

УДК 677.027.62

# ПРИМЕНЕНИЕ ФИТОПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ПРИДАНИЯ АНТИМИКРОБНЫХ СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНЫМ МАТЕРИАЛАМ

**В. А. Голованов**  
Аспирант\*

Контактный тел.: 099-343-21-78  
E-mail: Chemfff@mail.ru

**А. С. Абрамова**  
Студент\*

Контактный тел.: 066-158-19-48  
E-mail: nastya.romaschcka@yandex.ua

**О. П. Сумская**  
Кандидат технических наук, доцент\*  
Контактный тел.: 095-415-36-17  
E-mail: olgasumskaya@yandex.ru

\*Кафедра химической технологии  
и дизайна текстильных материалов

Херсонский национальный технический университет

*В статті представлені результати досліджень по визначенню ступеню антимікробного ефекту текстильних матеріалів і показана можливість ефективного використання субстратів з марлі медичної та спанбонду, оброблених екстрактами ялівцю звичайного та шавлії мускатної для виготовлення масок медичних.*

*Ключові слова:* антимікробна обробка, фітопрепарати, ялівець, шавлія.

*В статье представлены результаты исследований по определению степени антимикробного эффекта текстильных материалов и показана возможность эффективного использования субстратов из марли медицинской и спанбонда, обработанных экстрактами можжевельника обыкновенного и шалфея мускатного для изготовления масок медицинских.*

*Ключевые слова:* антимикробная отделка, фитопрепараты, можжевельник, шалфей.

*The article presents results of studies to determine the degree of antibacterial effect of textile materials and showed the possibility of effective use substrate of medical gauze and spunbond finished with extracts of juniper and clary of the ordinary for the manufacture of medical masks.*

*Keywords:* antimicrobial finishing, phytopreparations, juniper, salvia.

## Введение

Для защиты дыхательных путей человека от микробов и вирусов широко и эффективно применяются медицинские маски. Учитывая необходимость обеспечения эффективной защиты органов дыхания у персонала учреждений здравоохранения, а также населения в период возникновения эпидемий инфекционных заболеваний, передающихся воздушно-капельным путем, одним из путей повышения эффективности медицинских масок может быть обработка их антимикробными препаратами [1].

Разработка материалов с антимикробными свойствами требует решения комплекса задач. Так, необходимо подобрать препарат, обладающий антимикробными свойствами и не оказывающий токсического действия на организм человека. Кроме того, следует найти оптимальный вариант текстильного материала, который обеспечивает максимальные защитные и гигиенические свойства.

Одним из альтернативных источников для создания антимикробных средств являются лекарственные растения. В современной практике профилактики и лечения многих гнойно-воспалительных заболеваний успешно применяют фитопрепараты. Использование растительного сырья при создании антибактериальных препаратов обусловлено его доступностью, а также, в большинстве случаев, его низкой токсичностью, отсутствием привыкания и отрицательных побочных явлений, возможностью длительного применения лекарственных средств

взрослыми и детьми. Устойчивость микроорганизмов к фитопрепаратам образуется медленнее, чем к синтетическим лекарственным средствам. Таким образом, создание обработанных фитопрепаратами текстильных материалов с антимикробными свойствами является актуальной задачей [2, 3].

## Анализ исследований и публикаций

Анализ литературных источников свидетельствует, что в последнее время активно ведутся работы по поиску эффективных фитопрепаратов, используемых для антимикробных обработок различных текстильных материалов.

Существующие публикации показывают актуальность поиска эффективного антимикробного препарата природного происхождения [4, 5, 6]. Представляет интерес информация, в которой описаны бактерицидные, антисептические и противовоспалительные свойства можжевельника [7], а также применение эфирного масла шалфея мускатного в качестве антибактериального агента в пищевой промышленности [8].

Анализ широкого ряда лекарственного природного сырья для создания фитопрепаратов свидетельствует, что наиболее выгодно отличаются можжевельник обыкновенный и шалфей мускатный, которые характеризуются разносторонними фармакологическими свойствами.

Цель данной работы: изучение возможности применения экстрактов из можжевельника обыкновенного и шалфея мускатного для изготовления медицинских масок с антимикробными свойствами и изучение их антагонистического действия по отношению к санитарно-показательной микрофлоре.

### Материалы и методы исследования

Объектами исследования были материалы из марли медицинской артикул 6498 и нетканого полипропилена — спанбонда ГОСТ Р 50962-96.

Маски медицинские марлевые гигроскопичны, воздухопроницаемы, с невысокими фильтрующими свойствами.

Спанбонд — это 100 % полипропилен, волокна которого соединены между собой термическим способом. Характеризуется высокими функциональными свойствами: микропористость, хорошая воздухопроницаемость одновременно с пылезащитной функцией, отсутствие ворса, не вызывает аллергии.

Текстильные материалы обрабатывались отфильтрованными экстрактами из ягод можжевельника обыкновенного и шалфея мускатного. Для сравнения эффективности действия фитопрепарата часть образцов обрабатывали водным раствором препарата Хлоргексидин (Chlorhexidinum), концентрацией 0,05 г/л.

Хлоргексидин — местное лечебно-профилактическое антисептическое (антимикробное), дезинфицирующее, противовирусное, противогрибковое средство широкого спектра действия. Используется для антисептики и дезинфекции. Исходя из результатов клинической практики, хлоргексидин на данный момент считается самым активным местным антимикробным средством. Выпускается в виде биглюконата. Препарат оказывает бактерицидное и антисептическое действие. Эффективный в отношении грамположительных и грамотрицательных аэробных и анаэробных бактерий [9].

Важную роль в антимикробной эффективности фитопрепаратов играет их состав, структура и наличие функциональных групп. Исходя из этого был изучен химический состав исследуемых фитопрепаратов методом жидкостной хроматографии.

Высокоэффективная жидкостная хроматография — масс-спектрометрия (ВЭЖХ/МС) проведена на системе, состоящей из жидкостного хроматографа высокого давления серии Agilent 1100, оснащенного диодной матрицей, Agilent ВЭЖХ/MCD SL и масс-селективным детектором. ВЭЖХ/МС параметры: колонна Zorbax SB-C18, 1,8 мкм, 4,6 × 30 мм; подвижная фаза: MeOH-H<sub>2</sub>O (95 : 5), 0,1 % муравьиной кислоты; поток элюента: 3 мл/с<sup>-1</sup>; объем пробы образца 1 мл; УФ детектор: λ = 215, 254, 265 нм; метод ионизации: химическая ионизация при атмосферном давлении (ХИАТ); режим ионизации; одновременное сканирование положительно и отрицательно заряженных ионов в m/z диапазоне 100–650. Колонка C-18 4,6 × 30 мм, 1,8 мкм. Масс-детектор: доступ SIM, M + N = 360 Да.

Исследование возможности применения экстрактов из можжевельника обыкновенного и шалфея мускатного для изготовления медицинских масок с антимикробными свойствами и изучение их антагонистического действия по отношению к санитарно-показательной микрофлоре проводили в лаборатории санитарно-эпидемиологичес-

кой станции. Антимикробную активность исследуемых объектов изучали методом агаровых пластин. Исследуемые образцы помещали в чашки Петри и покрывали охлажденным до температуры 45 °С питательной средой с культурой грибов *Candida albicans* ССМ 88, бактерий *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli*. (500 тис. КОЕ/мл) так, чтобы над образцом лежал слой среды Сабуро высотой 1–2 мм. После застывания питательной среды чашки переворачивали и ставили к термостату. Температура инкубации 37 °С в течение 24 часов и 28 °С — 24 часа. Бактерицидное и бактериостатическое действие веществ, содержащихся в ткани, оценивали по пятибалльной шкале, где 1 балл — слой агара над образцом имеет такую же интенсивность роста, как и вокруг образца; 2 балла — на слое агара над образцом наблюдаются рост отдельных колоний, 3 балла — на слое агара над образцом отсутствует рост; 4 балла — вокруг образца является зона задержки роста не более 2 мм; 5 баллов — вокруг образца является зона задержки роста более 2 мм.

### Изложение основного материала

Антимикробное действие растительных препаратов в основном обусловлено наличием фитонцидов. Фитонциды — образованные растениями биологически активные вещества, убивающие или подавляющие рост и развитие бактерий, микроскопических грибов, простейших. Химическая природа фитонцидов не существенна для их функции, это может быть комплекс соединений, например, терпеноидов, алифатических и бензоидных соединений. Характерными представителями фитонцидов являются эфирные масла, которые выделяются перегонкой паром и различными методами экстракции.

Был проведен жидкостный хроматографический анализ химического состава эфирных масел можжевельника и шалфея. Результаты определения состава эфирных масел представлены на рис. 1. и в табл. 1.

Компонентный состав эфирных масел очень разнообразен. В них содержится множество производных терпена: монотерпены, сесквитерпены, терпеноиды и т. д. Кроме того, в их составе могут присутствовать различные низкомолекулярные алифатические углеводороды, спирты, альдегиды, кетоны, фенольные соединения, сложные эфиры и другие компоненты. Именно наличие в составе эфирных масел терпеновых соединений позволяет использовать их в качестве эффективных антимикробных агентов [10]. Антимикробное действие эфирных масел основано на том, что некоторые их компоненты влияют

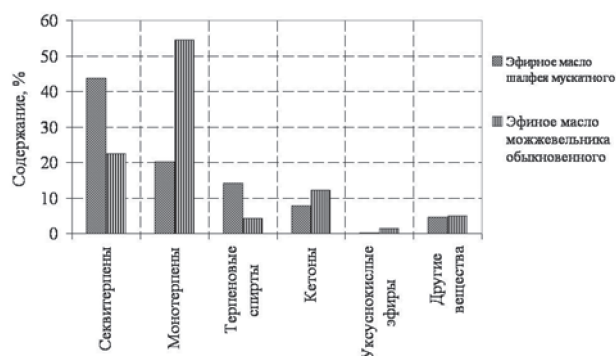


Рис. 1. Химический состав эфирных масел

Таблица 1

Химический состав эфирных масел можжевельника и шалфея

Класс соединений	Общая структурная формула	Молекулярная масса	Примеры химических соединений
Монотерпены	C <sub>10</sub> H <sub>15</sub>	136,2	Камфен, мирцен, лимонен, цис-оцимен, сабинен, пинен, феландрен, карен, лионен, цитраль.
Секвитерпены	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	204,36	Кадинен, гумулен, α – бисаболен, карнизен, фарнизен
Терпеновые спирты	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	154,24	Терпинеол, нерол, линалоол, цинеол, борнеол, цитран, кариофилен, 3-4-6-триметил-5-гептеналь, изопулегол
Кетоны	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	152,24	Камфора, туйон, сабинол, пиперитон, пулегол
Сложные уксуснокислые эфиры	C <sub>12</sub> H <sub>20</sub> O <sub>2</sub>	196,28	Геранилацетат, борнилацетат, линалилацетат
Кислоты	HOOC-CH(OH)-CH <sub>2</sub> -COOH	134	Яблочная
	C <sub>6</sub> H <sub>13</sub> OH	102	Изовалерьяновая
	CH <sub>3</sub> COOH	60	Уксусная
Другие вещества	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CH(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> OOCCH <sub>3</sub>	130,19	Изомилацетат
	C <sub>20</sub> H <sub>36</sub> O <sub>2</sub>	308,4	Склареол
	C <sub>6</sub> H <sub>13</sub> OH	92	Гексанол
	n-CH <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> CH(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	134,22	Цимол
	C <sub>8</sub> H <sub>7</sub> N	117,15	Индол

на целостность клеточной мембраны, что увеличивает ее проницаемость (особенно циклические терпеновые соединения). В результате разрушается клеточная структура, нарушается функция бактериальной ферментной системы, ухудшается проникновение кислорода и синтез структурных компонентов клетки. Микробная клетка погибает [11].

Поскольку экстракты данных растений содержат в своем химическом составе антимикробные соединения, то следующим этапом работы было исследование их антимикробного действия на текстильных материалах.

Результаты антисептического и противогрибкового действия текстильных материалов, обработанных экстрактами шалфея, можжевельника и антисептическим препаратом Хлоргексидин представлены на рис. 2.

Полученные результаты свидетельствуют, что эффективность антимикробной обработки текстильных ма-

териалов экстрактами можжевельника обыкновенного и шалфея мускатного сопоставима с обработкой препаратом Хлоргексидин.

Исследуемые фитопрепараты на основе шалфея и можжевельника показали антагонистическое действие по отношению санитарно-показательной микрофлоре. Стафилококк и представители кишечных бактерий (*E.coli*) оказались наиболее чувствительными к действию фитопрепаратов: зона задержки роста составляла от 1 до 5 мм для *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli*. Микроорганизмы *Candida ablicans* были менее чувствительными к действию антисептических препаратов на основе шалфея и можжевельника: зона задержки роста составляла от 1 до 2 мм.

**Выводы**

На основе анализа химического состава фитопрепаратов из можжевельника обыкновенного и шалфея мускатного установлено, что основным компонентом являются терпены и их производные.

Методом агаровых пластин установлена антимикробная активность экстрактов из можжевельника обыкновенного и шалфея мускатного по отношению к *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* *Candida ablicans*. Зона задержки роста составила от 1 до 5 мм для *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli*, а для *Candida ablicans* – от 1 до 2 мм.

Показана потенциальная возможность эффективно использования субстратов из марли медицинской и спанбонда обработанных экстрактами можжевельника обыкновенного и шалфея мускатного для изготовления масок медицинских.

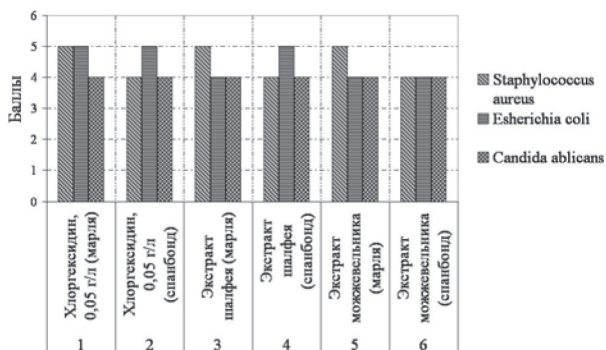


Рис. 2. Результаты противогрибкового и антисептического действия образцов текстильных материалов

Литература

1. Вашков В. И. Антимикробные средства и методы дезинфекции при инфекционных заболеваниях [Текст] / В. И. Вашков. – М.: Медицина, 1997. – 296 с.

2. Айзенман Б. Е. Фитонциды и антибиотики из высших растений [Текст] / Б. Е. Айзенман, В. В. Смирнов, А. С. Бондаренко. — К. : Наук. думка, 1984. — 280 с.
3. Калонтаров И. Я. Придание текстильным материалам биоцидных свойств и устойчивости к микроорганизмам [Текст] / И. Я. Калонтаров, В. Л. Ливерант — Душанбе. : Дониш, 1981. — 202 с.
4. Добровольська А. В. Фітоколог НР для вовни: перспективне рішення існуючих проблем [Текст] / А. В. Добровольська, О. П. Сумська // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. — 2008. — № 4/6. — С. 20–23.
5. Неділько В. В. Застосування полімерного похідного гуанідину з метою надання антимікробної активності вовновмісним текстильним. [Текст] / В. В. Неділько, О. П. Сумська, Н. Є. Субботіна // Вісник Хмельницького національного університету. — 2010. — № 4. — С. 224–228.
6. Неділько В. В. Спосіб надання антимікробних властивостей та біостійкості текстильним матеріалам, що містять вовну. [Текст] / В. В. Неділько, О. П. Сумська, А. В. Крижанівська // Проблемы легкой и текстильной промышленности. — 2010. — № 1/16. — С. 31–34.
7. Брежнева О. Б. Эффективность использования можжевельной стружки в лечении больных ревматоидным артритом [Текст] / Е. Б. Брежнева, В. И. Рефицкий, А. В. Брежнева, Е. Е. Гладыш, А. А. Самойлова // Український журнал клінічної та лабораторної медицини. — 2008. — Т. 3. — № 4. — С. 29–31.
8. Лызова В. Ю. Бактерицидное действие эфирных масел пряноароматических растений [Текст] / В. Ю. Лызова // Мясной бизнес. — 2009. — № 9. — С. 34–38.
9. Машковский М. Д. Лекарственные средства [Текст] / М. Д. Машковский. — Т. 2. — М., 14-е изд., перераб., испр. и доп., 2000. — 608 с.
10. Горяев М. И. Химия можжевельников [Текст] / М. И. Горяев, Л. А. Игнатова. — Алма-Ата : Наука, 1969. — 81 с.
11. Rota C. In vitro antimicrobial activity of essential oils from aromatic plants [Текст] / С. Rota, J. J. Carramicana, J. Bunllo, A. Herrera // Journal of Food Protection. — Vol. 67. — P. 1252–1256.

*У статті досліджено антиоксидантну активність рослинної сировини, районованої у Східній та Південній Україні. Визначено вміст речовин полини гіркої та деревію, що впливають на антиоксидантну активність.*

*Ключові слова: антиоксидантна активність, рослинна сировина.*

*В статье исследована антиоксидантная активность растительного сырья, районированного в Восточной и Южной Украине. Определено содержание веществ в горькой полыни и тысячелистнике, которые оказывают влияние на антиоксидантную активность.*

*Ключевые слова: антиоксидантная активность, растительное сырье.*

*In the article the antioxidative activity of vegetative raw material, районированного in Eastern and Southern Ukraine. Determined the content of the substances in the bitter wormwood, which have influence on the antioxidant activity.*

*Keywords: antioxidant activity, vegetable raw materials.*

УДК 678.048:676.034

## АНТИОКСИДАНТНІ ВЛАСТИВОСТІ ДЕЯКИХ ВИДІВ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

**М. П. Головко**

Доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри\*

Контактний тел.: (057) 349-45-60

E-mail: kaf\_tamognya@mail.ru

**Н. М. Пенкіна**

Кандидат технічних наук, доцент\*

Контактний тел.: (057) 349-45-60

E-mail: kaf\_tamognya@mail.ru

**В. В. Колесник**

Асистент\*

Контактний тел.: 050-302-90-60

E-mail: vvkol@vk.kh.ua

\*Кафедра товарознавства в митній справі  
Державний університет харчування та торгівлі  
вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61145

### 1. Вступ

Антиоксиданти (антиокислювачі) — інгібітори окислення, природні або синтетичні речовини, які здатні гальмувати окислення.

З літературних джерел відомо, що найвищу антиоксидантну дію має рослинна сировина з високим вмістом фенольних та поліфенольних сполук, а також вітамінів А, Е, К і С. Крім того, антиоксидантну активність проявляють також біологічно активні сполуки — як терпеноїди