

ГБОУ Школа им. А. Боровика
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «МИРЭА – Российский технологический
университет»

«Создание антибактериальных ароматических свечей и проверка их
способности очищать воздух в помещении»

Автор: Чаплыгина Александра Юрьевна
ученица 10А ГБОУ Школа им. А. Боровика
Научный руководитель: Иванова Елена Анатольевна,
преподаватель детского технопарка «Альтаир»

Москва 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	5
1.1 Использование эфирных масел в ароматерапии.....	5
1.2 Свойства эфирных масел.....	7
2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	9
1. Изготовление антибактериальных свечей с использованием эфирных масел методом выливания.....	10
2. Изготовление свечей без использования эфирных масел методом выливания	10
3. Проведение серии экспериментов (седиментационный метод очистки воздуха при помощи чашки Петри)	11
РАЗДЕЛ ОБСУЖДЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ	15
ВЫВОДЫ.....	16
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	17

ВВЕДЕНИЕ

Частые простуды зимой обусловлены не собственно холодом, а широким распространением инфекций. Температура и влажность для вирусов и бактерий в это время наиболее благоприятны. Зимой намного больше негативных факторов, от которых страдает иммунитет, чем летом. Среди них температура окружающей среды, влажность, интенсивность ультрафиолетового излучения на открытом воздухе, состояние иммунитета населения, концентрация витамина D в плазме крови и другие условия. Очень важный фактор — начало учебного года, когда в городах становится больше людей, чем это бывает летом. Школа – место, где постоянно находится много людей, а детский организм более восприимчив к различного рода инфекциям.

Поддержание здоровых микробиологических условий в помещениях являлось актуальным всегда, а в связи с нынешней эпидемиологической ситуацией только возросло, так как вирусные заболевания ослабляют наш иммунитет и тем самым остальная микрофлора становится более опасной для нас.

В ходе изучения темы была выдвинута гипотеза о том, что ароматические свечи с эфирными маслами будут проявлять антибактериальный эффект для снижения концентрации микроорганизмов в воздухе помещений. Так как в закрытых помещениях с разным количеством людей, где доступ свежего воздуха ограничен, микроорганизмы распространяются намного быстрее.

Цель работы: *выяснить способность антибактериальных ароматических свечей очищать воздух в помещении.*

Задачи:

1. *Найти и изучить литературу по данной тематике;*

2. Создать антибактериальные ароматические свечи с использованием эфирных масел и свечи без использования эфирных масел на двух основах: парафин и соевый воск;
3. Проверить эффективность получившихся продуктов путём серии экспериментов по определению бактериологического состава воздуха;
4. Сделать выводы о продуктах на основе полученных результатов.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Использование эфирных масел в ароматерапии

Принято полагать, что Египет – место зарождения ароматерапии. В Индии растения и вытяжки применяют с третьего тысячелетия до н. э. Эта система лечения называется Аюр-веда. В Европу использование ароматических веществ пришло с нормандскими завоевателями, а благовония, масла и духи - в 12 веке. На Руси ароматические вещества использовали в быту. Прimitивные ингаляции использовались для лечения различных заболеваний. В основном – это была русская баня [1].

Новая волна развития ароматерапии пришла на 20-е годы 20-го столетия. Знаковым стал 1928 год. Химик Гаттерфосе, занимавшийся семейным бизнесом по производству духов, стал изучать лечебные действия эфирных масел после того, как в его лаборатории произошел взрыв. Он получил сильный ожог и, опустив пострадавшую руку в лавандовое масло, заметил, что боль утихла, а по истечении некоторого времени, ожог зажил, не оставив рубцов. В дальнейшем М. Гаттерфосе посвятил свою жизнь исследованию эфирных масел. Именно он создал термин «ароматерапия», назвав так свою книгу, вышедшую в 1937 году [2].

В настоящее время ароматерапия – это научно обоснованный метод лечения, при котором применяют натуральные эфирные масла, вводимые в организм человека через верхние дыхательные пути, слизистые оболочки или кожу. На данный момент изучено около 3000 эфиромасличных растений, из которых выделено более 500 органических соединений [3-5].

Эфирные масла – это летучие жидкие смеси, состоящие из органических веществ, вырабатываемые растениями и обладающие приятным запахом [5].

Острые респираторные заболевания являются самыми распространёнными инфекционными заболеваниями в основном среди детей. В настоящее время рекомендуют индивидуальный способ профилактики ОРЗ. Например, закаливание, рациональное питание, витаминотерапию, гигиенические мероприятия (проветривание помещений, мытье рук, влажные уборки). Но только 5% населения охватывается данными мероприятиями, а потому перспективным методом терапии и профилактики является ароматерапия. Вдыхание паров эфирных масел, обладающих противомикробными и противовирусными свойствами, оказывает бактерицидное, противовоспалительное и антисептическое воздействие, улучшает состояние микрофлоры верхних дыхательных путей и их проходимость, повышает иммунитет [6].

Одной из актуальных проблем практической медицины является лекарственная устойчивость бактерий - резистентность. Резистентные возбудители представляют опасность не только для пациента, у которого были выделены, но и для других людей, разделённых временем и пространством.

Предполагается, что эфирные масла снижают проницаемость цитоплазматических мембран микроорганизмов, уменьшая активность их аэробного дыхания, противодействуют выживанию, не давая адаптироваться к агрессивному агенту. Антибиотики широкого спектра действия (пенициллин, тетрациклин, левомицетин и др.), могут подавлять рост нормальной микрофлоры человека, которая является антагонистом дрожжеподобных микроорганизмов. Активность препаратов не является постоянной, а снижается со временем, из-за чего происходит формирование резистентности [7].

1.2 Свойства эфирных масел

В работе, в качестве основного ингредиента, использовалось эфирное масло растения равинтсара, так как оно обладает наиболее сильными антибактериальными, иммунно-стимулирующими свойствами и является одним из лучших для поддержания организма в период респираторных заболеваний. Также были использованы масла апельсина, корицы, можжевельника и эвкалипта, которые обладают похожими свойствами, а именно высокой антимикробной и противовоспалительной активностью.

Таблица 1. Свойства используемых в работе эфирных масел.

Эфирное масло	Свойства
Равинтсары	Обладает иммуностимулирующим, мощным противовирусным и противоионфекционным свойствами. Помогает при насморке и кашле. Хорошо расслабляет мышцы. Отличается своей эффективностью и безвредностью, а также отсутствием аллергенности при наружном применении, отлично переносится организмом [8].
Корицы из листьев	Обладает широким спектром фармакологических эффектов, включая противоопухолевое, противовоспалительное и обезболивающее, антидиабетическое и анти ожирительное, антибактериальное и противовирусное, сердечно-сосудистое защитное, иммунорегуляторное действие и другие эффекты. Повышает иммунитет, устраняет симптомы протекания вирусных инфекций и дистонии, улучшает работы головного мозга и памяти, снимает напряжение и стресс. Обладает острой токсичностью, но при исследованиях 10% раствор не вызвал у кожи раздражения и не вызвал повышенную чувствительность. Поэтому для масла из листьев нет ограничений в применении [9].
Можжевеловое	Применяется как противовоспалительное, антимикробное, противовирусное средство. Аромат положительно влияет на эмоциональную сферу и настраивает на позитивный лад. Масло укрепляет и тонизирует нервную систему, выводит из организма токсины, укрепляет иммунную систему и защищает организм от болезнетворных микроорганизмов. Активно очищает воздух от бактерий. Эфирное масло необходимо разбавлять другими эфирами (свойства усиливает, например, масло апельсина). Такие комбинации помогают основному маслу полностью раскрыться [10-11].

<p>Красного апельсина</p>	<p>Цитрусовый аромат помогает снять раздражение, расслабиться, успокоиться без применения лекарств. Оказывает быструю помощь при воспалительных процессах разного происхождения таких как: отравление или инфекция. Масло способно уменьшить боль и приостановить воспалительный процесс. Блокирует рост микроорганизмов при ранах и ссадинах, помогает справиться с сезонной аллергией [12].</p>
<p>Эвкалиптовое</p>	<p>Усиление иммунитета, повышение устойчивости и сопротивляемости организма к вирусным инфекциям. Эвкалипт является сильным дезинфицирующим средством, а потому является одним из лучших эфирных масел в период эпидемии гриппа. Устраняет застойные, воспалительные процессы, обладает противопростудным и жаропонижающим свойствами [13].</p>

2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Работа выполнялась на базе детского технопарка «Альтаир» (МИРЭА – Российский технологический университет) в кластере лабораторий «Биохимические и химические технологии», под руководством преподавателя технопарка Ивановой Елены Анатольевны.

Расходные материалы: чашки Петри; бактериологические петли; предметные и покровные стекла; фильтровальная бумага; пипетки Пастера; деревянные шпажки; фитили.

Реактивы: эфирные масла («Апельсин» от производителя Аспера, «Можжевельник» Аспера, «Корица» BOTAVIKOS, «Равинтсара» от PRIMAVERA LIFE, «Эвкалипт» Аспера); соевый воск; парафин; ГРМ агар; растворы красителей (фуксин, генцианвиолет); раствор Люголя; спирт.

Посуда: котелок; фарфоровые чашки; сотейник; мерный стакан спиртовая горелка; термометр.

Оборудование: лабораторные весы ВЕСЫ ВМ 1502М-II; аналитические весы ВЕСЫ ВМ 153М-II; вытяжной шкаф с подводом воды, электрическими розетками и защитным стеклом триплекс ЛАБТЕХ-ШВ-201/202-КГОТ 1200*740*2100; холодильник для сред БИРЮСА 460N; микроскоп бинокулярный профессиональный Микромед 3. Наименование согласно регистрационному удостоверению: Микроскоп биологический "Микромед" с принадлежностями, модель Микромед 3; плитка электрическая настольная Supra HS-202; автоклав автоматический с вакуумной сушкой STE-8 class B; автоматические пипетки 0,5-10 мкл, 10-100 мкл, 100- 1000 мкл, Research plus, набор из 3-х, Eppendorf; дозаторы пипеточные Eppendorf Research plus с принадлежностями, вариант исполнения: дозаторы механические переменного объема одноканальные (0,5-10, 10-100, 100-1000 мкл); штатив (карусель) для 7-ми механических дозаторов HTL-5449.

Свечи изготовлены с использованием парафина и соевого воска для определения лучшей основы.

1. Изготовление антибактериальных свечей с использованием эфирных масел методом выливания [14-16].

Приготовление свечи производили по следующей технологии:

1) Около 10 минут при температуре 60-65 °С на водяной бане плавил соевый воск, не доводя до кипения и постоянно помешивая.

2) Хорошо промыли и просушили ёмкости для свечей.

3) Зафиксировали фитиль на дне банки с помощью горячего воска.

4) Создали композицию из эфирных масел в стеклянной банке:

Равинтсара-3,75 мл; (75 капель)

Апельсин-3,75 мл; (75 капель)

Корица-2,25 мл; (45 капель)

Эвкалипт-1,6 мл; (32 капли)

Можжевельник-1,6 мл (32 капли).

Всего: 12,95 мл эфирных масел (259 капель).

5) После того, как воск расплавился, оставили в сторону и подождали около 3-х минут, пока воск не начал мутнеть.

6) Влили смесь эфирных масел в воск и мешали около минуты.

7) Когда свеча застыла, подрезали фитиль так, чтобы он выступал над свечой не более чем на 3-5 мм.

2. Изготовление свечей без использования эфирных масел методом выливания

Технология приготовления аналогична вышеописанной за исключением добавления эфирных масел.

3. Приготовление питательной среды и розлив чашек Петри

Способ приготовления (расчёт на 100 мл):

3,95г среды размешали в 100 мл дистиллированной воды, кипятили 2 мин до полного расплавления агара, разлили в стерильные флаконы и стерилизовали автоклавированием при температуре 121°С в течении 20 мин. Среду охладили до температуры 45-50°С, разлили по (10±1) мл в стерильные чашки Петри и после застывания подсушили в течение (5±7) мин.

4. Проведение серии экспериментов (седиментационный метод исследования бактериологического состава воздуха при помощи чашки Петри) [17-20].

Ход эксперимента (методика проведения экспериментов одинакова):

1) В специально отобранном для посева месте, в открытом виде устанавливали чашку Петри на 30 минут. Затем закрывали ее, промаркировывали и ставили в термостат на неделю при постоянной температуре 37°C.

2) Спустя положенное время, производили подсчёт выросших микроорганизмов с помощью формулы Омелянского.

$$x = \frac{a \times 100 \times 1000 \times 5}{b \times 10 \times t}$$

X – количество микробов в 1 м³;

A – количество колоний на агаре в чашке;

B – площадь чашки;

t – время (в минутах) экспозиции;

5 – время Омелянского;

10 – объём воздуха;

100 – площадь (коэффициент);

1000 – искомый объём в литрах.

3) Окрашивали выросшие микроорганизмы методом по Граму и изучали их под микроскопом.

Процедура окраски состоит из следующих этапов.

1. На обезжиренном предметном стекле готовили тонкие мазки культур. Мазки подсушивали на воздухе и фиксировали фламбированием (фиксация жаром). Препарат проносили 3-4 раза над пламенем горелки, держа мазком вверх.

2. Высушенный и фиксированный мазок покрывали кусочком фильтровальной бумаги и наносили карболовый раствор генциан-виолета (1-2 мин).
3. Фильтровальную бумагу удаляли, краситель сливали и наносили раствор Люголя (0,5-1 мин).
4. Мазок промывали спиртом до исчезновения фиолетовых струек; процесс не должен превышать 30 сек.
5. Мазок промывали водой.
6. Докрашивали водным фуксином (1-2 мин).
7. Краситель сливали, мазок вновь промывали водой, высушивали и микроскопировали.

После такой обработки грамположительные бактерии окрашиваются в фиолетовый или синий цвет, грамотрицательные – в розовый.

Морфологические и культуральные признаки препарированных мазков изучали под микроскопом.

- 4) Подсчитывали результаты и оценивали чистоту воздуха в помещениях.

Таблица 2. Оценка чистоты воздуха по бактериологическим показателям [17]

Оценка чистоты воздуха	Содержание микроорганизмов в 1 м ³ воздуха			
	Летний период (апрель-сентябрь)		Зимний период (октябрь-март)	
	всего микроорганизмов	гемолитического стрептококка	всего микроорганизмов	гемолитического стрептококка
Чистый	<3500	<24	<5000	<52
Умеренно-загрязнённый	3500-5000	24-52	5000-7000	52-124
Загрязнённый	>5000	>52	>7000	>124

Эксперимент №1: без использования свечи

Эксперимент №2: с использованием свечи без эфирных масел на соевой основе

Эксперимент №3: с использованием свечи с эфирными маслами на соевой основе

Эксперимент №4: без использования свечи

Эксперимент №5: с использованием свечи без эфирных масел на парафине

Эксперимент №6: с использованием свечи с эфирными маслами на парафине

Для экспериментов использовалось помещение в технопарке.

Результаты исследований отражены в таблицах.

Таблица 3. Результаты обсеменённости воздуха после эксперимента со свечой на соевой основе.

Эксперимент	Среда	КОЕ на 1 м ³ воздуха		
		до горения свечи	после горения свечи без эфирных масел	после горения свечи с эфирными маслами
Технопарк	ГРМ-агар	26	53	105

Эксперимент показал отрицательную эффективность, из чего можно сделать вывод об отсутствии способности свечи на соевой основе очищать воздух.

Оценка воздуха по бактериологическим показателям: чистый.

Таблица 4. Результаты обсеменённости воздуха после эксперимента со свечой на основе парафина.

Эксперимент	Среда	КОЕ на 1 м ³ воздуха		
		до горения свечи	после горения свечи без эфирных масел	после горения свечи с эфирными маслами
Технопарк	ГРМ-агар	105	105	105

Эксперимент показал нулевую эффективность, из чего можно сделать вывод о том, что свечи на основе парафина не обладают бактерицидным эффектом.

Оценка воздуха по бактериологическим показателям: чистый.

Таблица 5. Описание колоний с проб, взятых при изучении эксперимента со свечами на соевой основе.

Описание колоний	Чашка Петри №1	Чашка Петри №2	Чашка Петри №3 (первая колония)	Чашка Петри №3 (вторая колония)
Количество	-	2 идентичные	2	2
Вид	-	кокки	кокки	кокки и стрептококк
Строение клеточной стенки	-	грамположительные	грамположительные	грамположительные
Форма	-	сферическая	сферическая	сферическая

Размер	-	крупная (6-7 мм)	крупная (6-7 мм)	средняя (4-5 мм)
Поверхность	-	гладкая	гладкая	гладкая
Профиль	-	плоский	плоский	каплевидный
Блеск (прозрачность)	-	матовая, мучнистая, полупрозрачная	матовая, мучнистая, полупрозрачная	блестящая, непрозрачная
Цвет	-	белый (пигментированная)	белый (пигментированная)	жёлтый (пигментированная)
Форма края	-	ровный, гладкий	ровный, гладкий	ровный, гладкий
Структура	-	однородная	однородная	однородная
Консистенция	-	плотная, мягкая	плотная, мягкая	плотная, мягкая

Таблица 6. Описание колоний с проб, взятых при изучении эксперимента со свечами на основе парафина.

Описание колоний	Чашка Петри №3 (первая колония)	Чашка Петри №3 (вторая колония)	Чашка Петри №3 (третья колония)	Чашка Петри №3 (четвёртая колония)
Количество	1	1	1	1
Вид	кокки	кокки	кокки	кокки, палочки
Строение клеточной стенки	грамотрицательные	грамположительные, грамотрицательные	грамположительные, грамотрицательные	грамположительные, грамотрицательные
Форма	сферическая	сферическая	сферическая	сферическая
Размер	средняя (4-5 мм)	крупная (6-7 мм)	средняя (3-4 мм)	мелкая (1-2 мм)
Поверхность	гладкая	гладкая	гладкая	гладкая
Профиль	плоский	плоский	плоский	плоский
Блеск (прозрачность)	матовая, непрозрачная	матовая, мучнистая, полупрозрачная	матовая, непрозрачная	матовая, непрозрачная
Цвет	жёлтый (пигментированная)	белый (пигментированная)	тёмно-жёлтый (пигментированная)	горчичный (пигментированная)
Форма края	ровный, гладкий	ровный, гладкий	ровный, гладкий	ровный, гладкий
Структура	однородная	однородная	однородная	однородная
Консистенция	Плотная, вязкая, маслянистая	плотная, вязкая	плотная, вязкая, маслянистая	Плотная, вязкая

РАЗДЕЛ ОБСУЖДЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

Для изготовления свечей из парафина используют высокоочищенные марки П-1 и П-2, которые применяют в пищевой промышленности. Свечи из парафина со временем не теряют форму, имеют низкую себестоимость, лучше хранятся и не реагируют на влияние тепла и солнечного света, являются экологически чистыми и не выделяют токсичных для здоровья человека веществ при горении. Эксперимент показал, что свеча, имеющая в своей основе парафин, не оказывает неблагоприятного воздействия на воздух, но и не имеет какого-либо благоприятного антибактериального эффекта, поэтому может смело применяться, как надежный продукт (таблица 4).

Соевый воск является более дорогой альтернативой. Восковые свечи быстро теряют форму, особенно в тепле, а под действием дневного света быстро окисляются и приобретают неприятный грязно-землистый оттенок, горят с образованием углекислого газа и воды, не выделяя токсичных веществ. Эксперимент показал, что свеча, имеющая в своей основе соевый воск, оказывает неблагоприятное воздействие на воздух и увеличивает количество микроорганизмов (таблица 3). Исходя из этого, можно предположить, что соевый воск сам является источником загрязнения.

При исследовании проб колоний из экспериментов было выявлено:

В эксперименте с соевыми свечами были обнаружены грамположительные бактерии (кокки и стрептококк). В эксперименте со свечами на основе парафина были выявлены в основном грамотрицательные бактерии, а также грамположительные (кокки, палочки).

Тем самым, можно сделать вывод, что использование свечей на основе парафина является более надежным, однако, никакого благоприятного эффекта от данных свечей ожидать не стоит.

ВЫВОДЫ

По итогу работы были получены свечи на двух основах, демонстрирующие отсутствие способности очищать воздух в помещении.

Антибактериальные ароматические свечи не только не обладают бактерицидными свойствами, но и могут способствовать ухудшению качества воздуха.

Свечи, полученные на основе парафина, показали себя, как более надежный для использования продукт по сравнению с соевыми свечами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дэнис Вичелло Браун. "Ароматерапия". – С. 2-3
2. Татьяна Литвинова. "Ароматерапия: профессиональное руководство в мире запахов". – С.16-18
3. Юдина В.В. АРОМАТЕРАПИЯ. ПРОФИЛАКТИКА ПРОСТУДНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ С ПОМОЩЬЮ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ / В.В. Юдина // АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ. – Москва, 2021. – С. 131-134.
4. Червинская, А.В. Перспективы применения аппаратной ароматерапии в медицинской практике / А.В. Червинская // Российский медицинский журнал. — 1999. — № 2.
5. Буренина И.А. Основные методологические принципы применения ароматерапии в восстановительном лечении / И.А. Буренина // Вестник современной клинической медицины. – 2009. – Т. 2, № 2. – С. 47-50.
6. Сидоренко С.В. Клиническое значение резистентности микроорганизмов к антимикробным препаратам // Российские медицинские вести. 1998. № 1. С. 28–34.
7. Зайцева С.В. Место ароматерапии в лечении и профилактике острых респираторных заболеваний / С.В. Зайцева, А.К. Застрожина, Е.А. Бельская // Трудный пациент. – 2015. – Т. 13, №1-2. – С. 48-53.
8. MANSARD Michaël Huile essentielle de Ravintsara / Michaël MANSARD, Dominique LAURAIN-MATTAR, Françoise COUIC-MARINIER // Actualitéspharmaceutiques: электронный журнал. – URL: <https://www.betsara.com/wp-content/uploads/2021/09/HE-Ravintsara-Mansard-2019.pdf>. – Дата публикации: avril 2019.
9. Ломова Е.А. ИСТОРИЧЕСКИЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРЫ КОРИЦЫ И КОРИЧНОГО ЭФИРНОГО МАСЛА / Е.А. Ломова // СОВРЕМЕННАЯ РОССИЙСКАЯ НАУКА: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ сборник статей

Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.) (Пенза), 2021. – С. 276-278.

10. Аешина Е.Н. Исследования особенностей химического состава эфирных масел двух видов рода *Juniperus* / Е.Н. Аешина, Н.А. Величко // Химия растительного сырья. – 2004. – №4. – С. 35-37.

11. Кароматов И.Д. МОЖЖЕВЕЛЬНИК В НАРОДНОЙ И НАУЧНОЙ МЕДИЦИНЕ / И.Д. Кароматов, М.С. Давлатова // «Биология и интегративная медицина». – 2018. – № 1. – С. 87-106.

12. Рындин А.В. ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ / А.В. Рындин // Субтропическое и декоративное садоводство / А.С. Кулешов, О.Г. Белоус. – Сочи: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», 2020. – Гл. 6. – С. 108-116.

13. Жалилов Н.А. Лечебные свойства растения эвкалипт / Н.А. Жалилов, И.Д. Кароматов // Биология и интегративная медицина. – 2017. – № 11. – С. 1-12.

14. Шибзухова И.В. «Приготовление свечей в домашних условиях» / И.В. Шибзухова. – с.п. Кахун : МКОУ СОШ№2, 2017. – 16 с.

15. Зюбр Т.П. МЯГКИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ФОРМЫ: учебно-методическое пособие / Т.П. Зюбр, И.Б. Васильев. – Иркутск: Утверждено на заседании ФМС фармацевтического факультета ГОУ ВПО ИГМУ Росздрава, протокол № 5 от 31.10.2008 г., 2008. – 100 с.

16. Бойченко Н.Б. Мягкие лекарственные формы. Технология приготовления и особенности прописи рецептов : Методические указания пособие / Н.Б. Бойченко, В.А. Колесников. – Красноярск: ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», 2016. – 30 с.

17. Касымова Р.О. ГИГИЕНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА СОСТОЯНИЕМ ВОЗДУШНОЙ И ВОДНОЙ СРЕДЫ: учебное пособие / Р.О. Касымова, К.Т. Омуралиев. – Бишкек: КРСУ, 2014. – 132 с.

18. СБОРНИК ТЕЗИСОВ ЛУЧШИХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ III муниципальной научно-практической конференции обучающихся «Путь к

успеху» / Шуйкова И.А., канд. техн. наук; Роот М.В.. – г. Липецк: «Липецк-Плюс», 2012. – 72 с.

19. ЯКОВЛЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ Сборник докладов XVI Международной научно-технической конференции, посвященной памяти академика РАН С.В. Яковлева. – Москва: Издательство МИСИ – МГСУ, 2021. – 273 с.

20. Способ микробиологического анализа воздуха / В.И. Трухачёв, А.Ф. Дмитриев, В.Ю. Морозов [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 108(04). – С. 1-12.

21. Крюков В.С. АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЕ ДЕЙСТВИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ (ОБЗОР) / В.С. Крюков, И.В. Глебова // Проблемы биологии и продуктивных животных. – 2017. – №3. – С. 5-25.

22. Научный потенциал молодежи – будущему Беларуси : материалы XIII международной молодежной научно-практической конференции, Пинск, 5 апреля 2019 г. : в 3-х ч. / Министерство образования Республики Беларусь [и др.] ; редкол.: К.К. Шебеко [и др.]. – Пинск : ПолесГУ, 2019. – Ч. 3. – С. 42-44.

23. ВЛИЯНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ НА МИКРООРГАНИЗМЫ РАЗЛИЧНОЙ ТАКСОНОМИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ В СРАВНЕНИИ С СОВРЕМЕННЫМИ АНТИБИОТИКАМИ. СООБЩЕНИЕ III. ДЕЙСТВИЕ МАСЕЛ ЛАВАНДЫ, РОЗОВОГО ДЕРЕВА, ЭВКАЛИПТА, ПИХТЫ НА НЕКОТОРЫЕ ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ / Е.В. Жученко, Е.Ф. Семенова, Н.Н. Маркелова [и др.] // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. – 2015. – Т. 9, № 1. – С. 30-41.

24. Лаженцева Л.Ю. ВЛИЯНИЕ МАСЛЯНОГО ЭКСТРАКТА КОРИЦЫ НА ТЕРМОУСТОЙЧИВОСТЬ СПОРОВЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ – ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ПОРЧИ КОНСЕРВОВ / Л.Ю. Лаженцева // Научные труды Дальрыбвтуза. – 2011. – Т. 24, № 1. – С. 146-151.

25. КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ И АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭФИРНОГО МАСЛА ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ Juniperus

communis L. СУБАРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИИ / Н.А. Самсонова, М.А. Гусакова, К.Г. Боголицын, Н.В. Селиванова // СИБИРСКИЙ ЛЕСНОЙ ЖУРНАЛ. – 2020. – № 2. – С. 31-39.

26. СКРИНИНГ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ НА ПРЕДМЕТ ИХ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ / И.Н. Лыков, А.С. Викторова, А.С. Муравьева, К.О. Петелина // Биологические науки. – 2021. – №8. – С. 19-23.

27. Леонова И.Б. Изучение микробиоты окружающего пространства / И.Б. Леонова // Инновации и инвестиции. – 2019. – № 2. – С. 219-222.