

A COMPARATIVE STUDY OF THE ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF ESSENTIAL OILS OBTAINED FROM LEMON, FENNEL AND PINE**Suleymanova T.***Azerbaijan Medical University, Department of Medical Microbiology and Immunology, Baku***СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИМИКРОБНЫХ СВОЙСТВ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ЛИМОНА, ФЕНХЕЛЯ И СОСНЫ****Сулейманова Т.Х.***к.б.н.**Азербайджанский медицинский университет, кафедра медицинской микробиологии и иммунологии, Баку*<https://doi.org/10.5281/zenodo.15879892>**Abstract**

The article presents the effects of lemon, fennel and pine oils on some microorganisms, which consist human normal microflora. From normal flora and pathogens of human organism were used museum cultures of Azerbaijan Medical University. It was shown that bactericide effect of fennel oil was more, than lemon and pine oil/ Limon oil was shown more antifungicide effect, but pine oil was show little bactericide and fungicide effect.

Аннотация

В статье представлено влияние масел лимона, фенхеля и сосны на некоторые микроорганизмы. Во время исследования было обнаружено, что лимонное масло обладает довольно сильно фунгицидным действием (зона лизиса вокруг колонии гриба *C.albicans* ≤ 39 mm). Масло фенхеля, свою очередь обладало высоким бактерицидным действием на некоторые тест культуры, такие как, *E.coli*, *K.pneumonia*, *B.antrocoides* (зона лизиса вокруг колоний этих культур варьировала от 25 до 29 mm). Сосновое масло в данным случае, оказало низкий эффект (зона лизиса во всех тест культурах варьировала от 3 до 7 mm). Таким образом, сосновое масло не обладало в результате экспериментов, ни бактерицидным, ни фунгицидным действием.

Keywords: lemon oil, fennel oil, pine oil**Ключевые слова:** тасло лимона, масло фенхеля, масло сосны

Введение. Применение эфирных масел лимона, фенхеля и сосны известно с античных времен. Эфирные растительные масла— это сложные по химическому составу смеси различных низко- и высокомолекулярных соединений, основную группу которых составляют вещества с изопреновой структурой. Из эфирных масел выделено и идентифицировано свыше 500 органических веществ, образованных углеродом, водородом и кислородом. Эти соединения относятся к различным классам, преимущественно терпеноидам (кислотосодержащим), реже — к ароматическим и алифатическим. В них присутствуют монотерпены, сесквитерпены. Терпеноиды, содержащиеся в эфирных маслах, представлены альдегидами, кетонами, спиртами, фенолами, эфирами, лактонами, кислотами и другими соединениями.

Масло лимона очень широко применялось в древнем мире, родиной которого являлся Египет. Лимонное эфирное масло, получаемое из плодов лимона методом холодного прессования (*lemen Oil Expressed*) или паровой перегонкой (*lemen Oil Distilled*), как и другие эфирные масла, представляет не одно химическое соединение, а смесь природных летучих ароматных веществ (ЛАВ), прежде всего лимонена и линалилацетата. Лимонное масло

широко применяется в медицине, пищевой промышленности, парфюмерии. Лимонное масло, полученное методом холодного прессования, положительно влияет на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, тонизирует нервную систему, снимает утомление, повышает умственную работоспособность. Помимо бактерицидных свойств оно обладает и вируцидным действием, в связи с чем используется для профилактики ОРЗ и гриппа. Как антисептик оно применяется при бактериально-вирусных высыпаниях на коже, трещинах, нарывах. Широко используется в косметической промышленности: нормализует секрецию жирной кожи, результативно при целлюлите, перхоти, ломкости волос и ногтей, применяется в качестве ароматизатора напитков, кондитерских изделий [1,2,3].

В свою очередь, масло фенхеля, полученное по новым технологиям помимо свойств известных с древних времен — одно из самых популярных специй, которое активно применяют для придания горячим блюдам глубокого, насыщенного аромата. Но его можно использовать не только как пряную добавку: фенхель обладает широким спектром антисептических, противовоспалительных, регулирующих свойств, которые передаются и эфирному

маслу. Одно из главных воздействий – это болеутоляющий и снимающий спазм эффект, облегчает воспалительные процессы при невритах, артритах, остеохондрозе, способствует нормализации работы желудка. В качестве антисептического масла его активно применяют при инфицированных повреждениях кожи и фурункулезе, а также для улучшения деятельности сердечно-сосудистой системы, кровяного давления. Масло фенхеля часто включается в перечень препаратов для борьбы с заболеваниями желудка, а также с гнойно-воспалительными заболеваниями верхних-дыхательных путей [2,3,4].

Сосновые масла, полученные из молодых побегов и шишек разных видов сосны, содержат главным образом сесквитерпеновые спирты, терпеновые углеводороды, простые и сложные эфиры. Спектр действия соснового масла также многогранен: оно обладает антисептическим, дезинфицирующим, восстанавливающим, противовоспалительным, мочегонным и др. действием. Сосновое масло за целый перечень универсальных лечебных свойств, помогающих справиться с различными заболеваниями, издавна ценится, но, пожалуй, основным свойством считается помощь при заболеваниях верхних дыхательных путей [2,5,6].

Материалы и методы исследования. В качестве изучаемых материалов исследовались, синтезированные по новейшим технологиям эфирные масла: лимона, фенхеля, сосны. Изучались их антибактериальные и антифунгальные свойства.

Для изучения этих свойств в качестве тест-культур были использованы основные возбудители гнойно-воспалительных заболеваний: грамположительные кокки (*Staphylococcus aureus*), обладающий большим комплексом факторов патогенности. Наличие капсулы вызывает у этого микроорганизма широкий спектр устойчивости к химическим препаратам.

Грамотрицательные палочки (*Escherichia coli*), являющиеся нормальной микрофлорой организма, что обосновывает необычайную важность этого микроорганизма в желудочно-кишечном тракте. *Pseudomonas aeruginosa* микроорганизм, устойчивый к ультрафиолетовому облучению, а также к антисептикам применяемым в медицине. Наличие капсулы у *P.aeruginosa* приводит к мощной устойчивости этих микроорганизмов ко многим эфирным маслам. *K.pneumonia* обладает фактором множественной лекарственной устойчивости и занимает ведущее место среди возбудителей ВБИ. *B.antracoides* образует капсулу и продуцирует супероксиддисмутазу, защищая эти бактерии от бактерицидного действия антибиоти-

ков и эфирных масел, а также *Candida albicans* составляющая нормальную микрофлору ротоглотки и желудочно-кишечного тракта.

Для изучения механизма действия эфирных масел использовали диск – диффузный метод. При диск-диффузном методе из суточной культуры микроорганизмов приготавливается суспензия, состоящая в 1 мл. 1 млрд. микробных тел, которая готовится следующим образом: стерильной бактериологической петлей с поверхности скошенного агара с суточной бактериальной культурой берут небольшое количество микроорганизмов и растворяют в физиологическом растворе. Далее полученный раствор по консистенции сравнивают с стандартом, содержащем также в 1 мл. 1 млрд. микробных тел. Посев производится полученной суспензией на чашки Петри с мясо-пептонным агаром (МПА) и среду *Сабуро* следующим образом. Приоткрывая крышку чашки Петри добавляют 2-3 капли приготовленной суспензии на середину и при помощи шпателя рассеивают по всей поверхности приготовленную суспензию. После этого стерильные диски в течение 3-5 минут, пропитанные в маслах: лимона, фенхеля и сосны, ставятся на поверхность чашек Петри с микробной культурой. Чашки с бактериальной культурой помещаются в термостат при температуре 37°C, чашки с грибной культурой на среде *Сабуро* содержатся при температуре 28°C, в течение 24-48 часов. Через 2-3 суток чашки вытаскивались из термостата и результаты фиксировались.

В качестве контроля использовались чашки Петри с МПА и средой *Сабуро* без дисков, смоченных в масле фенхеля, лимона и сосны.

Результаты исследований как видно из результатов, показанных в таблице лимонное масло оказало сильный эффект на грибы рода *Candida*, где зона стерильности вокруг колоний этого гриба показала 39 mm. Капсулообразующие микроорганизмы рода *K.pneumonia* 22 mm и спорообразующие микроорганизмы рода *B.antracoides* 21mm, *S.aureus* 14 mm, на *E.coli* 19 mm. В случае с *P.aeruginosa* эффект масла лимона составил 12 mm, что свидетельствует о среднем и слабом эффекте, масла на перечисленные выше тест культуры, кроме условно патогенных грибов, где наблюдался высокий результат. Масло фенхеля оказало сильный эффект на представителей рода *E.coli* 29 mm, на капсулообразующие *K.pneumonia* 25 mm и спорообразующие *B.antracoides* 29 mm, о чем свидетельствует диаметр стерильной зоны вокруг этих колоний. Средний эффект оказало масло фенхеля на условно патогенные грибы рода *Candida* 19 mm, слабый эффект показало данное масло на микроорганизмы рода *S.aureus* 11 mm и *P.aeruginosa* 11 mm.

Таблица 1.

Тест-культура	Масло лимонное	Масло фенхеля	Сосновое масло
<i>S.aureus</i>	14 *	11	3
<i>E. coli</i>	19	29	8
<i>P. aeruginosa</i>	12	11	3
<i>C. albicans</i>	39	19	13
<i>K.pneumoniae</i>	22	25	5
<i>B.anthracoidea</i>	21	29	6

*Цифры обозначают диаметр стерильных зон в мм. Эксперименты повторялись 3 раза.

Сосновое масло оказало слабый эффект на грибы рода *Candida* и на другие микроорганизмы использованные в данной работе в качестве тест культур.

ВЫВОДЫ

Таким образом, из полученных результатов следует, что наиболее сильным действием обладало лимонное масло, проявившее высокий эффект на условно патогенные грибы рода *Candida*, тогда как на остальные тест культуры, был оказан средний эффект. Из чего следует что лимонное масло обладает больше фунгицидным эффектом.

Масло фенхеля оказало в свою очередь сильный эффект на кишечную палочку *E.coli*, на капсулообразующие *K.pneumonia* и спорообразующие *B. anthracoides*, что указывает на бактерицидный эффект этого масла. Сосновое масло обладало слабими как антибактериальными, так и антифунгальными свойствами. Стерильные зоны вокруг колоний из перечисленных тест культур образовывали зоны от 3 до 7 mm.

Изучение антимикробного и антифунгального действия эфирных масел лимона, фенхеля и сосны на группу микроорганизмов, составляющих тест культуры, показало полное соответствие полученных результатов с их микробиологическими особенностями.

Список литературы:

1. Семенова Е.Ф., Маркелова Н.Н., Шульга Е.Б., Действие мятного масла различных композиций на некоторые грамотрицательные бактерии// Естественные науки. Биология. Известия высших учебных заведений. Поволжский регион, 2015г. стр.4
2. Suleymanov T.A., Kirimer N., Kurkcuoğlu M, Shukurova A. Essential oil constituents of *phlomis pungeus* wild. from Azerbaijan//Journal of essential oil bearing plants, 2017,vol.20, №6, p.1492-1501.
3. Струкова Е.Г., Ефремов А.А., Гонтов А.А. Воздействие эфирных масел Сибирского региона на условно патогенные микроорганизмы// Известия высших учебных заведений. Поволжский регион, 2015г. стр.5
4. Jalilova S.Kh., Yusifova M.R., Bahshalieva K.F., Namazov N.R. The fungicide feature of some essential oil plants used in the Folk Medicine// Resista Kasma journal. JSR Thomson Reuters, Venezuela 2017, 451 p.43-47
5. Ali B, Al-Wabel NA, Shams S, Ahamad A, Khan SA, Anwar F. Essential oils used in aromatherapy: a systemic review. // Asian Pac J Trop Biomed, 2015;5(8):601–611. doi: 10.1016/j.apjtb.2015.05.007 [CrossRef] [Google Scholar]
6. Erdogan O, Celik A, Zeybek A. In vitro antifungal activity of mint, thyme, lavender extracts and essential oils on *Verticillium Dahliae* Kleb.// Fresenius Environ Bull., 2016;25(11):4856–4862.