



УДК 57.083.332

**А.Г. Тырков,  
Л.Т. Сухенко,  
Э.Р. Акмаев**

## **АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ РАСТЕНИЙ АСТРАХАНСКОГО РЕГИОНА**

**Ключевые слова:** эфирные масла, паровая гидродистилляция, антимикробная активность, грамотрицательные бактерии, грамположительные бактерии, минимальная подавляющая концентрация.

### **Введение**

Неуклонное расширение спектра внутрибольничных инфекций, рост резистентности болезнетворных микроорганизмов к антибиотикам, высокий уровень заболеваемости населения способствуют поиску альтернативных средств, обладающих широким спектром антимикробного действия. Одним из таких средств являются эфирные масла, представляющие собой многокомпонентные смеси летучих соединений [1]. Проникая внутрь, эфирные масла, по-видимому, подвергают деструкции цитоплазматические мембраны микроорганизмов, что приводит к снижению их проницаемости и уменьшению активности аэробного дыхания микроорганизмов [2]. Более того, антисептические свойства эфирных масел позволяют назначать их в комбинации с антибиотиками и сульфаниламидными препаратами, при этом можно снижать дозировку, так как доказан синергизм действия антибиотиков и эфирных масел [3]. В последние годы появляется тенденция разработки научных основ по использованию эфирных масел для оптимизации среды обитания людей [4, 5]. В официальной медицине используют многие эфирные масла, а также сами эфиромасличные растения, например, из плодов аниса приготавливают анисовый сироп, при респираторных заболеваниях дыхательных путей применяются ингаляции маслами хвойных растений (пихта, сосна), розовое масло используют в стоматологической практике, при лечении кожных заболеваний. Кроме антибактериальной активности эфир-

ные масла обладают и другим рядом важных свойств. Во-первых, они являются носителями стойкого и сильного запаха. Во-вторых, они летучи и легко испаряются при комнатной температуре, наполняя помещение стойким ароматом. В косметических изделиях используется около 5% эфирных масел от мирового производства. Применяются как эфирные масла, так и экстракты ароматических растений в виде конкеттов, восков, ароматических вод. В парфюмерные изделия эфирные масла вводятся в виде отдушек, которые маскируют запах компонентов жировой основы кремов.

В Астраханском регионе произрастает большое количество растений, содержащих в своем составе эфирные масла, поэтому целью работы явилось определение антимикробной активности ряда эфирных масел, которая выражается минимальной подавляющей концентрацией.

### **Объекты исследования**

Для исследования антимикробной активности эфирных масел были использованы как дикорастущие, так и культурные растения, произрастающие в Астраханском регионе и содержащие в своем составе более 0,5 % эфирного масла. В качестве объектов исследования выбраны робиния псевдоакация, софора японская, лофант анисовый, полынь эстрагон, полынь австрийская, чабрец, розмарин лекарственный, мята перечная, базилик благородный и Melissa лекарственная. Эфирные масла этих растений получены методом паровой гидродистилляции из воздушно-сухого сырья в течение периода, обеспечивающего максимальное количество масла, хранили в темных флаконах при температуре 4-5°C. Химический состав основных компонентов полученных масел известен в литературе и приведен в ряде работ [6-9].

**Экспериментальная часть**

Антимикробную активность определяли методом серийных разведений в 0,5 мл питательного бульона [10]. В качестве тест-культур использовали штаммы возбудителей госпитальных инфекций: *Escherichia coli* СК, B-1919 *Bacillus mesentericum*-3, *Pseudomonas aeruginosa* 165, *Staphylococcus aureus* 209, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter calcoaceticus*, *Staphylococcus aureus* MRSA. Штаммы тест-культур были предоставлены ГосНИИ Генетики РАН. В работе исследовано влияние активных веществ эфирных масел на дыхательную систему изучаемых микроорганизмов. Уровень дыхания или его подавления наблюдали по степени потребления глюкозы с индикатором метиленовой синью. Исследование состояло из 5 серий экспериментов, чистые бактериальные культуры выращивали на питательной агаровой среде, помещенной в термостат при  $37 \pm 1$  °С. Микробные клетки со среды смывали через 18-20 ч 0,89%-ным раствором хлорида натрия, взвесь готовили по стандарту мутности  $1 \cdot 10^9$  кл/мл (10 ед. мутности). Для получения соответствующего разведения микробной взвеси готовили ряд последовательных семикратных разведений. После определения «рабочей дозы» тест-культуры титровали эфирное масло путем двукратных разведений в объеме 0,5 мл мясо-пептонного бульона. Последняя пробирка в контрольном ряду не содержала эфирного масла и служила контролем дигидрогеназной активности клеток тест-культуры. В результате микробная нагрузка в пробирке соответствовала «рабочей дозе» тест-культуры. Пробирки с эфирным маслом и тест-культурой ставили на 24 ч на экспозицию при 37 °С, а затем вносили индикатор метиленовой сини с глюкозой и мясо-

пептонным агаром, содержимое пробирок перемешивали и инкубировали в течение часа при температуре  $37 \pm 1$  °С. Результат учитывали по цвету питательной среды, если индикатор обесцветился, то это свидетельствовало об отсутствии подавления, если цвет не менялся, то это свидетельствовало о блокировании дыхательных ферментов клеток тест-культур активными компонентами эфирных масел.

**Результаты и их обсуждение**

Антимикробная активность эфирных масел по отношению к ряду грамотрицательных бактерий *E.coli* СК, *Pseudomonas aeruginosa* 165, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter calcoaceticus* приведена в таблице 1.

Из данных таблицы следует, что эфирные масла обладают различной антимикробной активностью, которая варьирует в широких пределах. Наибольшую активность эфирные масла проявляют к микроорганизмам *Pseudomonas aeruginosa* 165 и *Acinetobacter calcoaceticus*. Слабее подавляется рост бактерий *E.coli* СК. Наиболее яркой антимикробной активностью по отношению ко всем бактериям обладают эфирные масла лопуха анисового и мяты перечной. Эфирные масла полыни эстрагон и полыни австрийской, по-видимому, проявляют более слабую антимикробную активность. Антимикробная активность эфирных масел по отношению к грамположительным бактериям B-1919 *Bacillus mesentericum*-3, *St. aureus* 209, *St. aureus* MRSA приведена в таблице 2.

Из данных таблицы 2 следует, что наибольшую активность по отношению к грамположительным бактериям проявляют эфирные масла лопуха анисового, полыни эстрагон и чабреца.

Таблица 1

Антимикробная активность эфирных масел по отношению к штаммам грамотрицательных бактерий

Эфирное масло	МПК (мкг/мл) по отношению к				
	<i>E.coli</i> СК	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> 165	<i>Proteus vulgaris</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>
Робиния псевдоакация	20	5*	20	5*	10
Софора японская	10	2,5*	5	10	5
Лопух анисовый	5*	2,5	1,25*	2,5	1,25*
Полынь эстрагон	10	2,5	1,25*	5	1,25*
Полынь австрийская	10	2,5*	1,25	5	1,25
Чабрец	5	10	2,5*	5	5*
Розмарин лекарственный	10	10	10	5*	10
Мята перечная	5	2,5*	2,5	1,25*	5
Базилик благородный	10	5*	10	5	10
Мелисса лекарственная	20	5	1,25	5	2,5*

\* Различия между повторами достоверны при  $p = 0,95$ .

Антимикробная активность эфирных масел по отношению к штаммам грамположительных бактерий

Эфирное масло	МПК (мкг/мл) по отношению к		
	<i>Bacillus B-1919 mesentericum-3</i>	<i>Staphylococcus aureus 209</i>	<i>Staphylococcus aureus MRSA</i>
Робиния псевдоакация	5*	0,63*	5
Софора японская	20	1,25*	2,5
Лофант анисовый	2,5	0,63*	0,31*
Полынь эстрагон	1,25*	1,25	0,63*
Полынь австрийская	10	0,63*	1,25*
Чабрец	5	1,25*	0,63*
Розмарин лекарственный	10	2,5*	5
Мята перечная	10	2,5	1,25*
Бasilik благородный	20	1,25*	2,5
Мелисса лекарственная	40	0,63*	2,5*

\* Различия между повторами достоверны при  $p = 0,95$ .

**Выводы**

Из данных таблиц 1 и 2 следует, что эфирные масла наиболее активны по отношению к грамположительным микроорганизмам, причем наибольшую активность проявляют эфирные масла лофанта анисового, чабреца, полыни эстрагон, робинии псевдоакация.

**Библиографический список**

1. Макачук Н.М., Лещинская Я.С., Акимов Ю.А. Фитонциды в медицине. – Киев, 1990. – С. 171.  
 2. Сидоренко С.В. Клиническое значение резистентности микроорганизмов к антимикробным препаратам // Российские медицинские вести. – 1998. – № 1. – С. 28-34.  
 3. Струкова Е.Г., Ефремов А.А., Соколова Л.С. Воздействие эфирных масел сибирского региона на условно-патогенные микроорганизмы // Химия растительного сырья. – 2009. – № 4. – С. 79-82.  
 4. Цыбуля Н.В., Якимова Ю.Л., Рычкова Н.А. Медицинский фитодизайн детских учреждений как способ снижения численности микроорганизмов в воздухе // Раститель-

ные ресурсы. – 2002. – № 36. – С. 112-117.

5. Ткаченко К.Г., Казаринова Н.В., Музыченко Л.М. Санационные свойства эфирных масел некоторых видов растений // Растительные ресурсы. – 1999. – № 33. – С. 11-23.

6. Дудченко Л.Г., Козьяков А.С., Кривенко В.В. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения. – Киев, 1989. – С. 10-11.

7. Сокольский И.Н., Самылина И.А., Беспалова Н.В. Фармакогнозия. – М., 2003. – С. 180, 339, 407.

8. Гуринович Л.К., Пучкова Т.В. Эфирные масла: химия, технология, анализ и применение. – М., 2005. – С. 158, 161, 163.

9. Великородов А.В., Ковалев В.Б., Тырков А.Г., Дегтярев О.В. Изучение химического состава и противогрибковой активности эфирного масла *Lophanthus anisatum* Benth // Химия растительного сырья. – 2010. – № 2. – С. 143-146.

10. Герхард Ф. Методы общей бактериологии. – М., 1983. – С. 29.



УДК 574.587:504.7

**Д.М. Безматерных,  
О.Н. Жукова**

**СОСТАВ И СТРУКТУРА ЗООБЕНТОСА ОЗЕР  
РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНЫХ ПОДЗОН ОБЬ-ИРТЫШСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ**

**Ключевые слова:** зообентос, донные беспозвоночные, озера, экологические факторы, Обь-Иртышское междуречье, Алтайский край, Кулунда, Касмала, структура сообществ, соленость, природные подзоны.

**Введение**

Зообентос – сообщество животных, жизнь которых связана с границей субстрата и воды. Это сообщество является важным структурным звеном озерных экосистем. Озера являются накапливающими