

КОРНЕВИЩА ИРИСА БОЛОТНОГО: АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ

Е.А. Тихомирова^{1*}, А.А. Сорокина¹, доктор фармацевтических наук, профессор,
А.И. Марахова², доктор фармацевтических наук

¹Первый Московский медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет);
Российская Федерация, 119991, Москва, ул. Б. Пироговская, д. 2, стр. 4;

²Российский университет дружбы народов, Институт биохимической технологии и нанотехнологии;
Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

Введение. Растущая лекарственная устойчивость микроорганизмов требует поиска эффективных и безопасных средств для лечения инфекционных заболеваний. В этом плане интерес представляют лекарственные растительные препараты. Корневища ириса болотного широко используются в народной медицине для лечения инфекционных заболеваний.

Цель исследования – изучение антимикробной активности сырья ириса болотного.

Материал и методы. Объект исследования – высушенные корневища ириса болотного, заготовленные в Московской области. Антимикробную активность сырья изучали методом диффузии в агар по фармакопейным методикам (ГФ РФ XIII). Использовали водное и водно-спиртовое извлечения из сырья.

Результаты. Согласно данным исследования, извлечения корневищ ириса болотного обладают разной антимикробной активностью. Водное извлечение подавляет рост дрожжевых грибов, водно-спиртовое извлечения оказывают ингибирующее действие на рост грамположительных, грамотрицательных микроорганизмов и дрожжеподобных грибов.

Заключение. Экспериментально подтверждено наличие антимикробной активности извлечений из корневищ ириса болотного против грамположительных, грамотрицательных бактерий и дрожжеподобных грибов.

Ключевые слова: ирис болотный, *Iris pseudacorus* L., корневища, антимикробная активность.

*E-mail: tekatal@rambler.ru

ВВЕДЕНИЕ

Бесконтрольное использование антибиотиков, нерациональное назначение антибактериальных препаратов врачами, особенно маленьким детям, приводят к росту устойчивости бактерий к ним, появлению новых штаммов, не отвечающих на терапию даже препаратами резерва. Эта тенденция прослеживается как в России, так и во всем мире [1]. В последние годы, согласно действующим рекомендациям, врачам советуют назначать антибиотики только по показаниям, придерживаясь выжидательной стратегии, причем следует начинать с препаратов пенициллинового ряда [2]. Усиливается контроль за соблюдением рецептурного отпуска антибиотиков из аптек.

Параллельно активно продолжают разрабатываться препараты для лечения инфекционных заболеваний. Инфекция чаще всего попадает в организм человека извне, но значительное число болезней вызывают представители естественной микрофлоры человека. Такие заболевания называются оппортунистическими и могут развиваться в результате скопления большого количества микроорганизмов, снижения иммунного ответа на патогены, ранения или попадания человека в неблагоприятные условия, а также под воздействием патогенных штаммов [3]. Поскольку эти микроорганизмы являются представителями нормальной микрофлоры человека, то при лечении оппортунистических заболеваний рекомендуется для сохранения баланса в организме назначать мягкое, но эффективное средство. Для этих целей идеально подходят растительные препараты [4–6]. За счет многокомпонентного состава лекарственного растительного сырья (ЛРС) достигается многогранное действие. Применяться такие средства должны в комплексе с другими препаратами, а также в неосложненных случаях и для профилактики.

Ирис болотный — *Iris pseudacorus* L. — многолетнее растение, повсеместно произрастающее в средней полосе России и в южных регионах в диком виде. В официальной медицине разрешены к применению корневища ириса болотного как компонент противоопухолевого сбора по прописи М.Н. Здренко [7, 8]. В народной медицине ирис болотный используется для лечения инфекционных заболеваний дыхательных и мочевыводящих путей, основные возбудители которых — условно-патогенные микроорганизмы [9, 10]. Широкое и разнообразное применение ириса болотного обусловлено его богатым химическим составом (корневища ириса болотного содержат флавоноиды, изофлавоноиды, дубильные вещества, сапонины), благодаря чему ЛРС проявляет противовоспалительное, антисептическое, диуретическое, муколитическое действия [11]. Многие фармакологи-

ческие эффекты корневищ ириса подтверждены экспериментально. Так, было установлено, что сухой гидрофильный экстракт корневищ ириса обладает выраженной диуретической активностью, однако меньшей, чем синтетический препарат «Фуросемид», но более выраженной, чем растительный препарат «Ортосифон», причем по классу безопасности он был отнесен к практически нетоксичным веществам [12].

Цель настоящего исследования — изучение антимикробной активности сырья ириса болотного.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом исследования были корневища ириса болотного, заготовленные осенью 2016 г. в Шатурском районе Московской области и высушенные при температуре 22–24°C.

Антимикробную активность сырья изучали методом диффузии в агар в соответствии с методиками Государственной фармакопеи РФ XIII издания (ГФ РФ XIII). Испытания проводили на стандартных штаммах *Escherichia coli* ATCC 6538, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 14990, *Candida albicans* ATCC 10231 [13].

Выбор микроорганизмов для исследования объясняется тем, что основные оппортунистические инфекции вызываются кишечной палочкой, стафилококком, грибами рода *Candida*, которые являются естественными микроорганизмами-симбионтами человека. Кишечная палочка (*Escherichia coli*) — граммотрицательная палочковидная бактерия, представитель нормальной микрофлоры кишечника человека и большинства теплокровных животных. Однако при попадании в другие органы может вызвать инфекционные заболевания (простатит, кольпит, перитонит). Кроме того, существуют патогенные штаммы, в норме их нет в кишечнике, но при попадании в организм с пищей они способны вызывать желудочно-кишечные инфекции. Стафилококк эпидермальный (*Staphylococcus epidermidis*) — грамположительный кокк, условно-патогенный микроорганизм, в норме присутствует на коже и слизистых оболочках человека, но при нарушении целостности покровов, а также при других неблагоприятных условиях может вызвать конъюнктивит, сепсис, гнойные инфекции ран, эндокардит, заболевания мочеполовой системы. *Candida albicans* — дрожжеподобный грибок, один из представителей микрофлоры человека, но при значительном увеличении роста их количества и снижении иммунитета становится возбудителем кандидоза [7].

Для изучения противомикробной активности ЛР из корневищ ириса получали извлечения: водное и водно-спиртовое на 70% этиловом спирте в соотношении сырья и экстрагента 1:5 и 1:10. Извлечения готовили в соответствии с методиками ОФС

1.4.1.0018.15 «Настои и отвары» и ОФС 1.4.1.0019.15 «Настойки» ГФ РФ XIII изд. [13].

В стеклянные чашки Петри размером 20×100 мм в строго горизонтальном положении заливали питательные среды в 2 слоя. Для нижнего слоя использовали 10 мл стерильной незащипанной агаровой среды, для верхнего – стерильную агаровую среду определенного состава, предварительно засеянную конкретным тест-микроорганизмом. Культивирование *Escherichia coli* выполняли на среде Эндо, *Staphylococcus epidermidis* – на мясо-пептонном агаре (МПА), *Candida albicans* – на среде Сабуро. В верхний слой агара расплавленного при температуре 49±1°C, помещали 10 млн клеток микроорганизмов и разливали в чашки по 5 мл. Заполненные чашки Петри помещали в термостат на 2 ч для подсушивания агарового слоя, а затем на поверхности агара размещали стерильные диски, пропитанные испытуемыми растворами. Чашки инкубировали в термостате в течение 24 ч при температуре 35°C. После этого измеряли радиус зоны подавления роста и жизнедеятельности микроорганизмов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно результатам проведенных испытаний, извлечения корневищ ириса обладают разной антимикробной активностью. Водное извлечение корневищ ириса показало активность против грибов рода *Candida*, а также хорошую задержку роста – средний радиус зоны подавления составил 4,8 мм. Это значительно превышало результаты водно-спиртового извлечения по отношению к дрожжевым грибам. Радиус зоны подавления водно-спиртового извлечения 1:5 составил 2,1 мм, а для извлечения 1:10 результат оказался отрицательным (радиус зоны подавления – менее 1 мм).

По отношению к палочковидным бактериям и коккам наилучший результат получен для водно-спиртовых извлечений обоих изучаемых концентраций. При этом спиртовое извлечение 1:10 оказалось более эффективным против стафилококка, а извлечение 1:5 – против кишечной палочки. Водное извлечение из корневищ ириса не показало достаточной активности против бактерий *E. coli* и *St. epidermidis*, в обоих случаях зона подавления оказалась менее 1 мм (см. таблицу).

АНТИМИКРОБНОЕ ДЕЙСТВИЕ ИЗВЛЕЧЕНИЙ КОРНЕВИЩ ИРИСА БОЛОТНОГО

Экстракт	Радиус зоны подавления, мм		
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	<i>Candida albicans</i>
Вода	Меньше 1	Меньше 1	4,8
70% этиловый спирт, 1:5	5,3	3,7	2,1
70% этиловый спирт, 1:10	3,2	5,1	Меньше 1

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в ходе исследования экспериментально подтверждена антимикробная активность извлечений из корневищ ириса болотного против грамположительных, грамотрицательных бактерий и дрожжеподобных грибов. Отвар корневищ ириса продемонстрировал подавляющее действие только на грибы рода *Candida*. Действие водно-спиртовых извлечений зависело от концентрации. Так, при соотношении сырья и экстрагента 1:5 извлечение показало широкий спектр активности (и бактерии, и грибы, причем лучшее действие отмечено против кишечной палочки). Извлечение в концентрации 1:10 было наиболее эффективным против стафилококка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронина Е. Устойчивость к антибиотикам: мифы и их разоблачения. Фармвестник. (Электронный ресурс). Режим доступа: <https://www.pharmvestnik.ru/pubs/farmkruzhoz/shpargalka/ustojchivostj-k-antibiotkam-mify-i-ix-razoblachenija.html>
2. Little P., Moore M., Kelly J. et al. Delayed antibiotic prescribing strategies for respiratory tract infection in primary care: pragmatic, factorial, randomised controlled trials. *B.M.J.*, 2014; 348: 1606.
3. Оппортунистические инфекции: возбудители и этиологическая диагностика. Руководство по медицинской микробиологии. Под ред. А.С. Лабинской и Н.Н. Костюковой. Книга III, том 1. М.: Бином, 2013; 752.
4. Хиямова Д.М., Куркин В.А., Лямин А.В., Жестков А.В. Антимикробная активность водных извлечений из подземных органов некоторых видов лапчатки. *Фармация*, 2016; 65 (1): 32–4.
5. Масесе П.М., Фатеева Т.В., Мизина П.Г., Зилфикаров И.Н. Изучение антимикробной активности лекарственной композиции с экстрактами эвкалипта и эхиноцеи. *Фармация*, 2016; 65 (3): 40–2.
6. Крутикова Н.М., Вичканова С.А. Изучение антибактериальных свойств эвкалимина в свете современного подхода к препаратам антимикробного действия. Сборник научных трудов ВИЛАР: Химия, технология, медицина. М., 2000; 338–46.
7. Дикорастущие лекарственные растения России: сбор, сушка, подготовка сырья. Сборник инструкций. Под ред. В.А. Быкова. М.: ВИЛАР, 2015; 344.
8. Миронова Л. Н., Зайнетдинова Г.С. Выращивание и размножение ириса желтого в связи с интродукцией в республике Башкортостан. *Сельскохозяйственная биология*, 2009; 5: 40–4.
9. Михайленко О.А. Сравнительный анализ компонентного состава эфирного масла свежих и высушенных корневищ ириса болотного. Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: Материалы VI Всероссийской конференции. 22–24 апреля 2014 г. Барнаул: изд-во Алтайского университета, 2014; 442.
10. Ковалев В.Н., Михайленко О.А., Ковалев С.В. Кумарины ириса болотного (*Iris pseudacorus* L.). *Химия растительного сырья*, 2013; 3: 201–5.
11. Затыльников О.А., Ковалев В.Н., Ковалев С.В. Компонентный состав эфирных масел *Iris pseudacorus* (*Iridaceae*). *Растительные ресурсы*, 2013; 49 (2): 233.
12. Тихомирова Л.И. и др. Фармаколо-биохимическое обоснование практического использования некоторых представителей рода *Iris* L. *Химия растительного сырья*, 2015; 3: 25–34.
13. Государственная фармакопея РФ XIII изд., том II. М.: 2015. (Электронный ресурс). Режим доступа: <http://femb.ru/femb/>

Поступила 20 июня 2017 г.

YELLOW IRIS (*IRIS PSEUDACORUS* L.) RHIZOMES: ANTIMICROBIAL ACTIVITYE.A. Tikhomirova¹; Professor A.A. Sorokina¹, PhD; A.I. Marakhova², PhD¹I.M. Sechenov First Moscow State Medical University; 2, B. Pirogovskaya St., Build. 4, Moscow 119991, Russian Federation;²Institute of Biochemical Technology and Nanotechnology, People's Friendship University of Russia; 6, Miklukho-Maklai St., Moscow 117198, Russian Federation

SUMMARY

Introduction. The growing drug resistance of microorganisms necessitates the search for effective and safe agents for the treatment of infectious diseases. Of interest in this regard are medicinal plant drugs. Yellow iris (*Iris pseudacorus* L.) rhizomes are widely used in folk medicine to treat infectious diseases.

Objective: to investigate the antimicrobial activity of raw yellow iris material.

Materials and methods. The investigation object was the dried yellow iris rhizomes gathered in the Moscow Region. The antimicrobial activity of the raw material was studied by an agar diffusion test in accordance with the procedures given in the State Pharmacopoeia of the Russian Federation, 13th Edition. Aqueous and hydroalcoholic extracts from the raw materials were applied.

Results. The yellow iris rhizome extracts were shown to have different antimicrobial activities. The aqueous extract was found to inhibit yeast growth; the hydroalcoholic extract had an inhibitory effect on the growth of gram-positive and gram-negative microorganisms and yeasts.

Conclusion. It was experimentally confirmed that the extracts from yellow iris rhizomes had antimicrobial activity against gram-positive and gram-negative bacteria and yeasts.

Key words: yellow iris, *Iris pseudacorus* L., rhizomes, antimicrobial activity.

REFERENCES

1. Voronina E. Antibiotic resistance: myths and their revelations. Farmvestnik. (Electronic resource). Access mode: <https://www.pharmvestnik.ru/pubs/farmkruzhozshpargalka/ustojchivostj-k-antibiotikam-mify-i-ix-razoblachenija.html> (in Russian).
2. Little P., Moore M., Kelly J. et al. Delayed antibiotic prescribing strategies for respiratory tract infection in primary care: pragmatic, factorial, randomised controlled trials. *B.M.J.*, 2014; 348: 1606.
3. Opportunistic infections: activators and etiological diagnosis. Guide to medical microbiology (ed. A.S. Labinskaja, N.N. Kostukova). Book III, vol. I. Moscow: Binom, 2013; 752 (in Russian).
4. Khiyamova D.M., Kurkin V.A., Lyamin A.V., Zhestkov A.V. Antimicrobial activity of aqueous extracts from the underground organs of some species of cinouefoil (*Potentilla*). *Farmatsiya*, 2016; 65 (1): 32–4 (in Russian).
5. Masese P.M., Fateeva T.V., Mizina P.G., Zilfikarov I.N. Investigation of the antimicrobial activity of a medicinal composition containing *Eucalyptus* and *Echinacea* extracts. *Farmatsiya*, 2016; 65 (3): 40–2 (in Russian).
6. Krutikova N.M., Vichkanova S.A. The study of antibacterial properties of evkalimin in the light of the modern approach to drugs antimicrobial action. «Chemistry, technology, medicine». Collection of scientific papers VILAR. Moscow, 2000; 338–46 (in Russian).
7. Wild medicinal plants in Russia: collecting, drying, preparation of raw materials. Compilation instructions. (ed V.A. Bikov). Moscow: VILAR, 2015; 344 (in Russian).
8. Mironova L.N., Zajnetdinova G.S. Cultivation and propagation of IRIS yellow in connection with the introduction in the Republic of Bashkortostan. *Selskokhozyastvennaya biologiya*, 2009; 5: 40–4 (in Russian).
9. Mikhajlenko O.A. A comparative analysis of the composition of the essential oil of fresh and dried rhizomes IRIS Marsh. New advances in chemistry and chemical technology of vegetable raw materials: materials VI all-Russia Conference. 22-24 April, 2014. Barnaul: ZD-vo Altai University, 2014; 442 (in Russian).
10. Kovalev V.N., Mikhajlenko O.A., Kovalev S.V. Coumarins IRIS Marsh (*Iris pseudacorus* L.). *Khimiya rastitel'nogo sir'ya*, 2013; 3: 201–5 (in Russian).
11. Zatilnikova O.A., Kovalev V.N., Kovalev S.V. Composition of essential oils *Iris pseudacorus* (*Iridaceae*). *Rastitel'nye resursy*, 2013; 49 (2): 233 (in Russian).
12. Tikhomirova L.I. et al. Farmakologo-biochemical rationale for practical use of some representatives of the genus *Iris* L. *Khimiya rastitel'nogo sir'ya*, 2015; 3: 25–34 (in Russian).
13. The State Pharmacopoeia of RF XIII ed., vol. II. Moscow: 2015. (Electronic resource). Access mode: <http://femb.ru/feml> (in Russian).