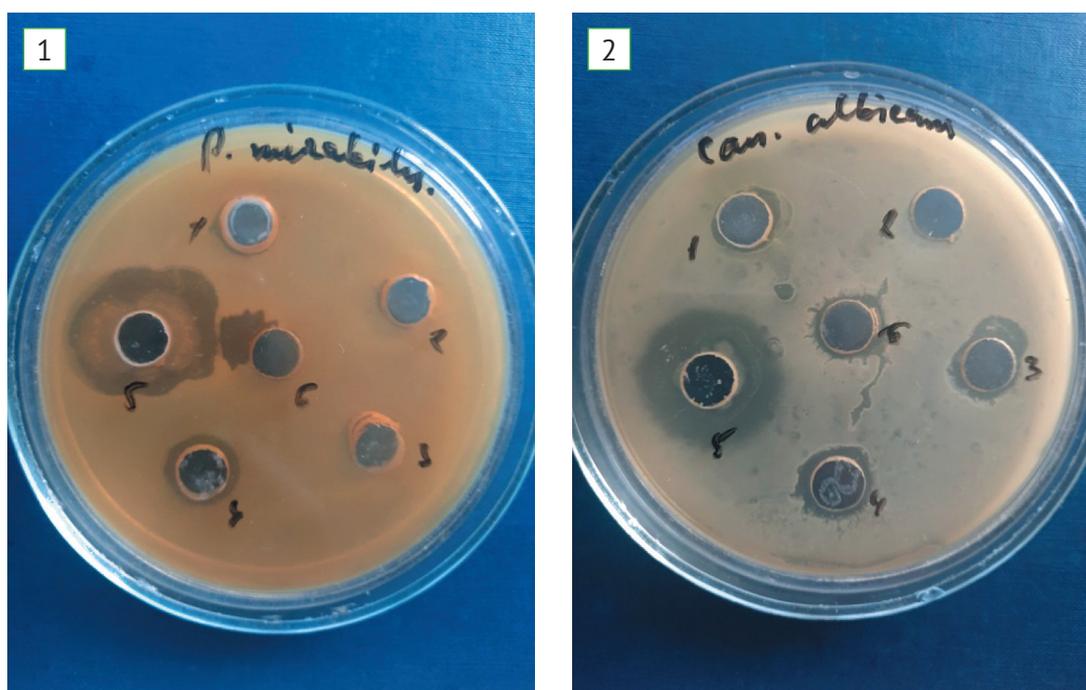


РИС. 1. Результаты антибактериального влияния образцов на *Proteus mirabilis* II (1) и *Candida albicans* SG (2)

активность на *Staphylococcus aureus* 31 показал только образец 5 (зона задержки 17 мм). Можно отметить, что образец 6 показал умеренную активность лишь к тест-культурам *Escherichia coli* 19, *Pseudomonas aeruginosa* 22 и *Candida albicans* SG. В отношении дрожжеподобных грибов рода *Candida* высокую активность в эксперименте продемонстрировали образцы 3, 4 и 5 (рис. 1).

ВЫВОДЫ

Проведенное скрининговое исследование показало, что извлечения цветков лука медвежьего, произрастающего в Ставропольском крае, проявляют антимикробную активность, так как выявлено подавление роста грамположительной и грамотрицательной микрофлоры и дрожжеподобных грибов рода *Candida*.

Проведенные эксперименты являются перспективными для дальнейшего изучения антибактериальной активности извлечений всей наземной части растения (травы) как из высушенного, так и из свежесобранного сырья. Это показывает перспективы применения лука медвежьего в качестве лечебного и профилактического антимикробного средства, а следовательно, расширяет возможности использования отечественного растительного сырья.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Манукян К.А. Изучение биологически активных веществ листьев лука медвежьего (*Allium ursinum* (L.) и создание лекарственного средства на их основе: дисс. ... канд. фарм. наук. – Пятигорск, 2014. – 174 с.
2. Лакомкина Е.В., Атажанова Г.А., Ахметова С.Б., Зилфикаров И.Н. Разработка состава и технологии получения антимикробной композиции на основе моно- и сесквитерпеноидов // Фармация и фармакология. 2023; 11(2): 114–126. DOI: 10.19163/2307-9266-2023-11-2-114-126
3. Benkeblia N. Antimicrobial activity of essential oil extracts of various onions (*Allium cepa*) and garlic (*Allium sativum*) / Department of Biology, Mostaganem University, P.O. Box. 931 RP, 27000. – Mosraganem, Algeria.
4. Sobolewska D. et al. Steroidal glycoside from the underground parts of *Allium ursinum* L., and their cytostatic and antimicrobial activity // Acta. Pol. Pharm. – 2006. – Vol. 63. – P. 219–223.
5. Пелипенко Т.В. Ресурсосберегающая технология переработки шалфея лекарственного // Пищевая технология. – 2020. – №4(376). – С. 55–60.
6. Афанасьева П.В., Куркина А.В., Куркин В.А., Лямин А.В., Жестков А.В. Определение антимикробной активности извлечений цветков календулы лекарственной // Фармация и фармакология. – 2016. – Т. 4. – №2(15). – С. 60–70.
7. Государственная фармакопея РФ XIV издания. Минздрав РФ. – Москва, 2018. URL: <http://femb.ru/femb/pharmacopoea.php>
8. Кукес В.Г., Булаев В.М., Колхир В.К. Методические указания по доклиническому изучению новых препаратов, разрабатываемых из природного сырья. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ. – М., 2000. – С. 346–348.
9. Шевелев А.Б., Исакова Е.П., Трубникова Е.В., Лапорта Н., Мартенс Ш., Медведева О.А., Трубников Д.В., Акбаев Р.М., Бирюкова Ю.К., Зилькова М.В., Лебедева А.А., Смирнова М.С., Дерябина Ю.И. Исследование антимикробной активности полифенолов из древесного сырья // Вестник РГМУ. – 2018. – №4. – С.53–56.
10. Davis J. Medical Statistics: A Textbook for the Health Sciences // American Statistician. – 2008. – P. 346.

DETERMINATION OF ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ALLIUM URSINUM L. FLOWER EXTRACTS

O.I. Papayani, E.O. Sergeeva, E.A. Maslovskaya, A.Yu. Ayrapetova

The Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – the branch of the Volgograd State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Pyatigorsk, Russia

A study was carried out of the antimicrobial activity of extracts from dried flowers of bear's onion, collected in 2024 in the Stavropol Territory, in the Caucasian Mineral Waters region, using ethyl alcohol 40%, 70%, 96%, n-hexane

and water. The assessment was carried out using the “draw-well” method, with statistical processing of the results obtained. Clinical strains were used in the work Escherichia coli 19, Enterococcus faecales OP, Proteus mirabilis II, Klebsiella pneumoniae 1.1, Pseudomonas aeruginosa 22, Staphylococcus aureus 31, Candida albicans SG. Screening studies have shown that bear’s onion extracts obtained with 96% ethyl alcohol and n-hexane have pronounced antibacterial activity against representatives of gram-positive, gram-negative biota and yeast-like fungi of the genus Candida. This gives grounds for further study of the comparative antimicrobial activity of extracts from the herb of bear’s onion, using both dried and freshly collected raw materials to obtain a new therapeutic and prophylactic agent.

Keywords: bear’s onion, dried flowers, extracts, antimicrobial and antifungal activity