

ЭКОЛОГИЯ



УДК 663.88

Абдул-Хафиз Иссам Йосеф,
М.А. Егоров,
Л.Т. Сухенко

АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭФИРНОГО МАСЛА И СПИРТОВЫХ ЭКСТРАКТОВ АИРА БОЛОТНОГО (*ACORUS CALAMUS*) И ВЕРБЛЮЖЬЕЙ КОЛЮЧКИ (*ALHAGI PSEUDALHAGI*), СОБРАННЫХ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: антибактериальная активность, эфирное масло, лекарственные растения, спиртовые экстракты, *Acorus calamus*, аир болотный, *Alhagi pseudalhagi*, верблюжья колючка.

Введение

Аир болотный (*Acorus Calamus* L., Araceae) является многолетним растением (содержащим аромакомпоненты), распространённым в Центральной Азии, Индии и Гималаях. Хотя его ареалы распространения в Европе сильно сократились, он и сейчас является привычным растением для северных болотистых регионов с умеренным климатом. Аир произрастает в дикой природе по краям болот, на берегах рек и прудов. Растение имеет корневище и листья с приятным, слегка сладковатым запахом, что обусловлено со-

держанием эфирного масла. Сушёные корни используются в лекарственных препаратах как спазмолитическое, противоязвенное средство, при приготовлении вкусовых горьких настоек [1, 2]. Корень аира известен как народное средство лечения артрита, невралгии, диареи, диспепсии, выпадения волос и других нарушений. Растение упоминается во многих трудах великих учёных в классической медицине [3].

Верблюжья колючка (*Alhagi pseudalhagi* Bieb., Fabaceae) распространена на всей территории Индии, где она используется в традиционной травяной медицине [4-6]. Колючка встречается на юге европейской части России и в Западной Сибири, в Казахстане и Средней Азии, на Кавказе. Растёт в сухих степях, глинистых и щебнистых полупустынях и

пустынях, по берегам рек и каналов, на пустырях и залежах [3].

Эфирные масла и экстракты из ароматических растений издавна используются для широкого спектра лекарственного и бытового назначений [7]. В последние годы большое количество эфирных масел и их компоненты были исследованы на их антимикробные свойства (против бактерий и грибков). Существует огромное разнообразие среди ароматических и лекарственных растений. Различные хемотипы одного и того же вида могут расти на одном месте и производить различные масла с различными свойствами [8]. В данной работе представлена оценка антибактериальной активности эфирного масла и спиртовых экстрактов *Acorus Calamus* и *Alhagi pseudalhagi* растений, собранных в Астраханской области, и их тормозящее действие на рост бактерий.

Материалы и методы

Метод экстракции БАВ из растений

Растения аира болотного и верблюжьей колючки собирали в Астраханской области. Части растений мыли, сушили в тени и извлекали экстракт 40%-ным спиртом в течение 48 ч при периодическом встряхивании. Экстракты фильтровали, стерилизовали и хранили в холодильнике.

Метод получения эфирных масел

Образцы растений (100 г) были подвергнуты гидродистилляции в течение 2 ч с использованием аппарата Clevenger для получения эфирного масла [9]. В настоящее время наиболее популярным методом извлечения является перегонка с водяным паром, при котором вода нагревается до получения пара, который несет в себе самые летучие химические вещества и ароматический материал. Затем пар, собранный в результате перегонки, охлаждается в конденсаторе. Эфирные масла обычно плавают на поверхности Hydrosol (компонент дистиллированная вода). Извлеченные эфирные масла хранятся в чистом стеклянном флаконе, в темном месте при температуре 4°C. Процент выхода изолированного эфирного масла был рассчитан относительно их сухого веса (V/W).

Микробиологические методы исследования

Микроорганизмы. Испытания по антимикробной активности были проведены в

отношении *Staphylococcus aureus* (ВКПМ В-1899), *Bacillus subtilis* (ВКПМ В-1919) и *Escherichia coli* (ВКПМ В-1911). Штаммы были взяты из Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов ФГУП-ГосНИИГенетика, Москва, Россия.

Условия культивирования штаммов

Staphylococcus aureus и *Escherichia coli*: среда L: дрожжевой экстракт – 5,0; пептон – 15,0; NaCl – 5,0; агар – 15,0; вода дистиллированная – 1,0 л; температура 37°C.

Bacillus subtilis: МПА (мясо-пептонный агар), температура 55°C.

Антимикробный анализ

Антибактериальную активность экстрактов и эфирных масел растений определяли двумя способами. Первый способ – кубик диффузии на питательный агар среды [10]. Кубики выполнены из питательных пластин агара с использованием бура (6 мм) и был проведен посев микробной культуры, содержащей 10⁶ колониеобразующих единиц (КОЕ)/мл бактерий, которые распространяли на пластины агара стерильным тампоном, смоченным в суспензии бактерий. Затем 50 мкл экстракта помещали в чашки. Экстракт 50 мкл спирта 40%-ного служил контролем.

Второй метод – диск диффузии [11]. Диски помещали в чистую стеклянную бутылку и стерилизовали при температуре 121°C в течение 15 мин. в автоклаве. Стерильные диски (6 мм диаметром) были выдержаны в экстрактах аира болотного и верблюжьей колючки в течение 24 ч. Затем диски были размещены на культуру сред, которые ранее были инокулированы штаммами и инкубированы. Все пластины инкубировали в течение 72 ч при 37°C и были определены зоны торможения роста вокруг скважин в миллиметрах (мм). Каждый образец имел три повторности.

Результаты и обсуждение

Результаты антимикробной активности показали, что эфирное масло и спиртовые экстракты аира болотного (*Acorus calamus*) и верблюжьей колючки (*Alhagi pseudalhagi*) при использовании метода дисков подтвердили высокую антисептическую активность эфирного масла и экстрактов против деятельности всех исследованных бактерий; *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* и *Escherichia coli*. Антибактериальная активность в плане зоны торможения роста показана в таблице 1.

Спиртовый экстракт дисков аира болотного обладает некоторой ингибирующей активностью в отношении золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus*), сенной палочки (*Bacillus subtilis*) и кишечной палочки (*Escherichia coli*) с узкой зоной торможения 10,8-15,3 мм. Эфирное масло из аира болотного проявило незначительную антибактериальную активность и имеет узкую зону торможения против всех использованных бактерий (11,3-14,8 мм). Диски со спиртовым экстрактом *Alhagi pseudalhagi* показали тормозящую активность в отношении золотистого стафилококка, сенной палочки и кишечной палочки с узкой зоны торможения 12,0-14,5 мм.

Таблица 2 показывает влияние эфирного масла и спиртовых экстрактов по методу скважин (лунки) на рост *S. aureus*, *B. subtilis*, and *E. coli*. По нашим данным, эфирное масло, получаемое из корневищ аира болотного и спиртовых экстрактов аира болотного и верблюжьей колючки

показали эффект торможения роста вышеупомянутых бактерий.

Системное изучение растительных экстрактов по антибактериальной активности проводится для получения новых антибактериальных соединений. Учитывая богатое разнообразие растений в Астраханской области, необходимы комплексные исследования растений для обнаружения их антибактериальной активности.

Результаты настоящего исследования показали, что β-азарон фракция, которая считается активным компонентом эфирного масла растения аира болотного, обладает антибактериальной активностью, хотя об отсутствии в корневищах аира болотного антибактериальной активности β-азарона, также сообщалось [6, 7, 12-15]. Корневища аира обладают антибактериальными, глистогонными свойствами, а также используются для лечения хронической диареи, дизентерии, бронхиального катара, кратковременной лихорадки и опухоли [16].

Таблица 1

Антибактериальная активность эфирного масла и спиртовых экстрактов (метод дисков) изучаемых растений от некоторых бактерий на 50 мкл (зона торможения измеряется в мм)

Вариант	Диаметр зоны задержки роста, мм								
	<i>Escherichia coli</i>			<i>Staphylococcus aureus</i>			<i>Bacillus subtilis</i>		
	24 ч	48 ч	72 ч	24 ч	48 ч	72 ч	24 ч	48 ч	72 ч
Экстракт аира болотного	15,3	14,0	14,0	11,0	10,8	10,5	14,5	13,5	13,5
Масло аира болотного	14,8	14,3	13,0	12,0	11,3	11,3	13,5	13,0	13,0
Экстракт верблюжьей колючки	13,5	12,0	12,0	13,0	12,0	12,0	14,5	13,6	13,5

Таблица 2

Антибактериальная активность эфирного масла и спиртовых экстрактов (метод лунки) изучаемых растений от некоторых бактерий на 50 мкл (зона торможения измеряется в мм)

Вариант	Диаметр зоны задержки роста, мм								
	<i>Escherichia coli</i>			<i>Staphylococcus aureus</i>			<i>Bacillus subtilis</i>		
	24 ч	48 ч	72 ч	24 ч	48 ч	72 ч	24 ч	48 ч	72 ч
Экстракт аира болотного	14,0	13,0	12,3	12,3	11,8	11,5	13,5	12,7	12,4
Масло аира болотного	14,5	13,3	13,3	14,0	14,0	14,0	14,0	13,0	13,0
Экстракт верблюжьей колючки	13,5	13,0	13,0	12,3	10,0	10,0	13,7	12,6	12,2

Заключение

Проведенные исследования показали выраженную антибактериальную активность эфирных масел и спиртовых экстрактов аира болотного и верблюжьей колючки. Агрессивность эфирных масел по отношению к микробам сочетается с их практически полной безвредностью для организма человека, а при длительном применении антибиотиков снижается иммунологическая реактивность, возникают лекарственная аллергия и кандидозы, и, наконец, формируется резистентность к лекарственным препаратам самих микроорганизмов. Существенно, что антисептическая способность эфирных масел не уменьшается со временем, а у микроорганизмов к ним практически не развивается устойчивость.

Антибактериальные исследования экстрактов растений показали, что народная медицина может быть столь же эффективной, как и современная медицина для борьбы с микроорганизмами. Они могут представлять собой экономическую и безопасную альтернативу для лечения инфекционных заболеваний. Результаты настоящего исследования подтверждают, что использованные экстракты этих растений обладают антимикробными свойствами, и исследования должны быть продолжены.

Библиографический список

1. Hanelt P. Mansfeld's Encyclopaedia of Agricultural and Horticultural Crops / P. Hanelt // 5th vol., 1st ed. Berlin, Springer, (2001): 2317-2318.
2. Rost L.C.M. Biosystematic Investigations with Acorus L. (Araceae) / L.C.M. Rost // 2. Communication. Essential Oil Contents. In: Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen, 82 (1979): p. 113-126.
3. Махлаюк В.П. Лекарственные растения в народной медицине / В.П. Махлаюк. – М.: Нива России, 1992. – С. 18-20.
4. Kirtikar K.R. Indian Medicinal Plants / K.R. Kirtikar and B.D. Basu // Delhi: Periodical Expert Book Agency. – Vol. 1 (1984): – p. 742.

5. Singh V.P. Flavanone glycosides from Alhagi pseudalhagi / V.P. Singh, Y. Bineeta and V.B. Pandey // Phytochemistry, India. – Vol. 51 (1999): 587-590.
6. Viramani O.P. In Dictionary of Indian Medicinal Plants / O.P. Viramani, S.P. Popli, L.N. Misra, M.M. Gupta, G.N. Srivastava, Z. Abraham and A.K. Singh // Lucknow, India: CIMAP (1992): p. 23.
7. Brown D. Encyclopedia of Herbs and their Uses / D. Brown // Dorling Kindersley London (1995), ISBN 0-7513-020-31.
8. Kalemba D. Antibacterial and antifungal properties of essential oils / D. Kalemba and A. Kunicka // Current medicinal chemistry 10 (2003): 813-829.
9. Clevenger J. H. Apparatus for the determination of volatile oil / J.H. Clevenger // Journal of American Pharmaceutical Association, 17 (1928), p. 346.
10. Anon. Pharmacopeia of India (The Indian Pharmacopeia) // 3 edition, Govt. of India, New Delhi, Ministry of Health and Family Welfare. 1996.
11. Lorian, V. Antibiotics in Laboratory Medicine / V. Lorian // fourth ed. Williams and Wilkins, 1996, Baltimore.
12. Grosvenor P.W. Medicinal plants from Riau Province, Sumatra, Indonesia. Part 2: antibacterial and antifungal activity / P.W. Grosvenor, A. Suprino and D.O. Gray // J. Ethnopharmacol., 45 (1995): 97-111.
13. McGaw, L.J. Isolation of β -asarone, an antibacterial and anthelmintic compound, from Acorus calamus in South Africa / L.J. McGaw, A.K. Jagger and J. van Staden // South African J. Bot., 68 (2002): 31-35.
14. Rani, A.S. Evaluation of antibacterial activity from rhizome extracts of Acorus calamus Linn. / A.S. Rani, M. Satyakala, V.S. Devi and U.S. Murty // J. Sci. Indust. Res., 62 (2003): 623.
15. De M. Antimicrobial screening of some Indian spices / M. De, A.K. De and A.B. Banerjee // Phytother. Res., 13 (1999): 616-618.
16. Baxter R.M. Separation of the hypnotic-potentiating principles from the essential oil of Acorus calamus L. of Indian origin by liquid gas chromatograph / R.M. Baxter // Nature, 185 (1960): 466-467.

