Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Химический факультет

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ В ГЭК
Руководитель ООП
канд. хим. наук, доцент
_____ В.В. Шелковников
подпись
«_17_» _____06_____ 2022 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛЕТУЧИХ СОЕДИНЕНИЙ В ХВОЙНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ ЭКСТРАКТАХ

по направлению подготовки 04.03.01 Химия
направленность (профиль) «Химия»

Монахова Мария Дмитриевна

Зав. каф. органической химии,
канд. хим. наук, доцент
_____ Ю.Г. Слижов
подпись
«_17_» _____июня_____ 2022 г.
Руководитель ВКР
канд. хим. наук, доцент КОХ
_____ Т.Н.Матвеева
подпись
«_17_» _____июня_____ 2022 г.
Автор работы
студент группы № _____081803_____
_____ М.Д. Монахова
подпись
«_17_» _____июня_____ 2022 г.

Томск – 2022

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
канд. хим. наук, доцент

_____ В.В. Шелковников
подпись
«19» 04 20 22 г.

ЗАДАНИЕ

по выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра обучающемуся
Монахова Мария Дмитриевна
Фамилия Имя Отчество обучающегося
по направлению подготовки 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Химия»

1 Тема выпускной квалификационной работы
Определение летучих соединений
в хвойных органических экстрактах

2 Срок сдачи обучающимся выполненной выпускной квалификационной работы:
а) в деканат – 17.06.2022 б) в ГЭК – 20.06.2022

3 Исходные данные к работе:
Объект исследования – органические экстракты пихты сибирской и ели обыкновенной производства компании «Солагифт»

Предмет исследования – качественный и количественный состав летучих компонентов в органических экстрактах ели обыкновенной и пихты сибирской.

Цель исследования – определение качественного и количественного состава летучих компонентов органических экстрактов ели обыкновенной и пихты сибирской методами ГХ и ГХ-МС

Задачи:
1. Проанализировать литературные источники
2. Осуществить подбор методов исследования и способов пробоподготовки
3. Идентифицировать характерные и другие компоненты, присутствующие в исследуемых образцах.
4. Методом внутренней нормализации определить концентрацию репрезентативных, характерных и других компонентов.
5. Изучить возможность использования метода ТФЭ для концентрирования микрокомпонентов хвойных экстрактов в процессе пробоподготовки.

Методы исследования:
Газовая хроматография (ГХ), газовая хроматография с масс-селективным детектором (ГХ-МС), твердофазная экстракция (ТФЭ)

Организация или отрасль, по тематике которой выполняется работа, –
ООО «Солагифт»

4 Краткое содержание работы
Качественный и количественный анализ летучих компонентов органических экстрактов пихты сибирской и ели обыкновенной методами ГХ и ГХ-МС. Сравнение хроматографического профиля пихты сибирской со стандартом по ГОСТу.
Совершенствование методов анализа и пробоподготовки, в том числе с использованием твердофазной экстракции.

Руководитель выпускной квалификационной работы
доцент, КОХ ХФ ТГУ — Т.Н.Матвеева
должность, место работы — *подпись* — *И.О. Фамилия*

Задание принял к исполнению
« 19 » апреля 2022 — / М.Д.Монахова
студент — *подпись* — *И.О. Фамилия*

Реферат

Выпускная квалификационная работа посвящена исследованию качественного и количественного состава летучих компонентов органических экстрактов.

Объектами исследования являются органические экстракты пихты сибирской и ели обыкновенной. Методами ГХ и ГХ-МС изучен качественный и количественный состав, а так же выявлены основные классы летучих соединений. Составлены хроматографические профили эфирных масел пихты и ели, которые могут использоваться для стандартизации продуктов переработки растительного сырья. Хроматографический профиль эфирного масла пихты сибирской сопоставлен со стандартом по ГОСТу ISO 10869-2015, выявлены совпадения и отклонения от стандарта.

Методом ГХ исследован состав органического растворителя «Нефрас» (3) и определены компоненты растворителя, содержащиеся в экстрактах пихты и ели.

Изучены возможности метода твердофазной экстракции по концентрированию микрокомпонентов.на сорбентах на основе силикагеля. Методом ТФЭ были сконцентрированы компоненты, которые не обнаруживаются в образцах экстрактов пихты и ели в виду малых концентраций.

Выпускная квалификационная работа состоит из 3глав, включает 12 таблиц, 12 рисунков, библиографических список литературы из 38 наименований и приложение.

Оглавление

Введение 6

Литературный обзор 9

Основные понятия 9

Состав хвойных экстрактов 13

Методы анализа летучих компонентов растительных экстрактов 18

Способы пробоподготовки экстрактов 20

Нормативные документы 23

Методы концентрирования в анализе хвойных экстрактов 25

Экспериментальная часть 29

Результаты и их обсуждение 31

Качественный и количественный анализ органических экстрактов ели обыкновенной и пихты сибирской 31

Твердофазная экстракция 43

Выводы 45

Список литературы 46

Приложение 52

Введение

Актуальность

Растительные экстракты и эфирные масла, выделяемые из природного сырья, имеют большое значение для фармацевтической, косметической и пищевой отрасли [25]. Среди способов применения, выделяют ингаляции, массажи, ароматизацию помещений. Так же экстракты и эфирные масла часто являются компонентами лекарственных и косметических средств, например, входят в состав гелей, мазей и кремов. Либо являются самостоятельными лекарственными формами.

Ель обыкновенная (Picea abies) и пихта сибирская (Abies sibirica) являются широко-распространенными растениями на территории Сибири и других регионов России. Древесная зелень хвойных является отходом лесозаготовок, которые используются ограниченно. Богатый химический состав данных растений перспективен для поиска биологически активных веществ и расширения ассортимента препаратов на их основе.

Исследованию компонентного состава ели обыкновенной уделяется меньшее внимание по сравнению с исследованиями пихты сибирской и лиственницы сибирской. В большинстве работ исследуется состав различных частей растений и его годовая динамика, при этом фракционирование и концентрирование проводятся не в каждом таком исследовании. Чаще всего практикуется прямой ввод в хроматограф.

Активность экстрактов и их широкое применение обусловлено наличием в них биологически активных веществ. Эти вещества имеют разнообразный состав и относятся к различным классам соединений: флаваноиды, терпены и терпеноиды, фенольные соединения, витамины и многие другие. Наличие таких компонентов обуславливает противомикробные, антиоксидантные, фунгицидные свойства [25].

Актуальной задачей является определение компонентного состава экстрактов, полученных различными методами. Изучению качественного и количественного состава хвойных экстрактов и их эфирных масел

посвящены многочисленные работы [5, 7, 9-14, 17, 19, 21, 26]. Тем не менее задача является значимой, поскольку состав хвойных экстрактов может существенно изменяться в зависимости методики получения, области произрастания, времени сбора природного сырья.

Несмотря на то, что наиболее полное извлечение достигается докритической экстракцией CO_2, в промышленности наиболее распространены методы перегонки с водяным паром и экстракция органическими растворителями. Данные способы просты в использовании и являются экономически более выгодными, чем экстракция CO_2.

Кроме того актуальной задачей является создание методик, позволяющих контролировать состав эфирных масел и присутствие следов в полупродуктах и готовой продукции растворителей и реагентов, используемых в процессе получения хвойных экстрактов.

Цель: определение качественного и количественного состава летучих компонентов органических экстрактов ели обыкновенной и пихты сибирской методами газовой хроматографии и хромато-масс-спектрометрии.

Объекты исследования: органические экстракты пихты сибирской и ели обыкновенной производства компании «Солагифт».

Изучаемые нами экстракты были получены с помощью экстракции летучим органическим растворителем – бензином («Нефрас»). Данные экстракты являются промышленными образцами.

Производитель специализируется на изготовлении продукции из хвойных растений Сибири. Основное направление ассортимента компании направлено на продукты профилактической медицины, так же производитель выпускает субстанции для косметической, фармацевтической и пищевой промышленности.

Компания «Солагифт» производит эфирные масла и органические экстракты, получаемые докритической экстракцией CO_2 и холодной экстракцией органическими растворителями. Так же на производстве

применяется многоступенчатое селективное разделение на фракции и хроматографическое разделение.

Предмет исследования: качественный и количественный состав летучих компонентов в органических экстрактах ели обыкновенной и пихты сибирской.

Задачи:

1. Проанализировать литературные источники
2. Осуществить подбор методов исследования и способов пробоподготовки
3. Идентифицировать характерные и другие компоненты, присутствующие в исследуемых образцах.
4. Методом внутренней нормализации определить концентрацию репрезентативных, характерных и других компонентов.
5. Изучить возможность использования метода ТФЭ для концентрирования микрокомпонентов хвойных экстрактов в процессе пробоподготовки.

Литературный обзор

Основные понятия

Состав хвойных экстрактов

Состав эфирного масла пихты сибирской

Состав эфирного масла ели обыкновенной

Методы анализа летучих компонентов растительных экстрактов

Способы пробоподготовки экстрактов

Нормативные документы

Методы концентрирования в анализе хвойных экстрактов

Способы фракционирования

Экспериментальная часть

.

Результаты и их обсуждение

Качественный и количественный анализ органических экстрактов ели обыкновенной и пихты сибирской

.

Твердофазная экстракция

Выводы

1. .

Список литературы

1. Ткачев А.В. Исследование летучих веществ растений / А.В. Ткачев –Новосибирск : Издательско-полиграфическое предприятие "Офсет", 2008. – 969 с.

2. Экстракты (ОФС 1.4.1.0021.15) // XIII Государственная фармакопея Российской Федерации [электронный ресурс] – [М.].

URL: https://pharmacopoeia.ru/ofs-1-4-1-0021-15-ekstrakty/ (дата обращения: 22.05.2022). – Режим доступа: открытый источник.

3. Тутурин Н. Н.,. Экстрагирование, экстракция / Энциклопедическ ий словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — СПб. : 1890—1907.

4. Исследование компонентного состава лекарственного растительного сырья методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием / Е.С. Жестовская [и др.] // Химия растительного сырья. – 2018. – №3. – С.149-157.

URL: https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-komponentnogo-sostava-lekarstvennogo-rastitelnogo-syrya-metodom-gazovoy-hromatografii-s-mass-spektrometricheskim (дата обращения: 30.04.2022) – Режим доступа: открытый источник.

5. А.Н. Нарчуганов. Количественное определение двух групп терпеновых соединений методом хромато-масс-спектрометрии / А.Н Нарчуганов, А.А. Ефремов // Химия растительного сырья. - 2013. - №1. - С. 125-128.

URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kolichestvennoe-opredelenie-dvuh-grupp-terpenovyh-soedineniy-metodom-hromato-mass-spektrometrii (дата обращения: 30.04.2022). – Режим доступа: открытый источник.

6. Ю.Г. Базарнова [В]. Исследование состава биологически активных веществ экстрактов дикорастущих растений / Базарнова Ю.Г., Иванченко О.Б. // Вопросы питания. - 2016. – Т.85, №5. - С. 100-106.

URL: https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-sostava-biologicheski-aktivnyh-veschestv-ekstraktov-dikorastuschih-rasteniy/viewer (дата обращения: 30.04.2022) – Режим доступа: открытый источник.

7. А. А Ефремов. Компонентный состав эфирного масла лапки хвойных Сибирского региона по данным хромато-масс-спектроскопии / Ефремов А.А., Струков Е.Г., Нарчуганов А.Н. // Журнал СФУ. Химия. - 2009. - №4. - С. 335-350.

8. Пигулевский Г.В. Химия терпенов /. Г.В. Пигулевский; Ленингр. гос. ордена Ленина ун-т им. А. А. Жданова. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1949.— 288 с.

9. Хромато-масс-спектрометрическое изучение химического состава гексанового экстракта коры кедра/ Бутылкина А.И. [и др.] // Журнал СФУ. Химия. - 2008. - №3. – С.293-300.

URL: https://cyberleninka.ru/article/n/hromato-mass-spektrometricheskoe-izuchenie-himicheskogo-sostava-geksanovogo-ekstrakta-kory-kedra (дата обращения: 30.04.2022). – Режим доступа: открытый источник.

10. Величко Н.А. Химический состав водного экстракта ели сибирской (Picea obovata) и разработка рецептуры безалкогольного напитка на его основе / Н.А. Величко, Е.А. Рыгалова // Красноярск: Вестник КрасГАУ. – 2018. – №3 (138). – С.143-146.

URL: https://cyberleninka.ru/article/n/himicheskiy-sostav-vodnogo-ekstrakta-eli-sibirskoy-picea-obovata-i-razrabotka-retseptury-bezalkogolnogo-napitka-na-ego-osnove/viewer (дата обращения: 01.05.2022). – Режим доступа: открытый источник.

11. Татаринцева В.Г. Изучение особенностей состава древесной зелени ели приарктического региона европейской части России и возможности ее комплексной переработки / В.Г. Татаринцева, Н.А. Кутакова, И.Н. Зубов // Химия растительного сырья. – 2019. – №3. – С. 69-77. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-osobennostey-sostava-drevesnoy-zeleni-eli-priarkticheskogo-regiona-evropeyskoy-chasti-rossii-i-vozmozhnosti-ee-

kompleksnoy (дата обращения: 01.05.2022) – Режим доступа: открытый источник.

12. Гуляев Д.К. Фармакогностическое исследование ели обыкновенн ой, произрастающей в Пермском крае: дис. канд. Фарм. Наук / Д.К. Гуляев. – Пермь, 2002. – 195 с. URL:https://samsmu.ru/files/referats/2016/gulyev/dissertation.pdf#:~:text=Компонентный%20состав%20эфирного%20масла%20древесной,терпинен-4-ол%2C%20α-терпинеол%2C%20α-терпинолен%2C%20циклосативен%2C%20борнилацетат (дата обращения:01. 05.2022) – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

13. Оценка годовой динамики выхода эфирного масла хвои Abies Sibirica в среднетаежной подзоне республики Коми / Н. В. Герлинг [и др.] // Растительные ресурсы. – 2019. – №Т. 55, №2. – С. 268-278.

14. Белянин М.Л. Количественное определение некоторых биологиче ски активных кислот в хвое пихты сибирской (Abiess Sibirica) методом ГХ-МС / Белянин М.Л., Нартов А.С. // материал конференции ИЦРОН, Томск, 07 октября 2014г. – Т., 2014.

15. О.В. Тринеева. Определение органических кислот в листьях крап ивы двудомной / Тринеева О.В., Сливкин А.И., Воропаева С.С. // Вестн. ВГУ. Сер: Химия. Биология. Фармация. – 2013. – № 2. – С. 215–219. URL: http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/chembio/2013/02/2013-02-44.pdf.(дата обращения: 30.04.2022) – Режим доступа: открытый источник.

16. Левин, Э.Д. Переработка древесной зелени / Э.Д. Левин, С.М. Репях. –М: Лесная промышленность, 1984. – 115 с. URL: https://www.booksite.ru/fulltext/rusles/repah/text.pdf (дата обращения: 30.04.2022) – Режим доступа: открытый источник.

17. Фракционирование и химический состав легколетучих соединений эфирного экстракта древесной зелени пихты / Л.П. Козлова [и др.] // Химия растительного сырья. –2005. – №1. – С. 19–24. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/fraktsionirovanie-i-himicheskiy-sostav-

legkoletuchih-soedineniy-efirnogo-ekstrakta-drevesnoy-zeleni-pihty (дата обращения: 16.06.2022) – Режим доступа: открытый источник.

18. Бондаренко Ж.В. Технология парфюмерно-косметических продуктов. Лабораторный практикум / Ж.В. Бондаренко, М.В. Андрюхова. – Минск: БГТУ, 2018. – 98 с

19. Ефремов А.А. Компонентный состав эфирных масел хвойных растений Сибири / А.А. Ефремов, И.Д. Зыкова. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2013. – 132 с.

20. Федотов С.В., Словарь-справочник по фитотерапии [сайт] / С.В. Федотов, В.Н. Федотов.

URL:http://www.real-roma.ru/aromaslovar/slov_D/deterpenizacia.htm (дата обращения: 01.05. 2022) – Режим доступа: открытый источник.

21. Исследование компонентов хвои сосны сибирской (кедровой) Pinus sibirica Du Tour / Кагай А [и др.] – 2020. – 14 с..

22. . Писарев Д.И. Методы выделения и анализа эфирных масел / Д.И. Писарев Д. И., О.О. Новиков // Актуальные проблемы медицины. – 2012. – №10 (129).

URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metody-vydeleniya-i-analiza-efirnyh-masel (дата обращения: 16.05.2022) – Режим доступа: открытый источник.

23. Технология натуральных эфирных масел и синтетических душист ых веществ / И.И. Сидоров [и др]. – М: Легкая и пищ. пром-сть, 1984. – 368 с.

URL: https://bookree.org/reader?file=488584&pg=44 (дата обращения: 28.04.2022) – Режим доступа: открытый источник.

24. Растительные ресурсы СССР. Голосеменные растения, их химический состав, использование. – СПб.: Наука, 1993. – Т 9. – 465 с

25. Астафьева О.В. Исследование возможности применения биологически активных компонентов растительных экстрактов в производстве препаратов для нужд косметологии и фармакологии / О.В.

Астафьева // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. – 2014. – № 1. – С. 13-13.

URL: https://journal-nutrition.ru/ru/article/view?id=4 (дата обращения:02.06.2022) – Режим доступа: открытый источник.

26. Изучение состава и антиокислительной активности продуктов водно-паровой дистилляции пихты сибирской (Abies sibirica Ledeb) / В.В. Хасанов [и др.] // Химия растительного сырья. – 2009. – №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-sostava-i-antiokislitelnoy-aktivnosti-produktov-vodno-parovoy-distillyatsii-pihty-sibirskoy-abies-sibirica-ledeb (дата обращения: 28.04.2022). – Режим доступа: открытый источник.

27. Фаустова Ж.В. Хроматографические исследования сорбентов, модифицированных ацетилацетонатами и бензоилацетонатами РЗЭ / Ж.В. Фаустова, Ю.Г. Слижов, М.А. Гавриленко // Вестник Томского государственного университета. Химия. – 2016. – №2 (4). – С. 45-53. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/hromatograficheskie-issledovaniya-sorbentov-modifitsirovannyh-atsetilatsetonatami-i-benzoilatsetonatami-rze (дата обращения: 05.06.2022). – Режим доступа: открытый источник.

28. Твердофазное концентрирование фенольных соединений из водных экстрактов лекарственных растений семейств Зверобойные и Яснотковые на сорбентах различной природы / З.А. Темердашев [и др.] // Аналитика и контроль. – 2020. – Т. 24 (2). – С. 86-95.

29. Рычкова С.А. Физико-химические закономерности сорбции полярных органических соединений различных классов на пористом микродисперсном детонационном алмазе : диссертация / А.С. Рычкова // М. : МГУ. – 2016. – 256 с.

30. Пахтунова Е.А. Синтез и исследование физико-химических свойств газохроматических сорбентов на основе силикагелей с привитыми хелатами β-дикарбонильных соединений : диссертация / Е.А. Пахтунова // Томск : ТГУ. – 2015. – 162 с.

31. Майорова Л.П. Особенности газохроматографического парофазного анализа и приемы повышения его точности / Л.П. Майорова, Л.А. Соболевская // Вестник КрасГАУ. – 2015. – №12.
URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-gazohromatograficheskogo-parofaznogo-analiza-i-priemy-povysheniya-ego-tochnosti (дата обращения: 16.05.2022). – Режим доступа: открытый источник.

32. Augusto F., Leite-e-Lopes A., Zini C. A. Sampling and sample preparation for analysis of aromas and fragrances. // Trends in Analytical Chemistry. – 2003. –Vol. 22, No. 3. – Pp. 160-169.

33. Другов Ю.С, Родин А.А. Пробоподготовка в экологическом анализе. Практическое руководство. – СПб.: Анатолия, 2002. – 755 с.

34. Kloskowski A., Chrzanowski W., Pilarczyk M., Namiesnik J. Modern techniques of sample preparation for determination of organic analytes by gas chromatography. // Critical Reviews in Analytical Chemistry. – 2007. – Vol. 37, No. 1. – Pp. 15-38.

35. ГОСТ ISO 11024-1 – 2015. Масла эфирные: Общее руководство по хроматографическим профилям. Часть 1. Подготовка хроматографических профилей для представления в стандартах : межгос. стандарт : дата введения 2016-01-01.- М.: Стандартинформ, 2019.

36. ГОСТ ISO 11024-2 – 2015. Масла эфирные: Общее руководство по хроматографическим профилям. Часть 2. Применение хроматографически х профилей проб эфирных масел : межгос. стандарт : дата введения 2017-01-01.- М.: Стандартинформ, 2016.

37. ГОСТ ISO 10869— 2015. Масло эфирное сибирской пихты (Abies sibirica Lebed). Технические условия : межгос. стандарт : дата введения 2016-07-01. – М. Стандартинформ, 2019.

38. ГОСТ ISO 356 – 2014. Масла эфирные. Подготовка проб для испытаний : межгос. стандарт : дата введения 2016-01-01. -
М. Стандартинформ, 2019.

Приложение

Рисунок 1. Хроматограмма образца экстракта пихты сибирской (ГХ-МС, 50-200 ºС)

Рисунок 2. Хроматограмма образца экстракта пихты сибирской с добавкой полипренолов (ГХ-МС, 50-200 ºС)

Рисунок 3. Хроматограмма ряда н-алканов (ГХ-МС, 40-270 ^{o}C)

Рисунок 4. Хроматограмма ряда н-алканов (ГХ-МС, 50-200 ^{o}C)

Рисунок 5. Хроматограмма образца экстракта ели обыкновенной (ГХ-МС, 50-200 ºС)

Рисунок 6. Хроматограмма образца экстракта ели обыкновенной с добавкой полипренолов (ГХ-МС, 50-200 ºС)

Рисунок 7. Хроматограмма образца растворителя «Нефрас» (16) (ГХ-ДИП)

Рисунок 8. Типичная хроматограмма эфирного масла пихты сибирской методом ГХ, полученная на неполярной колонке

Рисунок 9. Типичная хроматограмма эфирного масла пихты сибирской методом ГХ, полученная на полярной колонке

Таблица №1. Компоненты образца экстракта ели и их относительные концентрации (ГХ-МС, 40-270 ^{o}C)

Продолжение таблицы №1

Таблица №2. Компоненты образца экстракта ели и их относительные концентрации (ГХ-МС, 50-200 ºС)

Таблица №3. Компоненты образца экстракта ели и их относительные концентрации (ГХ-ДИП)

Таблица №4. Компоненты образца экстракта ели с добавкой полипренолов и их относительные концентрации (ГХ-МС, 40-270 ºС)

Таблица №5. Компоненты образца экстракта ели с добавкой полипренолов и их относительные концентрации (ГХ-МС, 50-200 ºС)

Таблица №6. Компоненты образца экстракта ели с добавкой полипренолов и их относительные концентрации (ГХ-ДИП)

Таблица №7. Компоненты образца экстракта пихты и их относительные концентрации (ГХ-МС, 40-270 ºС)

Продолжение таблицы №7.

Таблица №8. Компоненты образца экстракта пихты и их относительные концентрации (ГХ-МС, 50-200 ºС)

Продолжение таблицы№8.

Таблица №9 Компоненты образца экстракта пихты с добавкой полипренолов и их относительные концентрации (ГХ-МС, 40-270 °C)

Таблица №10. Компоненты образца экстракта пихты с добавкой полипренолов и их относительные концентрации (ГХ-МС, 50-200 °С)

Таблица №11 Компоненты образца экстракта пихты и их относительные концентрации (ГХ-ДИП)

Таблица №12 Компоненты образца экстракта пихты с добавкой полипренолов и их относительные концентрации (ГХ-ДИП)

В соответствии с *п 3.2 «Регламента размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронной библиотеке Научной библиотеки ТГУ»* выпускная квалификационная работа бакалавра Монаховой Марии Дмитриевны на тему «Определение летучих соединений в хвойных органических экстрактах» размещается в репозитории с изъятием некоторых разделов в соответствии с решением правообладателя.

Руководитель ООП В.В. Шелковников

Поиск заимствований в научных текстах$^{\beta}$

Введите текст:

...или загрузите файл:

Файл не выбран... **Выбрать файл...**

Укажите год публикации: **2022**

Выберите коллекции

- **Все**
- **Рефераты**
- **Авторефераты**
- **Иностранные конференции**
- **PubMed**
- **Википедия**
- **Российские конференции**
- **Иностранные журналы**
- **Российские журналы**
- **Энциклопедии**
- **Англоязычная википедия**

Анализировать

Проверить по расширенному списку коллекций системы Руконтекст (http://text.rucont.ru/like)

Год публикации: 2022.

Оценка оригинальности документа - 98.18%

Процент условно корректных заимствований - 0.0%

Процент некорректных заимствований - 1.82%

Время выполнения: 7 с.

Документы из базы

Источники заимствования	В списке литературы	Источники Заимствования
1. Компонентный состав эфирного масла сосны сибирской (Pinus Sibirica) (http://cyberleninka.ru/article/n/komponentnyy-sostav-efirnogo-masla-sosny-sibirskoy-pinus-sibirica) Авторы: Нарчуганов Антон Николаевич, Струкова Елена Геннадьевна, Ефремов Александр Алексеевич. Год публикации: 2011. Тип публикации: статья научного журнала. http://cyberleninka.ru/article/n/komponentnyy-sostav-efirnogo-masla-sosny-sibirskoy-pinus-sibirica (http://cyberleninka.ru/article/n/komponentnyy-sostav-efirnogo-masla-sosny-sibirskoy-pinus-sibirica) Показать заимствования (3)	—	1.05%

2. **Компонентный состав эфирного масла зимней лапки пихты сибирской Красноярского края (http://cyberleninka.ru/article/n/komponentnyy-sostav-efirnogo-masla-zimney-lapki-pihty-sibirskoy-krasnoyarskogo-kraya)**

Авторы: Ефремов Евгений Александрович, Ефремов Александр Алексеевич.
Год публикации: 2012. Тип публикации: статья научного журнала.
http://cyberleninka.ru/article/n/komponentnyy-sostav-efirnogo-masla-zimney-lapki-pihty-sibirskoy-krasnoyarskogo-kraya (http://cyberleninka.ru/article/n/komponentnyy-sostav-efirnogo-masla-zimney-lapki-pihty-sibirskoy-krasnoyarskogo-kraya)
Показать заимствования (3)

1.04%

3. **Реферат: Эфирные масла 2 (http://www.bestreferat.ru/files/15/bestreferat-331615.docx)**

Год публикации: 2016. Тип публикации: реферат.
http://www.bestreferat.ru/files/15/bestreferat-331615.docx (http://www.bestreferat.ru/files/15/bestreferat-331615.docx)
Показать заимствования (3)

0.5%

4. **Эфирные масла (https://ru.wikipedia.org/wiki?curid=77578)**

Год публикации: 2016. Тип публикации: статья википедии.
https://ru.wikipedia.org/wiki?curid=77578 (https://ru.wikipedia.org/wiki?curid=77578)
Показать заимствования (3)

0.5%

Дополнительно

Значимые оригинальные фрагменты

Библиографические ссылки

Искать в Интернете

© 2015 2022 Институт системного анализа Российской академии наук (http://www.isa.ru/index.php?lang=ru)