

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
город Лесосибирск

КРАЕВОЙ ФОРУМ «МОЛОДЕЖЬ И НАУКА»

Лесное и сельское хозяйство (био- и агроценоз)

Производство антимикробных бытовых продуктов их хвои

биологии,

Мохирев Иван
МБОУ «Лицей»,
6 класс, ale-mokhirev@yandex.ru,
89131818919

Жиляева Елена Николаевна
МБОУ «Лицей», учитель

89509826144, zhil-lena@yandex.ru

доцент,

Мохирев Александр Петрович,
кандидат технических наук,
Лф СибГТУ, 89131818919,
ale-mokhirev@yandex.ru

С условиями Конкурса ознакомлен и согласен. Организатор конкурса оставляет за собой право использовать конкурсные работы в некоммерческих целях и без денежного вознаграждения автора (авторского коллектива) при проведении просветительских кампаний, а также полное или частичное использование в методических, информационных, учебных и иных целях в соответствии с действующим законодательством РФ.

Лесосибирск, 2016

Хвоя – это ценное сырье, которое в настоящее время используется не достаточно или считается отходами лесозаготовительного производства.

Продукты переработки хвои обладают антибактериальными свойствами, что дает возможность использовать их в домашних условиях для снижения риска заболеваний без особых материальных затрат.

В рамках проекта разработана технология переработки хвои в домашних условиях – составлен алгоритм получения хвойного ароматизатора воздуха (отвара). Хвойный отвар проверен на ароматические свойства и пятна. Исследовалась хвоя сосны, кедра, ели и пихты.

В результате исследований свойств хвойных отваров, мы пришли к выводу, что полученный ароматизатор (отвар) обладает антимикробным свойством, приятным запахом, не оставляет пятен при разбрызгивании.

Отвар из сосновой хвои обладает большей антимикробностью.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что отвары хвои пихты и сосны проявляют определенное подавляющее действие в отношении гнилостной патогенной среды.

Практическая значимость данной работы заключается в том, что предложена технология переработки хвои в домашних условиях. Продукт переработки - хвойный отвар, рекомендован для дезодорации комнатных помещений, а также в качестве ароматизатора и увлажнителя воздуха.

Список использованной литературы:

1. Левин Э. Д., Репях С. М. Переработка древесной зелени. - М.: Лесн. пром-сть, 1984. - 120 с.
2. Данилов М.С. Некоторые биологические свойства хвои пихты сибирской / М.С. Данилов (http://www.rusnauka.com/35_PWMN_2008/Veterenaria/37219.doc.htm)
3. Бабий Н.В. Практические аспекты проектирования фитонапитков на основе сырьевых ресурсов Дальневосточного региона // Бабий Н.В., Гужель Ю.А., Бибик И.В. / Благовещенск, 2015. С. 5-40.
4. Попова В.Э., Медведев С.О., Безруких Ю.А., Мохирев А.П. Возможности переработки древесной зелени//Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т. 3, № 2-1 (13-1). С. 423-426.
5. Ягодин В.И. Основы химии и технологии переработки древесной зелени. Издательство Ленинградского университета, Л.:1981.

Введение

С незапамятных времен люди используют, кроме древесины, и другие части хвойных деревьев и кустарников. Но до первой половины XX века их биохимический состав был изучен мало. Скажем, только в 30-х годах стало достоверно известно, что аскорбиновой кислотой хвоя в шесть раз богаче, чем апельсины и лимоны, и в 25 раз, чем лук и картофель.

Позднее было обнаружено, что в зелени лиственных и хвойных пород деревьев природа щедро сосредоточила множество биологически активных веществ: витамины, каротин, гормональные вещества, фитонциды, микроэлементы. Со временем возникла даже целая наука, лесобиохимия, которая стала систематически изучать химические компоненты древесной зелени. Причем, по мере развития лесобиохимии становится все очевиднее, что по ценности крона дерева ни в чем не уступает, а возможно, даже и превосходит ствол, основной поставщик древесины. Особенно это относится к **хвойным лапкам**, то есть молодым, неодревесненным побегам с хвоей.

В спелых и перестойных хвойных лесах на каждый кубометр заготавливаемой древесины получается в среднем 30-40 кг хвойных лапок. Это значит, что при современном объеме рубки леса в стране их образуется ежегодно 9-12 миллионов тонн.

Сбор хвои, в общем-то, дело не хитрое, но хлопотное. Сложность заключается в том, что лапки хвойных деревьев оказываются разбросанными на большой площади, а собирать их надо быстро, пока из хвои не улетучились ценные вещества. От хвои освобождаются, обрубая сучья при валке деревьев.

В нашем регионе множество предприятий заготавливают древесину, однако лесосечные отходы, к которым относятся и древесная зелень, оставляют на перегнивание в лесу или сжигают, т.е. ценное сырьё в данном является отходами.

В производстве сучья хвойных деревьев перерабатываются: сначала в дробильной установке; выходящая из нее масса состоит из технологической щепы и технической зелени, потом смесь поступает в измельчитель-пневмосортировщик, который отделяет щепу от хвои [1]. Такие установки бывают сейчас и передвижными, применять их можно прямо в лесу.

Имеется множество источников литературы [2-9], где указаны полезные свойства хвои. В хвое содержится большое количество витаминов, микро- и макроэлементов, фитонцидов, хлорофилла, аскорбиновой кислоты (особенно много ее накапливается в зимнее время), эфирных масел. Последние же накапливаются преимущественно в летнее время, а зимой их содержание в хвое минимально.

Благодаря такому богатому набору ценных веществ, хвоя сосны обладает следующими полезными свойствами:

- Бактерицидное действие. Обусловлено наличием эфирных масел.
- Противовоспалительное, потогонное, откашливающее действие. Это делает хвою очень полезной при ОРЗ. Отваром полощут горло.
- Положительно влияет на работу пищеварительной системы, обладает мочегонным действием.
- Стимулирует сердечную деятельность.
- Очищает воздух в помещении, что также оказывает общеукрепляющее влияние на организм.
- Борется с бессонницей, стрессами, нервным переутомлением. Улучшает настроение.
- Нормализует обмен веществ, стимулирует выведение лишней жидкости из организма.
- Положительно влияет на кожу, омолаживает ее, разглаживает морщины, борется с фурункулами и ускоряет заживление кожи. Также отмечено положительное воздействие хвои и на волосы.
- Хорошо влияет на суставы, рекомендована при подагре, рахите.

Из всего перечисленного у нас сформировалась *гипотеза* – продукты переработки хвои обладают антибактериальными свойствами, что дает возможность использовать их в домашних условиях для снижения риска заболеваний без особых материальных затрат.

Цель работы – предложить продукты переработки хвои и разработать технологию производства для использования их как антимикробное вещество в домашних условиях.

Для достижения цели проекта поставлены следующие **задачи**:

1. Провести анализ литературы по производству продуктов переработки хвои.
2. Разработать технологию переработки хвои.
3. Проверить получаемый продукт на антимикробные свойства.
4. Проверить получаемый продукт по дополнительным критериям.

Разработка технологии переработки хвои

В литературе [1-13] предлагается множество технологических процессов переработки хвои с получением большого спектра разной продукции. Благодаря богатому набору полезных свойств, хвоя после переработки используется в медицине, сельском хозяйстве, косметологии и др. Некоторые продукты переработки хвои и области их применения представлены в таблице 1.

Таблица 1 Что получают из хвойных лапок

Продукт	Область применения
Хвойно-витаминная мука	Кормовая добавка для скота и птицы
Хлорофилло-каротиновая паста	Компонент мазей для лечения ожогов, язв, различных кожных заболеваний; понижает кровяное давление
Хлорофиллин натрия	Кроветворное, тонизирующее и заживляющее средство; применяется при атеросклерозе, желудочно-кишечных и кожных заболеваниях; понижает кровяное давление; входит в состав косметических изделий
Хвойный воск	Используется в десятках отраслей промышленности, в частности для придания глянца лучшим сортам бумаги, а также для полировки мебели, при окраске кож и в косметике
Провитаминный концентрат	Биологически активная добавка для косметических препаратов
Эфирное масло экстракционное а) средняя фракция б) тяжелая фракция	Компонент парфюмерно-косметических изделий Лекарство “Пинабин” (50%-ный раствор в растительном масле), аналог импортного “Роватинекса”; оба применяются для лечения мочекаменной болезни
Эфирное масло пароводяной отгонки а) пихтовое б) еловое в) сосновое	Источник для получения искусственной камфоры; идет также на производство целлулоида и бездымных порохов Компонент косметических изделий Препарат для ингаляции, для натираний при ревматизме, а также для освежения воздуха в больницах
Экстракт для ванн и др.	Гигиеническое, профилактическое и лечебное средство
Натуральный клеточный сок	Витаминная добавка для безалкогольных напитков; используется и в животноводстве

Одним из самых простых технологий производства в домашних условиях является приготовление отвара.

Отвар - жидкая лекарственная форма, получаемая путем отваривания, растительного сырья. При отваривании извлекаются различные действующие вещества, оказывающие влияние

на организм человека. Отвары используют как в народной, так и в традиционной медицине, что подтверждает их эффективность.

Так как действие отваров, как медицинских веществ, испытываются в специальных лицензированных учреждениях и не менее 5 лет, в работе предлагается их использовать в виде увлажняюще-дезодорирующего освежителя воздуха. При этом будут решаться следующие проблемы: увлажнение воздуха в доме, ароматизация воздуха, антимикробная обработка домашней атмосферы.

При этом освежитель воздуха должен обладать следующими свойствами: бактерицидными свойствами, приятный запах, чистота раствора для того, чтобы при распылении не оставались пятна на стенах и вещах.

Для проверки антимикробных других свойств исследования проводились на хвое сосны, кедра, пихты и ели.

На основании литературного анализа разработан алгоритм приготовления хвойного отвара для применения его в виде освежителя воздуха:

Алгоритм:

1. *Сбор хвои.* Собирали в середине января на лесосеках Енисейского района.
2. *Отделение хвои от веток.* Отделяли руками в домашних условиях (рисунок 1).
3. *Приготовление отвара.* Хвою в чисто вымытую кастрюлю заливали водой и варили не менее полутора часов (рисунок 2). По нашему мнению вода при этом впитывала наибольшее количество нужных веществ, происходила экстракция. При кипении во всей квартире был приятный аромат. После кипения отвар настаивался не менее 12 часов. Далее хвоя вытаскивалась и просушивалась, а раствор отстаивался и сливался в отдельную емкость.
4. *Проверка на пятна.* Каждый из отваров через распылитель брызгали на чистый с обеих сторон лист (рисунок 3). При высыхании листа пятен у сосны и кедра не было без фильтрации, а для достижения такого же эффекта у ели и пихты требовалась фильтрация.
5. *Фильтрация отвара.* Для отделения взвешенных веществ раствор фильтровали через ватно-марлевый фильтр. Следует заметить, что отвар из светлохвойных пород (сосна, кедр) в фильтрации не требовался, т.к. был светлым и без мути.
6. *Проверка на запах.* Для проверки на ароматические свойства отвары по очереди через распылитель разбрызгивали в помещении. Все образцы излучали приятный, оригинальный запах.

Описание исследуемых образцов приведены в таблице 2.

Таблица 2 Описание исследуемых образцов

Показатель	Порода хвой			
	сосна	кедр	пихта	ель
Внешний вид	Изумрудная полупрозрачная жидкость	желто-зеленая полупрозрачная жидкость	оранжево- желтая полупрозрачная жидкость	желтая полупрозрачная жидкость
Запах	приятный смолистый средней слабости	приятный смолистый средней слабости	приятный смолистый	приятный смолистый
Концентрация запаха (0-5 по мере усиления)	2	4	5	4
Приятность запаха (0-5 по мере усиления)	4	5	5	4
Чистота отвара	пятен не оставляет	пятен не оставляет	пятен не оставляет	пятен не оставляет

Из таблицы видно, что цвет получаемого отвара получался от желтого до зеленого. Наиболее приятный и яркий цвет получился у отвара сосны изумрудный. Запах у всех образцов приятный смолистый. Для распределения получаемых отваров по силе и приятности запаха мы произвели их бальную оценку от 0 до 5. Для объективности оценку производили 5 человек.

Наиболее сильный запах был у пихты, слабый у сосны. Самые приятные запахи отваров наблюдались у кедра и пихты.

Дополнительно мы решили применить оставшуюся хвою. После того, как хвоя проварилась и высохла, упаковали ее в марлевый мешочек и погрузили ее в горячую ванну. От ванны доносился приятный аромат.

По некоторым источникам [12, 13] водные процедуры с добавлением хвой чрезвычайно полезны для организма. После проведения курса процедур, происходит активизация функций многих жизненно важных органов, вследствие чего организм начинает работать лучше,

проходит усталость, успокаиваются нервы, хорошо работает сердце. Кроме того, такие ванны самым благотворным образом воздействуют на кожу, повышая ее тонус, разглаживая, смягчая.

Хвойные ванны назначают курсами при заболеваниях нервной системы, сердечных недугах, так как они оказывают выраженное седативное действие на организм. Они насыщают организм полезными веществами. Ведь побеги, хвоя дерева содержат смолу, ценное эфирное масло, множество минеральных солей. Есть в их составе дубильные вещества, витамин С, а также множество других полезных элементов.

Чрезвычайно полезны и эффективны такие процедуры при ожирении, так как способствуют расщеплению подкожного жира. Они положительно влияют на обменные процессы, вследствие чего нормализуется работа всех внутренних органов и систем, улучшается кровообращение, дыхание.

Ванны с хвоей полезны при переутомлении, головной боли и простудных заболеваниях. После процедуры улучшается настроение, улучшается аппетит, устраняется бессонница, восстанавливается нормальный сон. Эффективны они при гипертонии, так как способствуют снижению артериального давления. Но ими не следует увлекаться при гипотонии.

В результате проанализированы литературные источники, предложена технология приготовления освежителя воздуха, оценены внешний вид, аромат и чистота раствора.

Исследование отваров хвои на антимикробные свойства

Проверка антибактериальности на плесени.

Известно, что плесень - это грибы, которые развиваются быстрее в микробной среде. Мы предположили, что на обработанной отваром хвои поверхности плесневые грибы не поселяются или поселяются в меньшем количестве, что скажется на скорости ее развития. Благоприятной питательной средой для появления плесени является хлеб.

Мы взяли кусочки хлеба, обрызгали их водой и отваром (рисунок 4), положили в пластиковые небольшие баночки и закрыли полиэтиленовой пленкой (рисунок 5). В баночке с водой плесень появилась на 7 дней, на хлебе, смоченном раствором, плесень образовалась позже. Результаты появления плесени показаны в таблице 3. Сначала появились белесые и светло-серые пятна на его поверхности, затем они стали больше и постепенно покрыли всю поверхность продукта. Далее плесень позеленела, а затем потемнела и в итоге стала совсем черной. Это значит, что грибкам живется настолько хорошо и вольготно, что они решили увеличить свою колонию, сформировав на отростках мицелия микроскопические коробочки, содержащие споры.

Таблица 3 День, на который появилась плесень на образце

Вода	Сосна	Кедр	Пихта	Ель
7	19	11	12	9

Мы предположили, а затем убедились, что на обработанной отваром хвои поверхности (взял специально хлеб, как благоприятная питательная среда) плесневые грибы поселяются позднее, чем, на обработанной водой поверхности. Этим самым мы доказали, что отвары обладают антимикробными свойствами.

Проверка антибактериальности на бактериальной среде.

Для проверки на антибактериальной среде исследования проводили на образцах отвара хвои сосны и пихты. По предыдущему эксперименту в данных отварах плесень появилась позднее. Также это решение принято из-за трудоемкости эксперимента и требованиям большого количество пробирок.

Влияние водного экстракта (насыщенного отвара) хвои на микробы мы исследовали методом 3-х кратного серийного разведения в жидкой питательной среде. С этим методом нас познакомила сотрудница санитарно-эпидемиологической станции.

В лабораториях используют готовую жидкую питательную среду мясо-пептонный бульон (МПА). У нас его не оказалось, и мы самостоятельно приготовили гнилостную патогенную среду из кусочков фарша и воды, хранив это 24 часа при постоянной температуре 37 градусов (в полотенце в батарее). Для исследования использовали отвары пихты (на фото это серия пробирок Б) и сосны (соответственно серия пробирок А).

Схема такова:

А1 – это 8 мл жидкой гнилостной патогенной среды + 2 мл отвара сосны

А2 – это 6 мл чистой воды + 2 мл раствора (патогенная среда + 2 мл отвара сосны) из пробирки А1

А3 – это 6 мл чистой воды + 2 мл раствора из пробирки А2

А4 – это 6 мл чистой воды + 2 мл раствора из пробирки А3

С пробирками серии Б (отвар пихты) схема такая же.

Б1 – это 8 мл жидкой гнилостной патогенной среды + 2 мл отвара пихты

Б2 – это 6 мл чистой воды + 2 мл раствора (патогенная среда + 2 мл отвара пихты) из пробирки Б1

Б3 – это 6 мл чистой воды + 2 мл раствора из пробирки Б2

Б4 – это 6 мл чистой воды + 2 мл раствора из пробирки Б3

Все заготовленные растворы закрыли крышками, хранили при одинаковой температуре и наблюдали 5 суток.

1 сутки – муть во всех пробирках по насыщенности разная, но равномерная.

2 сутки – пробирки А1 и Б1 вытолкнули крышки, идет активный процесс брожения и газообразования.

3 сутки – пробирки А2, А3, Б2 вытолкнули крышки.

4 сутки – в растворах заметен явный осадок, сами растворы А4, Б3, Б4 приобретают более прозрачный оттенок.

5 сутки – растворы не мутнеют, осадок в таком же количестве.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что отвары хвои пихты и сосны проявляют определенное подавляющее действие в отношении гнилостной патогенной среды. Пробирки с сосной А3 А4 растворы светлее стали чем Б (с пихтой), а значит являются антибактериальнее.

После подведения итогов данного исследования, мы пришли к пониманию, что надо было для чистоты эксперимента делать контрольные закладки: 1) гнилостная патогенная среда и 2) чистая вода. Мы не хотим останавливаться на этом. Следующее, что мы сделаем, проверим бактерицидные свойства продуктов переработки хвои на мясо-пептонном бульоне.

Мы рекомендуем применение отваров хвои в домашних условиях в виде ароматизатора и увлажнителя воздуха, но хотим получить еще одно доказательство того, что они обладают антимикробным свойством и их можно использовать для дезодорации комнатных помещений.

Заключение

Хвоя имеет множество полезных свойств, поэтому имеется множество разных технологий по получению различных продуктов. Хвоя – это ценное сырье, которое в настоящее время используется не достаточно.

В рамках проекта предложена методика для получения хвойного ароматизатора воздуха (отвара) в домашних условиях. Исследовалась хвоя сосны, кедра, ели и пихты.

В результате исследований свойств хвойных отваров, мы пришли к выводу, что полученный ароматизатор (отвар) обладает антимикробным свойством, приятным запахом, не оставляет пятен при разбрызгивании.

Отвар из сосновой хвои обладает большей антимикробностью.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что отвары хвои пихты и сосны проявляют определенное подавляющее действие в отношении гнилостной патогенной среды.

После подведения итогов данного исследования, мы пришли к пониманию, что для чистоты эксперимента надо делать контрольные закладки: 1) гнилостная патогенная среда и 2) чистая вода. Мы не хотим останавливаться на этом. На следующем этапе планируем проверить бактерицидные свойства продуктов переработки хвои на мясо-пептонном бульоне.

Мы рекомендуем применение отваров хвои в домашних условиях в виде ароматизатора и увлажнителя воздуха, но хотим получить еще одно доказательство того, что они обладают антимикробным свойством и их можно использовать для дезодорации комнатных помещений.

Список использованной литературы

6. Левин Э. Д., Репях С. М. Переработка древесной зелени. - М.: Лесн. пром-сть, 1984. - 120 с.
7. Данилов М.С. Некоторые биологические свойства хвои пихты сибирской / М.С. Данилов (http://www.rusnauka.com/35_PWMN_2008/Veterenaria/37219.doc.htm)
8. Бабий Н.В. Практические аспекты проектирования фитонапитков на основе сырьевых ресурсов Дальневосточного региона // Бабий Н.В., Гужель Ю.А., Бибик И.В. / Благовещенск, 2015. С. 5-40.
9. Попова В.Э., Медведев С.О., Безруких Ю.А., Мохирев А.П. Возможности переработки древесной зелени//Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т. 3, № 2-1 (13-1). С. 423-426.
10. Ягодин В.И. Основы химии и технологии переработки древесной зелени. Издательство Ленинградского университета, Л.:1981.
11. Малютина Л.А., Выродов В.А. Повышение эффективности использования древесной зелени.- В кн.: Химическая и механическая переработки древесины и древесных отходов: Межвузовский сборник трудов. Л.: ЛТА, 1979, вып.5.
12. <http://www.activestudy.info/pererabotka-texnicheskoj-zeleni-na-xvojno-vitaminnuyu-muku/>
13. <http://pihtahvoja.ru/chvoynie-derevyia-i-kustarniki-dalnego-vostoka/chvoja-ne-dlya-otchodov>
14. http://dop1952.ru/catalogue-statue_id-6.html
15. <http://fermer.ru/sovet/melkoe-zhivotnovodstvo-12>
16. <http://stanwood.ru/page/pererabotka-zeleni-drevesnyh-othodov-segodnja>
17. <http://polzaverd.ru/krupy/sosnovaja-hvoja-poleznye-svoystva.html>



Рисунок 1



Рисунок 2



Рисунок 3