РАЗДЕЛ XV. БИОЛОГИЯ

Лыков И.Н.

Исследование противогрибковой активности действия эфирных масел

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского
(Россия, Калуга)

doi: 10.18411/lj-06-2019-126

idsp: ljournal-06-2019-126

Аннотация

В статье приведены результаты исследования противогрибковой активности эфирных масел. В качестве микроорганизмов использовали музейные культуры *Penicillium ochro-chloron* 1702, *Aspergillus niger*, *Trichoderma viride* 1117. Для проверки противогрибковой активности был применен метод возгонки эфирных масел в герметичной емкости и диффузии на диске. Установлено, что наиболее продолжительной противогрибковой активностью при возгонке в герметичной емкости обладают фенилэтиловый спирт (БАВ), эвгенол, цитраль и полынь лимонная. Метод диффузии на диске показал, что лишь 10% эвгенол проявляет противогрибковую активность по отношению к исследованным штаммам плесневых грибов.

Ключевые слова: плесневые грибы, эфирные масла, фенилэтиловый спирт, противогрибковое действие

Abstract

The article presents the results of the study of the antifungal activity of essential oils. Museum cultures of *Penicillium ochro-chloron* 1702, *Aspergillus niger*, *Trichoderma viride* 1117 were used as microorganisms. The method of sublimation of essential oils in a sealed container and diffusion on a disk was used to test antifungal activity. It has been established that phenylethyl alcohol (BAS), eugenol, citral and lemon wormwood have the longest antifungal activity during sublimation in an airtight container. The method of diffusion on the disk showed that only 10% of eugenol exhibits antifungal activity against the studied mold fungi strains.

Keywords: mold fungi, essential oils, phenylethyl alcohol, antifungal action

Введение

Эфирные масла представляют сложный комплекс веществ различной химической природы, определяющих ароматические свойства растений. Эфирные масла ряда растений содержат в качестве основных компонентов летучие фенольные соединения, обладающие сильным и характерным запахом [1].

Промышленное производство эфирных масел является одной из старейших отраслей ряда стран Европы, Азии и Америки. В Европе оно началось с конца XVII века. В России эфиромасличное производство создано в 20-е годы XX века на основе первых сортов, выведенных селекционерами Никитского ботанического сада.

Современный объем производства эфирных масел составляет во всем мире до 30 тыс. т. в год, для чего используется 300 видов культурных и дикорастущих эфирносов. Основной объем производства эфирных масел сосредоточен в странах Северной и Южной Америки (40% мирового производства этой продукции), на долю Азии приходится 30%, а 25% производится в Европе [2].

Спектр биологической активности эфирных масел и их компонентов довольно широк. Например, монотерпеноиды оказывают обезболивающее, антигельминтное, антимикробное, инсектицидное, антивирусное, антигистаминное, противовоспалительное, противоревматическое, антиканцерогенное, диуретическое, гипотензивное и др. действия [3, 4].

Спектр антимикробного действия эфирных масел и их компонентов затрагивает практически все группы микроорганизмов. Они способны подавлять развитие плесневых грибов, вирусов и различные виды простейших [5, 6]. Вместе с тем в оценке антимикробной активности смесей терпеновых соединений и эфирных масел имеются противоречивые точки зрения. Во многих случаях не удается связать антимикробную активность с составом эфирных масел. Поэтому большой интерес представляет вопрос проявления антимикробной активности в смесях терпеновых соединений, а также синергических эффектов.

Основной причиной значительного разброса оценок антимикробной активности эфирных масел является своеобразие их физико-химических свойств, обусловленное химической природой терпеновых соединений. Для них характерна резко выраженная липофильность, вследствие чего при традиционных приемах применения, особенно в водных средах, не удается достичь однородности системы и эффективного контакта компонентов эфирного масла с компонентами водной фазы.

Ограничивающими факторами являются также низкая устойчивость эфирных масел в жидком состоянии к действию света и кислорода. Происходящие при этом окисление и полимеризация приводят к быстрой потере антимикробных свойств и изменению других качеств, в результате чего практическое применение их становится невозможным.

Методика исследований

В качестве тест-культур плесневых грибов мы использовали музейные культуры *Penicillium ochro-chloron* 1702, *Aspergillus niger*, *Trichoderma viride* 1117. Тест-культуры плесневых грибов и суспензии их спор готовили по ГОСТ 9.048-75. Суспензию спор плесневых грибов засеивали методом укола в среду Сабуро на крышке бакпечатки (по три укола в среду).

В качестве герметичных упаковок использовали стеклянные емкости объемом 3 литра (рис 1). На дно стеклянной емкости помещали по две засеянные бакпечатки. В каждую емкость подвешивали на нитке фильтровальную бумажку размером 3х4 см, пропитанную исследуемым эфирным маслом или фенилэтиловым спиртом (ФЭС) в определенной концентрации. Герметизированную емкость помещали в термостат, отрегулированный на температуру $29 \pm 2^\circ\text{C}$ на 28 суток. Ежедневно осуществляли контроль за ростом плесневых грибов. Противогрибковую активность эфирных масел исследовали при концентрациях 5, 10, 15, 20, 25, 30 г/м³. Указанные концентрации были пересчитаны на объем 3 литра.

Рис. 1. Схема установки для исследования противогрибковой активности эфирных масел
1 – крышка; 2 – крепеж фильтровальной бумаги; 3 – фильтровальная бумага, пропитанная эфирным маслом; 4 – стеклянная емкость; 5 – бакпечатка.

Параллельно с опытом по исследованию противогрибковой активности эфирных масел проводили контроль за ростом плесневых грибов без влияния масел. Для этого засеянные, как указано выше, бакпечатки помещали в другой термостат при той же температуре.

Противогрибковую активность водных эмульсий эфирных масел и ФЭС исследовали методом дисков. Из фильтровальной бумаги нарезают диски размером 6 мм в диаметре, стерилизуют. В чашки Петри на агар Сабуро наносят каплю суспензии одного из указанных выше плесневых грибов и распределяют ее по поверхности питательной среды шпателем Дригальского.

Стерильные диски пропитывали одной из исследуемых эмульсий эфирных масел или ФЭС и накладывали на поверхность инокулированной питательной среды в чашках Петри. Пропитку дисков осуществляли нанесением эмульсии на поверхность лежащего на агаре диска микропипеткой в дозе 0,01мл. В каждую чашку помещали по 4 диска. Чашки с дисками помещали в термостат при +29⁰С на 3 суток.

Кроме имеющихся эфирных масел исследовали противогрибковую активность их композиций, смешивая различные эфирные масла в соотношении 1:1.

Результаты исследования

Нами установлено, что наиболее продолжительной противогрибковой активностью при возгонке в герметичной емкости обладают фенолэтиловый спирт, эвгенол, цитраль и полынь лимонная (табл. 1). Противогрибковая активность ФЭС несколько снижается в комбинациях ФЭС+фенхель, ФЭС+лаванда, ФЭС+лавандин, ФЭС+пихта, и особенно в комбинациях ФЭС+цитраль, ФЭС+эвгенол.

Таблица 1

Продолжительность противогрибковой активности ФЭС и эфирных масел в зависимости от концентрации (в сутках)

ФЭС и эфирные масла	Концентрация, г/м ³					
	5	10	15	20	25	30
ФЭС	28	28	28	28	28	28
эвгенол	6	28	28	28	28	28
цитраль	2	28	28	28	28	28
эвкалипт	1	2	2	2	2	2
лаванда	1	1	1	2	2	2
лавандин	0	1	2	2	2	2
мята перечная (сырец)	0	1	1	1	2	2
полынь лимонная	2	3	28	28	28	28
фенхель	0	1	1	1	1	1
укроп	1	1	1	2	2	2
шалфей	0	0	1	1	1	1
пихта	0	0	1	1	1	1
терпинеол	1	1	6	28	28	28
ментол	1	2	2	6	7	8
цитраль+фенхель	2	2	6	28	28	28
цитраль+эвкалипт	1	1	1	28	28	28
цитраль+укроп	1	5	5	28	28	28
цитраль+шалфей	1	1	4	6	6	28
цитраль+пихта	0	0	4	5	5	6
цитраль+лавандин	4	4	7	28	28	28
цитраль+мята перечная	3	9	28	28	28	28
цитраль+лаванда	2	2	2	6	6	28
ФЭС+эвкалипт	1	9	28	28	28	28
ФЭС+фенхель	1	28	28	28	28	28
ФЭС+лаванда	1	28	28	28	28	28
ФЭС+лавандин	1	28	28	28	28	28
ФЭС+пихта	16	28	28	28	28	28
эвкалипт+лаванда	0	0	1	1	1	1
эвкалипт+укроп	0	1	1	1	1	2
эвкалипт+пихта	0	0	1	1	1	1
эвкалипт+мята перечная	0	1	1	1	1	1
эвкалипт+фенхель	0	0	0	1	1	2
эвкалипт+лавандин	0	1	1	1	28	28
лавандин+мята перечная	0	0	0	1	1	1
фенхель+шалфей	0	0	0	0	0	1
укроп+пихта	0	0	1	1	1	1
полынь лимонная+укроп	0	0	0	6	6	15
ФЭС+цитраль	1	2	2	28	28	28
ФЭС+эвгенол	0	3	28	28	28	28
цитраль+эвгенол	1	2	4	28	28	28

Противогрибковую активность водных эмульсий эфирных масел и ФЭС определяли по наличию зоны задержки роста плесневых грибов вокруг дисков. Результаты изучения противогрибковой активности водных эмульсий эфирных масел и ФЭС представлены в таблице 2. Установлено, что лишь водная эмульсия 10% эвгенола проявляет противогрибковую активность по отношению к исследованным штаммам плесневых грибов.

Таблица 2

*Фунгицидная активность водных эмульсий эфирных масел
(величина зоны задержки роста в мм)*

Водные эмульсии	Виды плесневых грибов		
	Asp. niger	Trich. viride	Penic. ochro-chloron
эвгенол 4%	0,75	0	1
эвгенол 5%	0	0	0
эвгенол 10%	1,9	1,7	0,80
мята перечная 5%	0	0	0
лаванда 5%	0	0	0
лаванда 10%	7	0	0
цитраль 5%	0	0	0
цитраль 10%	0	0	0,5
укроп 5%	0	0	0
укроп 10%	0	0	0

Выводы

1. Наиболее продолжительной противогрибковой активностью при возгонке в герметичной емкости обладают фенилэтиловый спирт, эвгенол, цитраль и полынь лимонная. Сочетание этих веществ с другими эфирными маслами приводит к снижению противогрибковой активности.

2. Ввиду липофильности и низкой устойчивости эфирных масел в жидком состоянии наблюдалось резкое снижение антифугальных свойств эфирных масел за исключением водной эмульсии 10% эвгенола.

1. Кинтя П.К., Фадеев Ю.М., Акимов Ю.А. Терпеноиды растений.-Кишинев: Штиинца, 1990. - 152 с.
2. Cinzia Barbieri and Patrizia Borsotto. Essential Oils: Market and Legislation, Potential of Essential Oils. <https://www.intechopen.com/books/potential-of-essential-oils/essential-oils-market-and-legislation>
3. Фитонциды в эргономике. - Киев, Наукова думка, 1986.-152 с.
4. Dhifi W., Bellili S., Jazi S. et al. Essential Oils' Chemical Characterization and Investigation of Some Biological Activities: A Critical Review // Medicines 2016, 3, 25; 2-6 www.mdpi.com/journal/medicines
5. Jain S.R., Kar A. The antimicrobial activity of some essential oils and their combinations. Planta medica, 1971, v.20, n.2, p.118-123.
6. M. Demo, M. de las M. Oliva, María L. López, María P. Zunino & Julio A. Zygodlo Antimicrobial Activity of Essential Oils Obtained from Aromatic Plants of Argentina // Pharmaceutical Biology. 2005, Vol. 43, No. 2, pp. 129–134
<https://doi.org/10.1080/13880200590919438Journal>

Романова Е.И., Пескова Т.Ю.

Флуктуирующая асимметрия рыб семейства карповые из реки Кубань

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»
(Россия, Краснодар)*

doi: 10.18411/lj-06-2019-127

idsp: ljjournal-06-2019-127

Аннотация

В статье представлены результаты изучения флуктуирующей асимметрии некоторых видов рыб, обитающих в реке Кубань. Установлено, что адекватной