

Научная статья

УДК 619:579:615.32:633.826

DOI: 10.37102/0869-7698_2023_227_01_10

EDN: UQVPDP

Антибактериальная активность настойки куркумы и йодопирона

С.С. Дикунина✉, Т.В. Миллер

Светлана Сергеевна Дикунина
научный сотрудник
Дальневосточный зональный научно-
исследовательский ветеринарный
институт, Благовещенск, Россия
675005@bk.ru
<http://orcid.org/0000-0003-3176-6490>

Татьяна Викторовна Миллер
кандидат биологических наук,
ведущий научный сотрудник
Дальневосточный зональный научно-
исследовательский ветеринарный
институт, Благовещенск, Россия
tmiller2004@mail.ru
<http://orcid.org/0000-0002-4409-987X>

Аннотация. В настоящее время одной из серьезнейших проблем в мире является антибиотико-резистентность. Длительное использование антибиотиков для борьбы с возбудителями болезней животных и человека привело к тому, что некоторые бактерии приобрели устойчивость к лекарственным препаратам, поэтому поиск альтернативных методов и средств лечения с применением природных лекарственных веществ является актуальным. Несмотря на то что антимикробные свойства куркумы известны давно, ее действие на отдельные группы бактерий изучено недостаточно. Представленные результаты исследований свидетельствуют о способности 70%-й настойки куркумы и 0,5%-го раствора йодопирона подавлять рост бактерий патогенной микрофлоры *Enterobacter cloacae*, *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa* и имеют большую практическую ценность в ветеринарной дерматологии.

Ключевые слова: куркума, куркумин, йодопирон, йод, антибактериальные свойства, тест-культуры

Для цитирования: Дикунина С.С., Миллер Т.В. Антибактериальная активность настойки куркумы и йодопирона // Вестн. ДВО РАН. 2023. № 1. С. 122–128. http://dx.doi.org/10.37102/0869-7698_2023_227_01_10.

Antibacterial activity of Turmeric and Iodopyrone tincture

S.S. Dikunina, T.V. Miller

Svetlana S. Dikunina
Researcher
Far Eastern Zonal Scientific Research
Veterinary Institute, Blagoveshchensk,
Russia
675005@bk.ru
<http://orcid.org/0000-0003-3176-6490>

Tatyana V. Miller
Candidate of Sciences in Biology,
Leading Researcher
Far Eastern Zonal Scientific Research
Veterinary Institute, Blagoveshchensk,
Russia
tmiller2004@mail.ru
<http://orcid.org/0000-0002-4409-987X>

Abstract. Today, one of the most serious problems worldwide is antibiotic resistance. The long-term use of antibiotics to combat pathogens in animals and humans has led to the fact that some bacteria have become resistant to drugs and no longer respond to treatment. Therefore, the search for alternative methods and means of treatment with the use of natural medicinal substances is relevant. Despite the fact that the antimicrobial properties of turmeric have been known for a long time, its effect on certain groups of bacteria has not been studied enough. The presented research results indicate the ability of 70% tincture of turmeric and 0.5% solution of iodopyrone to suppress the growth of bacteria of the pathogenic microflora *Enterobacter cloacae*, *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa* and are of great practical value in veterinary dermatology.

Keywords: turmeric, curcumin, iodopyrone, iodine, antibacterial properties, test cultures

For citation: Dikunina S.S., Miller T.V. Antibacterial activity of Turmeric and Iodopyrone tincture. *Vestnik of the FEB RAS.* 2023;(1):122-128. (In Russ.). http://dx.doi.org/10.37102/0869-7698_2023_227_01_10.

Введение

В организме животного ассоциированы сотни видов различных микроорганизмов, они встречаются во многих областях тела, изменяясь лишь количественно. Основными патогенами, которые вызывают бактериальное воспаление кожи у животных, являются *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis* и *Proteus vulgaris*. Приоритет в лечении местных инфекционных процессов отдается антибиотикам и антисептикам. Основной преградой, препятствующей успеху лечения, является антибиотикорезистентность [1–3].

В мире наблюдается повышенный интерес к использованию лекарственного природного сырья и препаратов на его основе [4–6]. В растениях содержатся ценные биологически активные вещества, оказывающие разностороннее влияние на живой организм, перспективной в этом плане является куркума, в корневище которой содержится желтый краситель – куркумин. Пищевая и лекарственная ценность куркумы связана с высоким содержанием куркуминоидов – гептадиеновых

соединений фенольной природы, в частности производных и близких аналогов оксикоричных кислот. С применением различных методов хроматографии были выделены и идентифицированы три доминирующих куркуминоида (куркумин, дезметоксикуркумин и бисдезметоксикуркумин), а также сесквитерпеновый кетон (ар-гурмерон) [7, 8].

Куркумин считают природным антибиотиком за его противовоспалительные свойства, также он является естественным антисептиком и антибактериальным средством. Один из механизмов противовоспалительного действия куркумина связывают с его способностью блокировать синтез провоспалительной арахидоновой кислоты [8]. Также проявил себя в качестве антисептического средства йод, оказывающий бактерицидное действие в отношении широкого спектра грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов [2]. Поэтому изучение антибактериальных свойств куркумина и йода, проявляющихся при воздействии на отдельные виды патогенной микрофлоры, с целью дальнейшего их применения как природных антибиотиков является актуальным.

Цель исследований – изучить антимикробное действие куркумина и йода на пяти грамотрицательных бактериях, выделенных от больных телят (*Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis* и *Proteus vulgaris*).

Материалы и методы исследований

Для изучения антибактериальных свойств йода и куркумина использовали раствор йодопирона и настойку куркумы в различных разведениях.

В состав 1%-го раствора йодопирона входят активное вещество (йод), вспомогательные вещества (йодид калия, повидон низкомолекулярный, вода очищенная). Непосредственно перед исследованиями готовили 0,1–0,5%-е водные растворы из йодопирона. Полученный образец – темно-коричневого цвета, без запаха. Порошковую форму куркумы настаивали в течение 3 недель на 96%-м этиловом спирте. По истечении этого срока настойку фильтровали, фильтрат разводили в различных концентрациях спирта (40–96 %). Полученный образец имел ярко-желтый цвет, слабоспецифический запах [2, 8].

В качестве тест-культур использовали полевые штаммы бактерий, изолированные от больных телят. Всего исследовано пять видов болезнетворных микроорганизмов: *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis* и *Proteus vulgaris*.

Для оценки чувствительности бактерий к исследуемым растворам использовали дискдиффузный метод. Суточные культуры тестируемых микроорганизмов, выращенные на питательном агаре, смывали стерильным физиологическим раствором. Бактериальный смыв доводили до плотности, соответствующей 0,5 единицы объема по стандарту МакФарланда. Бактериальную суспензию засеивали «газоном» на поверхность чашки Петри с мясопептонным агаром. Затем чашки подсушивали при комнатной температуре в течение 15 мин. На поверхность среды помещали бумажные диски диаметром 6 мм, предварительно пропитанные приготовленными растворами. После аппликации дисков чашки Петри помещали в термостат сверху дном и инкубировали при температуре 37 °С в течение 24 ч. Антимикробная активность образцов оценивалась по диаметру зон задержки роста тест-культур (в мм) [4].

Результаты и обсуждение

Учет активности препарата всех образцов после инкубации проводили путем измерения зоны задержки роста микроорганизмов в миллиметрах штангенциркулем. Диаметр зон задержки роста меньше 10 мм оценивали как отсутствие антимикробной активности, 10–15 мм – как слабую активность, 15–20 мм – умеренную, 20 мм и более – выраженную.

При оценке задержки роста микроорганизмов установлено, что 0,1 и 0,5%-е водные растворы йодопирона имеют слабую антимикробную активность – к ним относятся тест-культуры *Proteus mirabilis* и *Proteus vulgaris*. Другие культуры показали отсутствие антимикробной активности, так как диаметр зон задержки роста был меньше 10 мм (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительный анализ антимикробной активности 0,1–0,5%-го водного раствора йодопирона, $M \pm m$, $P > 0,05$

№ п/п	Тест-культура, мм	Водный раствор йодопирона	
		0,1%-й	0,5%-й
1	<i>Enterobacter cloacae</i>	8,2 ± 0,2	8,7 ± 0,4
2	<i>Escherichia coli</i>	8,0 ± 0,5	8,9 ± 0,3
3	<i>Proteus vulgaris</i>	10,5 ± 0,7	10,8 ± 0,2
4	<i>Proteus mirabilis</i>	10,4 ± 0,6	10,8 ± 0,5
5	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8,0 ± 0,6	8,1 ± 0,3

При анализе антимикробной активности настойки куркумы в разведениях от 40 до 96 % этилового спирта из исследуемых пяти тест-культур только *Proteus vulgaris*, *Proteus mirabilis* и *Pseudomonas aeruginosa* показали слабую антимикробную активность. Отсутствие антимикробной активности выявили у тест-культур *Enterobacter cloacae* и *Escherichia coli*, так как диаметр зон задержки роста был меньше 10 мм (табл. 2).

Таблица 2

Сравнительный анализ антимикробной активности настойки куркумы в различных концентрациях этилового спирта, $M \pm m$, $P > 0,05$

№ п/п	Тест-культура, мм	Настойка куркумы, %					
		40	50	60	70	80	96
1	<i>Enterobacter cloacae</i> ,	8,0 ± 0,3	8,0 ± 0,3	8,0 ± 0,3	8,0 ± 0,3	8,0 ± 0,3	8,0 ± 0,3
2	<i>Escherichia coli</i>	9,0 ± 0,4	9,0 ± 0,4	9,0 ± 0,4	9,0 ± 0,4	9,0 ± 0,4	9,0 ± 0,4
3	<i>Proteus vulgaris</i>	10,9 ± 0,7	10,9 ± 0,7	10,9 ± 0,7	10,9 ± 0,7	10,9 ± 0,7	10,9 ± 0,7
4	<i>Proteus mirabilis</i>	13,0 ± 0,5	13,0 ± 0,5	13,0 ± 0,5	13,0 ± 0,5	13,0 ± 0,5	13,0 ± 0,5
5	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	12,3 ± 0,5	12,3 ± 0,5	12,3 ± 0,5	12,3 ± 0,5	12,3 ± 0,5	12,3 ± 0,5

Поскольку опытные образцы на основе куркумина и йода рекомендованы для наружного применения, для сравнительного анализа антимикробной активности были выбраны опытные образцы: 70%-я настойка куркумы и 0,5%-й водный раствор йодопирона (рис. 1). Это связано с тем, что наилучшее проникновение в глубокие слои эпидермиса отмечается при использовании 70%-го раствора этилового спирта, чем 95%-го, который оказывает дубящее действие на кожу и слизистые оболочки.

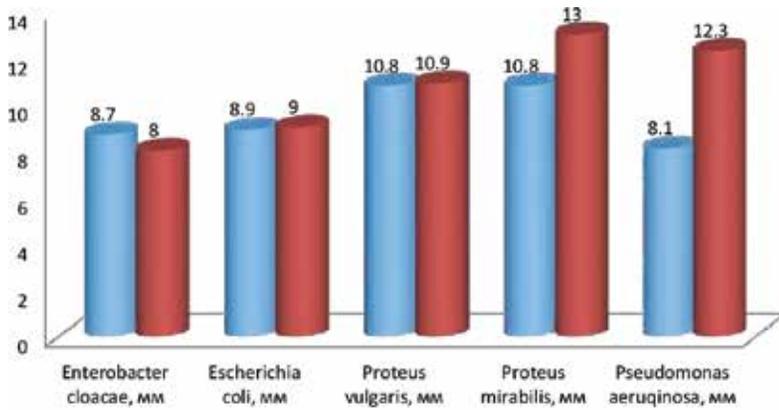


Рис. 1. Антибактериальные свойства опытных образцов

■ 0,5%-й водный раствор йодопирона ■ 70%-я настойка куркумы

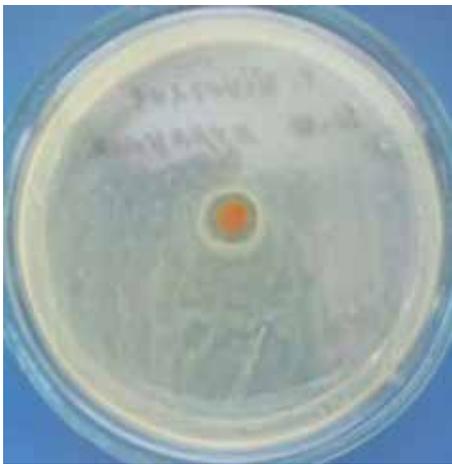


Рис. 2. Задержка роста тест-культуры *Proteus vulgaris*, 70%-я настойка куркумы



Рис. 3. Задержка роста тест-культуры *Proteus mirabilis*, 70%-я настойка куркумы



Рис. 4. Задержка роста тест-культуры *Pseudomonas aeruginosa*, изолированной от теленка, 70%-я настойка куркумы

В работе представлены результаты изучения антибактериального действия настойки куркумы и 0,5%-го раствора йодопирона. Результаты исследований свидетельствуют о способности куркумина подавлять рост бактерий. Сделан вывод о том, что 70%-я настойка куркумы обладает антибактериальными свойствами (рис. 1–4). Антибактериальная активность йодопирона была выявлена только по двум тест-культурам – *Proteus vulgaris* ($10,8 \pm 0,7$), *Proteus mirabilis* ($10,8 \pm 0,6$).

Заключение

Результаты экспериментов наглядно показали возможность использования 70%-й настойки куркумы в качестве антимикробного препарата при заболеваниях, в патогенезе которых принимают участие такие патогенные микроорганизмы, как *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis* и *Proteus vulgaris*. Дальнейшее изучение антибактериальных свойств куркумина в отношении различных штаммов условно-патогенных микроорганизмов является актуальным.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Дикунина С.С., Шульга Н.Н., Котельникова Е.П., Миллер Т.В. Сравнительная антибактериальная эффективность настойки чаги березовой и препарата Бифунгин // Вестн. ДВО РАН. 2021. № 3. С. 124–127.
2. Миллер Т.В., Дикунина С.С., Котельникова Е.П. Оценка антибактериальных свойств настойки чистотела и йодопирона // Теория и практика ветеринарной фармации, экологии и токсикологии в АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию кафедры фармакологии и токсикологии СПбГУВМ. СПб., 2021. С. 167–168.
3. Шульга Н.Н., Шульга И.С., Дикунина С.С., Котельникова Е.П. Антибактериальные свойства высшего гриба *Coprinus Comatus* // Ветеринарный врач. 2021. № 1. С. 63–70.
4. Овсепян В., Мартиросян Т. Использование имбиря и куркумы в лечебно-профилактических целях // Евразийский союз ученых. 2020. № 4–5 (73). С. 56–60.
5. Смирнова Т.А., Смирнов Ю.А., Жуховицкий В.Г. Антибактериальная активность куркумы длинной (*curcuma longa* l.) // Традиционная медицина. 2021. № 1 (64). С. 43–49.
6. Фахруллина Г.И., Хакимова Э.И., Ахатова Ф.С., Фахруллин Р.Ф. Изучение антимикробного эффекта наноконтейнеров на основе куркумина и галлуазита // Современные биотехнологии для науки и практики: материалы VI Междунар. конф., посвящ. Дню ДНК-2019 / Первый Санкт-Петербургский гос. мед. ун-т им. акад. И.П. Павлова. СПб., 2019. С. 54–55.
7. Жумакова С.С., Макашева Д.О., Кошетьова Ж.А. Подходы к новым биологически активным синтетическим аналогам куркумина // Химия и химическая технология в XXI веке: материалы XX Междунар. науч.-практ. конф. им. проф. Л.П. Кулева студентов и молодых ученых. Томск, 2019. С. 164–165.
8. Кароматов И.Д., Атамуратова Ш.Т. Противовоспалительные, антиоксидантные, иммуномодулирующие свойства куркумы // Биология и интегративная медицина. 2018. № 2. С. 117–131.

REFERENCES

1. Dikunina S.S., Shulga N.N., Kotelnikova E.P., Miller T.V. Comparative antibacterial efficacy of birch chaga tincture and Befungin preparation. *Vestnik of the FEB RAS*. 2021;(3):124-127. (In Russ.).
2. Miller T.V., Dikunina S.S., Kotelnikova E.P. Evaluation of the antibacterial properties of tincture of celandine and iodopyrone. In: *Theory and practice of veterinary pharmacy, ecology and toxicology in the agro-industrial complex: Proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the Department of Pharmacology and Toxicology, St. Petersburg State University of Medicine, SPb; 2021. P. 167-168. (In Russ.).*
3. Shulga N.N., Shulga I.S., Dikunina S.S., Kotelnikova E.P. Antibacterial properties of the higher fungus *Coprinus Comatus*. *Veterinary doctor*. 2021;(1):63-70. (In Russ.).
4. Hovsepyan V., Martirosyan T. Use of ginger and turmeric for therapeutic and prophylactic purposes. *Eurasian Union of Scientists*. 2020;(4-5(73)):56-60. (In Russ.).
5. Smirnova T.A., Smirnov Yu.A., Zhukhovitsky V.G. Antibacterial activity of curcuma longa (*curcuma longa* l.). *Traditional medicine*. 2021:(1(64)):43-49. (In Russ.).
6. Fakhrullina G.I., Khakimova E.I., Akhatova F.S., Fakhrullin R.F. Study of the antimicrobial effect of nancontainers based on curcumin and halloysite. In: *Modern biotechnologies for science and practice. Collection of materials of the VI International Conference dedicated to DNA Day-2019. FSBEI HE "First*

St. Petersburg State Medical University named after I.I. academician I.P. Pavlova". Saint-Petersburg State Medical University. Academician I.P. Pavlova. SPb; 2019. P. 54-55. (In Russ.).

7. Zhumakova S.S., Makasheva D.O., Koshetova Zh.A. Approaches to new biologically active synthetic analogues of curcumin. In: *Chemistry and chemical technology in the XXI century*. Proceedings of the XX International Scientific and Practical Conference named after Professor L.P. Kulev students and young scientists. Tomsk; 2019. P. 164-165. (In Russ.).

8. Karomatov I.D., Atamuradova Sh.T. Anti-inflammatory, antioxidant, immunomodulatory properties of turmeric. *Biology and integrative medicine*. 2018;(2):117-131.