

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ УКРАИНЫ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
факультет по подготовке иностранных граждан
кафедра химии природных соединений и нутрициологии**

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

по теме: «**ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОРЫ
КОРНИЧНИКА**»

Выполнил: соискатель высшего образования
группы Фм18(5,0д)и-11
специальности 226 Фармация, промышленная
фармация

образовательной программы Фармация
Исмаил ЛЕХАМАУИ

Руководитель: профессор заведения высшего
образования кафедры химии природных соединений
и нутрициологии, д.фарм.н., профессор,
Андрей КОМИССАРЕНКО

Рецензент: доцент заведения высшего образования
кафедры фармакогнозии, д.фарм.н., доцент
Наталья БОРОДИНА

Харьков – 2023 год

АННОТАЦИЯ

Квалификационная работа посвящена фитохимическому изучению коры коричника настоящего (цейлонского) (*Cinnamomum zeylanicum* Nees) и коричника китайского (*Cinnamomum cassia* (L.) C.Presl). Проведено исследование качественного и количественного состава биологически активных веществ в сырье.

Ключевые слова: Коричник настоящий, Коричник китайский, кора, *Cinnamomum zeylanicum*, *Cinnamomum cassia*, биологически активные вещества.

ANNOTATION

Qualifying work is devoted to the phytochemical study of bark of cinnamon (Ceylon) (*Cinnamomum zeylanicum* Nees) and Chinese cinnamon (*Cinnamomum cassia* (L.) C.Presl). The study of qualitative and quantitative composition of biologically active substances in raw materials.

Keywords: True cinnamon, Chinese cinnamon, bark, *Cinnamomum zeylanicum*, *Cinnamomum cassia*, biologically active substances.

СОДЕРЖАНИЕ		5
ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ		
ВВЕДЕНИЕ		6
РАЗДЕЛ 1	ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.	9
	1.1 Исторические аспекты использования представителей рода <i>Cinnamomum</i> L.	9
	1.2 Ботаническая характеристика растений рода <i>Cinnamomum</i> L.	11
	1.3 Химический состав	15
	1.4 Фармакологические свойства и применение в медицине	16
РАЗДЕЛ 2	СРАВНИТЕЛЬНОЕ ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОРЫ КОРИЧНИКА ЦЕЙЛОНСКОГО И КОРЫ КОРИЧНИКА КИТАЙСКОГО	27
	2.1 Исследование состава эфирного масла	27
	2.2 Исследование состава жирных кислот	34
	2.3 Исследование состава фенольных соединений	38
	2.4 Исследование состава свободных сахаров и органических кислот	43
	2.5 Анализ макро- и микроэлементного состава	46
Общие выводы		52
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ		55
ПРИЛОЖЕНИЯ		64

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

БАС – биологически активные соединения;

БХ – бумажная хроматография;

ВЭЖХ – высокоэффективная жидкостная хроматография;

ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения;

ГФУ – Государственная фармакопея Украины;

ЛРС – лекарственное растительное сырьё;

НД – нормативная документация;

НФаУ – Национальный фармацевтический университет;

СО – стандартный образец;

ТСХ – тонкослойная хроматография;

УФ – ультрафиолетовый;

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы. Лекарственные препараты растительного происхождения занимают важное место среди средств, применяемых при различных заболеваниях человека. Широкий спектр фармакологических эффектов, выраженная эффективность и одновременно низкая токсичность, позволяют препаратам из лекарственного растительного сырья (ЛРС) успешно конкурировать с синтетическими лекарственными препаратами. Однако потребность населения в препаратах природного происхождения удовлетворяется не полностью, в частности, это происходит из-за дефицита ЛРС. Одной из многочисленных задач современной фармацевтической науки является поиск растительных источников биологически активных веществ для создания на их основе лекарственных препаратов. Одним из современных подходов к решению проблемы поиска ЛРС является изучение пищевых растений, которые во многих странах мира используются для получения лекарственных средств.

Перспективными источниками для создания фитопрепаратов являются кора коричника настоящего (цейлонского) (*Cinnamomum zeylanicum* Nees) и кора коричника китайского (*Cinnamomum cassia* (L.) C.Presl), которые широко используются за рубежом при производстве лекарственных препаратов. Многолетние и многочисленные фармакологические исследования препаратов свидетельствуют о перспективности их клинического использования при ряде социально значимых заболеваниях, например, при сахарном диабете, сердечно-сосудистых заболеваниях и др. Некоторые из производимых лекарственных препаратов коры коричника цейлонского и коры коричника китайского поступают на фармацевтический рынок (Клостерфрау МЕЛИСАНА®, Бальзам «Золотая звезда», Болюсы Хуато, Доппельгерц® Энерготоник, Содекор®, Химколин® и др.). Отечественная фармация не использует в полной мере данные виды сырья из-за отсутствия нормативной документации, т.к. в Украину кора корицы (коричника)

импортируется только в качестве пряности. Внедрение новых источников ЛРС, позволит расширить ассортимент лекарственных растительных препаратов.

Цель работы – является сравнительное изучение, химического состава коры коричника цейлонского и коры коричника китайского и разработка современных критериев оценки качества сырья.

Задачи исследования. Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

-Изучить данные литературы о современном состоянии морфологоанатомических, химических и фармакологических исследований представителей рода *Cinnamomum* L.

-Провести сравнительный фитохимический анализ коры коричника цейлонского и коры коричника китайского.

-Установить нормы содержания основных групп биологически активных веществ и их числовых показателей.

Объект исследования. фитохимическое изучение коры коричника.

Предмет исследования. Изучение биологически активных веществ коры коричника, показатели доброкачественности коры коричника.

Методы исследования: качественный состав и количественное содержание БАВ определяли по фармакопейным методам: газожидкостной хроматографии (ГЖХ), высокоэффективной жидкостью хроматографией (ВЭЖХ), методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии, специфическими качественными реакциями, статистические – обработка результатов экспериментальных исследований.

Практическое значение полученных результатов. В результате проведённых исследований показана возможность расширения ассортимента ЛРС за счёт использования коры коричника.

Элементы научных исследований. При использовании современных физико-химических методов осуществлено сравнительное изучение состава эфирного масла, жирных кислот, фенольных соединений, свободных сахаров,

органических кислот, макро- и микроэлементов коры коричника цейлонского и коры коричника китайского

Апробация результатов исследования и публикации. Результаты исследования были представлены на V Международная научно-практическая интернет-конференция "Современные достижения фармацевтической науки в создании и стандартизации лекарственных средств и диетических добавок, содержащих компоненты природного происхождения" (14 апреля 2023 г.) в Национальном фармацевтическом университете (г. Харьков) По результатам квалификационной работы опубликованы 1 тезисы доклада.

Структура и объём квалификационной работы. Работа состоит из введения, аннотации на русском и английском языках, обзора литературы, 2-х разделов собственных исследований, общих выводов, списка использованной литературы, который включает в себя 87 источников, в том числе 61 на иностранных языках, и приложений. Содержание работы изложено на 54 страницах основного текста и иллюстрировано 11 таблицами и 12 рисунками.

РАЗДЕЛ 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Исторические аспекты использования представителей рода

Cinnamotum L.

Во всем мире известно около 250 видов представителей рода *Cinnamotum* L. [21, 55].

Древние египтяне использовали 2 вида коричника: корицу настоящую (цейлонскую) (*Cinnamotum zeulanicum* Nees) и корицу китайскую (кассию) (*Cinnamotum cassia* (L.) C.Presl), от которых заготавливалась кора [44]. Кора коричника китайского являлась заменителем коры коричника цейлонского более низкого качества [69].

Кора корицы настоящей имеет темно-коричневый или коричневый цвет, тонкий и специфический запах, нежный вкус, трубчатые или желобоватые куски коры (коричные палочки) очень хрупкие, с тончайшими стенками. По внешнему виду они похожи на свернутые в трубку листки бумаги.

Кора кассии имеет красновато-коричневый или буровато-коричневый цвет, запах более яркий, но менее тонкий, чем у корицы цейлонской. Вкус терпкий, сладковато-острый и слегка жгучий. Куски коры трубчатые, более плотные и толстые (2-4 мм), чем у коры корицы китайской. Чаще всего их продают сложенными в виде пластинок.

По химическому составу эти виды коричника отличаются. В корица китайская содержится много крахмала и кумарина (2 г/кг), который оказывает токсическое воздействие на печень, из-за чего ее не рекомендуется использовать в больших дозах. В корице цейлонской кумарин присутствует, однако в значительно меньших количествах (0,02 г/кг).

Корица китайская дешевле, чем корица цейлонская, поэтому в продаже чаще всего встречается именно она.

В качестве пряности также используют малабарскую и пряную корицы.

Малабарская корица (корица бурая, корица древесная, кассия-вера) (*Cinnatomum tamala* Nees.) произрастает в южных районах Индии и Бирмы. Кора этого вида коричника имеет более грубую структуру, чем корица китайская. Цвет коры коричневато-бурый или буровато-коричневый, запах слабый, вкус – вяжущий, резкий и горьковатый.

Корица пряная (циннамон кустарниковый) (*Cinnatomum culilawan* Blume), растет в Индонезии и на Молуккских островах. В высушенное сырье представляет собой небольшие хрупкие кусочки тонкой коры вогнутой формы, зернистые на изломе. Бежевого или буроватого цвета снаружи и желто-красного цвета внутри. Запах острый ароматный, вкус жгуче-пряный.

Кора различных видов корицы является одним из наиболее популярных видов сырья, используемых во всем мире не только для приготовления пищи и как ароматизаторы напитков, в качестве гигиенических средств для ухода за полостью рта [79, но и в традиционной и научной медицине.

По оценке ВОЗ, около 80% населения, живущего в сельских районах, применяют традиционные травяные лекарства как первичную медико-санитарную помощь [13].

Корицу использовали в качестве лекарственного средства с глубокой древности. Восточные мудрецы и знахари рекомендовали водные извлечения коры корицы в качестве средства от всех болезней. Но наибольшей востребованностью эта пряность пользовалась в китайской медицине. В китайских письменных источниках III тыс. до н.э. в первые встречаются упоминания о коричнике. Сведения об этой пряности можно найти в Ветхом Завете и Библии. Корицу использовали для коррекции запаха различных пищевых продуктов, парфюмерии, продуктов и лекарственных препаратов.

В народной медицине корица считается средством для лечения органов дыхания, пищеварения и гинекологических заболеваний [26]. Она использовалась при диабете для поддержания нормального уровня глюкозы в крови [60]. Ее применяли для лечения ревматизма, ран, диареи, головной боли и простуды, для улучшения крови и повышения жизненной энергии, для

укрепления здоровья и иммунитета [21]. Корицу использовали при анемии, анорексии, крайнем истощении, усталости, недостаточности почек и селезенки и общей слабости, особенно после болезни [67].

Как и все лекарственные средства, корица имеет и противопоказания. Ее следует с осторожностью использовать беременным женщинам и людям, страдающим гипертонической болезнью. В больших дозах корица может вызывать общий упадок сил и головную боль, может стать причиной подавленного настроения. Имеются ограничения по дозировке коры коричника китайского (1,04,5 г в сутки) [20].

Корица настоящая (цейлонская) и корица китайская (кассия) – основные виды коричника, которые во всем мире используются в пищевой промышленности и медицинской практике.

В Россию импортируются только кора корицы цейлонской и кора корицы китайской в качестве пряности [5].

1.2 Ботаническая характеристика растений рода *Cinnamomum* L.

Ботаническая характеристика коричника цейлонского (Cinnamomum zeylanicum Nees)

Коричник (корица) настоящий (цейлонский) (*Cinnamomum verum* J.S. Presl [74, 79] (*Cinnamomum zeylanicum* Nees [74, 79], *Laurus cinnamomum* L. [72]), семейства лавровых (Lauraceae Juss.) – вечнозеленое дерево или кустарник высотой до 15 м с толстой, гладкой и тусклой корой, с цилиндрическими ветвями, которые к верхушке имеют трехгранную форму. Расположение листьев супротивное (редко, очередное), листья цельные, жесткие и кожистые, длиной 7,5-20 см и шириной 3,8-7,5 см, овальные, овально-продолговатые или эллиптические, тупо или коротко заостренные, гладкие и блестящие сверху, несколько тусклые снизу, с заостренным или округлым основанием, с 3-7 главными жилками, идущими от основания или

почти от основания, с выраженным, отчетливым сетчатым расположением жилок, черешки длиной 1,3-2,5 см, сглаженные сверху. Цветки зеленовато-желтые, мелкие, многочисленные, покрытые шелковистым пушком, собранные в рыхлые метелки (кисти) обычно длиннее, чем листья, плодоножки длинные, часто сгруппированные, гладкие или пушистые; цветоносы длинные. Околоцветник длиной 5-6 мм, трубка длиной 2,5 мм, чашелистики пушистые с обеих сторон, продолговатые или несколько яйцевидной формы, обычно притупленные. Плоды продолговатые или овально-продолговатые, с короткой остроконечной верхушкой, сухие или несколько мясистые, длиной 1,3-1,7 см, темно-фиолетового цвета [87] (Рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Кориандр настоящий (цейлонский) (*Cinnamomum zeylanicum* Nees)

Родиной растения являются влажные тропические леса стран Юго-Восточной Азии. Цейлонская корица распространена в Шри-Ланке, Юго-Западной Индии, Мьянме, Вьетнаме, Южном Китае. Культивируется во всей

тропической зоне. Сегодня главный поставщик на международный рынок – Шри-Ланка, Индия [51].

Кору коричника цейлонского заготавливают с двухлетних побегов, заготовку проводят 2 раза в год, в конце сезона дождей. После очистки побегов от ветвей и листьев с них снимают кору, удаляют эпидермис с первичной корой, а оставшуюся часть (собственно корицу) связывают в пучки и сушат в тени до тех пор, пока она не примет темно-коричневый цвет и не свернется в трубочку. Свернувшиеся трубочки толщиной до 1 мм складывают одна в другую по 810 штук. Края коры завертываются внутрь. Палочки коричника настоящего по внешнему виду часто напоминают скрученные газеты или сигары, светло-коричневого цвета, цвет сравнивают с цветом загара [80].

Ботаническая характеристика коричника китайского (Cinnamomum cassia (L.) C. Presl)

Коричник (корица) китайский (ароматный) (*Cinnamomum cassia* (L.) C. Presl, *Cinnamomum aromaticum* Nees [52, 85]), семейства лавровых (Lauraceae Juss.) – вечнозеленое дерево высотой до 15 м, в нижней части ствол покрыт толсто светлосерой морщинистой корой, в верхней части она гладкая, молодые побеги гладкие, красноватого цвета. Расположение листьев очередное (редко, супротивное), листья жесткие и кожистые, длиной 7,5-20 см и шириной 3,8-7,5 см, овальные или овально-продолговатые, тупо или коротко заостренные, гладкие и блестящие сверху, несколько тусклые снизу, с заостренным или округлым основанием, с 35 главными жилками, идущими от основания или почти от основания, с выраженным, отчетливым сетчатым расположением жилок, черешки длиной 1,3-2,5 см, сглаженные сверху. Цвет листьев с верхней стороны блестяще-зеленый, с нижней – серо-зеленый. Цветки желтовато-белые, многочисленные и собраны в соцветие ложный зонтик, которые располагаются в пазухах листьев на концах ветвей, покрытые шелковистым пушком, цветоносы длинные, плодоножки длинные, часто сгруппированные, гладкие или пушистые. Околоцветник 5-6 мм в длину, трубка длиной 2,5 мм, чашелистики пушистые с обеих сторон, продолговатые

или несколько яйцевидной формы, обычно притупленные. Плоды – костянка продолговатой или овально-продолговатой формы с короткой остроконечной верхушкой, сухие или несколько мясистые, длиной 1,3-1,7 см, темно-фиолетового цвета [79] (Рисунок 1.2).

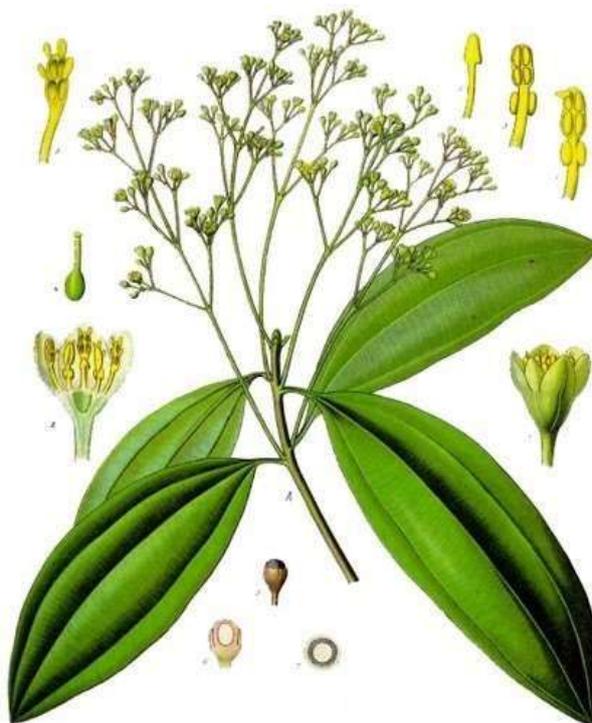


Рисунок 1.2. – Коричник китайский (*Cinnamomum cassia* (L.) C. Presl)

Родиной растения являются Китай, Индонезия, Лаос и Вьетнам [78], большей частью в культивируемом виде встречается на Яве, Суматре и ШриЛанке [75].

Кору коричника китайского заготавливают 2 раза в год, в конце сезона дождей. Срезают молодые побеги коричневого дерева, затем с побегов снимают кору, делая два кольцевых надреза и соединяют их продольными надрезом. Кора снимается в виде трубок или желобков. Палочки скручивают внутрь с обеих сторон к центру и сушат на тени. Высушенная кора по внешнему виду напоминает полую трубку с шероховатой и неровной поверхностью от красновато-коричневого до темно-коричневого цвета [85].

1.3 Химический состав

Биологически активные вещества коры коричника цейлонского

Анализ литературных данных свидетельствует о том, что химический состав эфирного масла коры коричника цейлонского изучен достаточно полно. Кора корицы цейлонской содержит от 0,5 до 4 % эфирного масла [62, 69]. Установлено, что основными компонентами эфирного масла являются транс-коричный альдегид, эвгенол и линалоол, которых содержится более 80 % от общего состава [37, 47, 52, 53], на долю транс-коричного альдегида приходится примерно 5075 % от общего содержания эфирного масла [34, 41], эвгенола – около 10 % [50, 64, 72], линалоола – от 1 до 3 % [60, 73]. В составе эфирного масла были обнаружены: циннамилацетат (1-5 %) [62], α -пинен [64,77], β -кариофиллен (1-4%) [30, 43, 44, 46], 1,8-цинеол (1-2 %) [50, 55, 62], транс-коричная кислота, гидроксикоричный альдегид, о-метоксикоричный альдегид, коричный спирт и его ацетат, лимонен, α -терпинеол [55, 59, 67], камфен, α -терпинен, лимонен, п-цимол, α -кардиофиллен [37, 45, 59].

В коре коричника цейлонского были обнаружены полифенольные соединения [74, 77], в том числе эпикатехин, катехин и проантоцианидины [63, 65, 77], конденсированные дубильные вещества, алкалоиды, сапонины, пентациклические дитерпены и их производные гликозиды, слизи, полисахариды, флавоноиды и следы кумарина, сахара – маннит, L-арабино-D-ксилоза, L-арабиноза, D-ксилоза, α -D-глюкан, [35, 42, 43, 48, 55].

Также определено содержание суммы фенольных соединений в пересчете на пирокатехин более 25 % [58], суммы сахаров более 5 %, сапонинов – 0,03 %, белка – 0,11 %, дубильных веществ – 0,05 % [61] и экстрактивные вещества, извлекаемые 90 % спиртом, – 14-16 % [72].

Из неорганических веществ в коре корицы цейлонской были выявлены калий, кальций, железо, марганец и стронций [86].

Биологически активные вещества коры коричника китайского

Анализ литературных данных свидетельствует о том, что химический состав эфирного масла коры коричника китайского изучен также достаточно полно. Кора корицы китайской содержит четыре основных компонента: транс-коричный альдегид (до 90 % от общего содержания эфирного масла) [84], коричную кислоту, коричный спирт и кумарин (0,21-0,45 %) [48, 49, 59, 73], а также метоксикоричную кислоту [79], следовые количества эвгенола [54, 62]. Кроме того, в коре коричника китайского было определено содержание экстрактивных веществ, извлекаемых этанолом (более 12 %), суммы флавоноидов (2 %), суммы фенольных соединений (9,5 %) [63]. Полифенольные соединения [74, 263] представлены флавоноидами [68, 83] – рутином, кверцетином, кемпферолом, изорамнетином и катехином [72, 80].

1.4 Фармакологические свойства и применение в медицине

Фармакологические свойства и применение в медицине коры коричника цейлонского

Экспериментальными и клиническими наблюдениями установлено, что биологически активные вещества, выделенные из коры коричника цейлонского (*Cinnamomi zeylanici cortex*), и лекарственные препараты из нее проявляют различные фармакологические свойства (Таблица 1.1).

Таблица 1.1

Фармакологические свойства биологически активных веществ и лекарственных препаратов коры коричника цейлонского

Биологически активное вещество	Фармакологическое действие
эфирное масло	антибактериальное: <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Brucella melitensis</i> , <i>Clostridium perfringens</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Listeria ivanovii</i> , <i>Proteus mirabilis</i> , <i>Streptococcus pyogenes</i> , <i>Streptococcus pneumonia</i> , <i>Enterococcus faecalis</i> , <i>Enterococcus faecium</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Acinetobacter lwoffii</i> , <i>Mycobacterium smegmatis</i> , <i>Enterobacter aerogenes</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Paenibacillus larvae</i> , <i>Salmonella typhimurium</i> , <i>Salmonella typhi</i> , <i>Acinetobacter spp.</i> , <i>Helicobacter pylori</i> [39,44,47, 51, 57, 63, 66, 75, 77,85]
	противогрибковое: <i>Aspergillus spp.</i> (<i>A. fumigatus</i> , <i>A. niger</i> , <i>A. flavus</i> , <i>A. parasiticus</i> , <i>A. terreus</i> and <i>A. ochraceus</i>), <i>Geotrichum candidum</i> , <i>Kloeckera apiculata</i> , <i>Candida lipolytica</i> и <i>Candida albicans</i> , <i>Candida glabrata</i> , <i>Candida parapsilosis</i> и <i>Candida tropicalis</i> , <i>Malassezia furfur</i> , <i>Microsporium canis</i> , <i>Microsporium gypseum</i> и <i>Microsporium audouini</i> , <i>Trichophyton mentagrophytes</i> , <i>Trichophyton tonsurans</i> , <i>Trichophyton rubrum</i> и <i>Cryptococcus neoformans</i> , <i>Penicillium spp.</i> [34,48,47, 51, 57],
	противовирусное [42]
	ветрогонное и спазмолитическое [57]
	антиоксидантное [41, 45,52, 55, 67, 71, 78]
	противодиабетическое [47, 66]
о-метоксикоричного альдегид	антибактериальное и противогрибковое [84]
коричный альдегид	спазмолитическое [51, 67]
	противодиабетическое и гиполипидемическое [37, 46, 53, 59, 66, 75, 78, 82, 86], глюколипидемическое [37, 46, 53, 59, 66, 75, 78, 82, 86]
эвгенол	противовоспалительное [51]
полифенольные соединения	противовоспалительное и обезболивающее [67]
экстракты (водные, спиртовые)	антиоксидантное [41, 45,52, 55, 67, 71, 78, 87]

Биологически активное вещество	Фармакологическое действие
	противодиабетическое и гиполипидемическое [37, 46, 53, 59, 66, 75, 78, 82, 86]
	антимикробное: <i>Mycobacterium tuberculosis</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Enterobacter cloacae</i> , <i>Acinetobacter baumannii</i> и <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus albus</i> и <i>Saccharomyces cerevisiae</i>
	спазмолитическое и гипотензивное [73]
	противодиарейное [87]
	противорвотное и ветрогонное [68]
	противоязвенное [51]

Порошок коры демонстрируют противодиабетическое и гиполипидемическое действие. Они снижают уровень глюкозы в крови, действуя подобно инсулину. Кора корицы может вызвать значительное снижение количества тромбоцитов после длительного использования.

Препараты на основе корицы усиливают действие антибиотиков и эффект часто используемых противогрибковых.

Кора коричника цейлонского является официальной во многих странах мира. Сегодня широко исследуются эфирное масло и водно-спиртовые извлечения, получаемые из коры коричника цейлонского. Они входят в состав зарубежных комбинированных препаратов, разрешенных к применению в (Таблица 1.2), а также биологически активных добавок к пище (Таблица 1.3).

Сведения о комбинированных лекарственных препаратах коры коричника цейлонского [13, 51]

№ п\п	Препарат	Характеристика компонента коры коричника цейлонского	Лекарственная форма	Фармакологическое действие	Показания к применению
1	Клостерфрау МЕЛИСАНА [®] Клостерфрау Берлин ГмбХ (Германия)	эфирное масло	эликсир	седативное, спазмолитическое, противовоспалительное	для применения внутрь у взрослые: психовегетативные нервные расстройства, такие как: повышенная нервная возбудимость, нарушения сна, трудности засыпания, головные боли, обусловленные нервным перенапряжением. Диспептические явления нервного происхождения (метеоризм, ощущение тяжести в желудке, отсутствие аппетита). Профилактика и поддерживающая терапия при простудных заболеваниях. Для наружного применения: невралгические боли, мышечные боли (миалгии).
2	Румалайя крем Хималайя Драг Ко (Индия)	эфирное масло	крем для наружного применения	противовоспалительное	остеоартроз, ревматоидный артрит

Таблица 1.3

Сведения о биологически активных добавках к пище, содержащих кору коричника цейлонского [52]

№ п/п	Название	Характеристика компонента коры коричника цейлонского	Область применения
1	Авипа	порошок	источник танинов
2	Глинвейн, фиточай	порошок	дополнительный источник витамина С, флавоноидов
3	Кофлет пастилки	порошок	источник флавоноидов и полифенольных соединений, содержащий эфирные масла
4	Чаванпраш Авалеха Специаль	порошок	дополнительный источник органических кислот, железа, витамина С
5	Чаванпраш–Евро (без сахара)	порошок	дополнительный источник органических кислот, железа, витамина С

Фармакологические свойства и применение в медицине коры коричника китайского

В литературе описаны многочисленные экспериментальные и клинические исследования фармакологических свойств биологически активных веществ, выделенных из коры коричника китайского (*Cinnamomi cassiae cortex*), и лекарственных препаратов из нее (Таблица 1.4.2.1).

Таблица 1.4.

Фармакологические свойства биологически активных веществ и лекарственных препаратов коры коричника китайского

Биологически активное вещество	Фармакологическое действие
эфирное масло	антибактериальное: <i>Bacillus cereus</i> [47, 54], <i>Escherichia coli</i> и <i>Listeria monocytogenes</i> [78],
	противогрибковое: <i>Candida albicans</i> , <i>Candida tropicalis</i> , <i>Candida glabrata</i> и <i>Candida krusei</i> , <i>Aspergillus spp.</i> , <i>Microsporium gypseum</i> , <i>Trichophyton rubrum</i> и <i>Trichophyton mentagrophytes</i> [46]
	антиоксидантное [69]
коричный альдегид	противогрибковое: <i>Candida albicans</i> , <i>Candida tropicalis</i> , <i>Candida glabrata</i> и <i>Candida krusei</i> , <i>Aspergillus spp.</i> , <i>Microsporium gypseum</i> , <i>Trichophyton rubrum</i> и <i>Trichophyton mentagrophytes</i> [62]
	антимикробное: <i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Clostridium perfringens</i> и <i>Bacteroides fragilis</i> [56, 67], но не оказывает его на <i>Bifidobacterium longum</i> и <i>Lactobacillus acidophilus</i> [67]
	антиоксидантное [44]
	антипролиферативное [44]
	противоопухолевое и иммуномодулирующее [41, 46, 60, 64, 65, 72,77]
	противовоспалительное [31, 70, 73]
	индуктор апоптоз [46]
	антимикробное: <i>Escherichia coli</i> и <i>Salmonella infantis</i> [76]
противодиабетическое и гиполлипидемическое [75, 78, 82, 86]	
коричная кислота	противогрибковое: <i>Candida spp.</i> [42]
полисахариды	гепатопротекторное [49]
фенольные соединения (катехин, эпикатехин, процианидин, фенолы)	гиполлипидемическое [53]

Биологически активное вещество	Фармакологическое действие
экстракты (водные, спиртовые, уксуснокислые)	противоопухолевое и иммуномодулирующее [46, 60, 64, 65, 82]
	противовоспалительное [70, 73]
	индуктор апоптоз [46, 62]
	антимикробное: <i>Escherichia coli</i> и <i>Salmonella infantis</i> [76], <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> и <i>Enterococcus faecalis</i> [55], <i>Helicobacter pylori</i> [41]
	противоязвенное [51]
	гастропротекторное [40]
	гепатопротекторное [49, 74]
	вливают на развитие депрессии [38]
	противодиабетическое и гиполипидемическое [75, 78]
	гипотензивное [61, 69]

Порошок коры демонстрируют противодиабетическое и гиполипидемическое действие, и могут быть эффективными для коррекции гипергликемии и предотвращения осложнений диабета. Он повышает чувствительность к инсулину и улучшает метаболизм глюкозы. Имеются данные о снижении содержания глюкозы, холестерина, триглицеридов и липопротеидов низкой плотности и увеличении липопротеина высокой плотности при приеме 1-6 г **коры корицы**, улучшении толерантности к глюкозе и чувствительности к инсулину, снижении содержания глюкозы и жира в организме, систолического артериального давления и увеличении сухой мышечной массы при приеме экстракта коры коричникового дерева и повышении чувствительности к инсулину [61], также при приеме водного экстракта снижается в плазме крови уровень глюкозы, который значительно коррелирует с начальным содержанием глюкозы [81].

Cinnamomum cassia (L.) C. Presl превосходит *Cinnamomum zeylanicum* Nees по антидиабетическому потенциалу [60].

Корица китайская является мощным антиоксидантом [59]. Кроме того, оказывает анксиолитическое действие [64], защищает нейроны от гибели [228], может использоваться при лечении подагры [68].

Некоторые исследования позволяют предположить, что извлечения из корицы могут быть полезными при болезни Альцгеймера и инсульте [62].

Кора коричника китайского является официальной во многих странах мира [46, 64]. Сегодня широко исследуются эфирное масло и водно-спиртовые извлечения, получаемые из коры коричника китайского. Они входят в состав зарубежных комбинированных препаратов (Таблица 1.5).

Таблица 1.5

Сведения о комбинированных лекарственных препаратах коры коричника китайского [13, 51]

№ п\п	Препарат	Характеристика компонента коры коричника китайского	Лекарственная форма	Фармакологическое действие	Показания к применению
1	Бальзам «Золотая звезда» Данафа Фармасьютикал Джойнт Сток Компани (Вьетнам)	эфирное масло	бальзам для наружного применения мягкий	отвлекающее, местнораздражающее, антисептическое	грипп, головокружение, головная боль, простудные заболевания, насморк (как симптоматическое средство в комплексной терапии), укусы насекомых
		эфирное масло	карандаш для ингаляций		
		эфирное масло	бальзам для наружного применения		
2	Болюсы Хуато Фармацевтическая компания Байюнь шань Цисин г. Гуанчжоу (Китай)	сухой водный экстракт	пилюли	корректирующее мозговое кровообращение	профилактика инсультов, нормализация мозгового кровообращения, лечение дисциркуляторной энцефалопатии и вегетососудистой дистонии, при умственном переутомлении, при спазмах сосудов, при травмах головы

3	Ваньтун Артиплас® Тунхуа Ваньтун Фармацевтика л Сток Ко.Лтд (Китай)	густой спиртовой экстракт	пластырь	противовоспалительное средство для местного применения	в качестве местного обезболивающего средства в комплексном лечении остеоартроза
4	Доппельгерц® Энерготоник Квайссер Фарма Г мбХ и Ко.КГ (Германия)	спирто-водное извлечение	эликсир	общеукрепляющее	для профилактики и лечения гипо- и авитаминозов, при интенсивных физических и умственных нагрузках, при повышенной потребности в витаминах и минеральных веществах после перенесенных заболеваний и в послеоперационный период, в комбинированной терапии хронических заболеваний для улучшения самочувствия; при несбалансированном и неполноценном питании, для повышения работоспособности и улучшения концентрации внимания.
5	Тадимакс® Данафа Фармасьютикал Джойнт Сток Ком пани (Вьетнам)	густой водный экстракт	таблетки, покрытые пленочной оболочкой	противовоспалительное, анальгезирующее, умеренное ангиопротекторное	в комплексной терапии для устранения дизурических расстройств, при доброкачественной гиперплазия предстательной железы I и II стадии
6	Содекор® ОАО "Фармацевти ческая фабрика Са нкт- Петербурга" (Россия)	спирто-водное извлечение	эликсир для приема внутрь	общетонизирующее, противовоспалительное и радиопротекторное	астения, реконвалесценция; интенсивные физические и умственные нагрузки.
7	Химколин® Хималайя Драг Ко (Индия)	эфирное масло	крем для наружного применения	улучшающее эректильную функцию	сексуальные расстройства различной этиологии у мужчин

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 1

1. Кора коричника цейлонского (*Cinnamomi zeylanici cortex*) и кора коричника китайского (*Cinnamomi cassiae cortex*), в настоящее время эти виды сырья являются официальными во многих странах мира и используются как источники для получения ряда зарубежных препаратов растительного происхождения. Однако отечественная фармацевтическая промышленность не может использовать сырье коричников из-за отсутствия нормативной документации.

2. Данные литературы о химическом составе сырья коричника нельзя считать полными, т.к. в основном изучалось эфирное масло и его компоненты.

3. Целесообразно расширить исследования гидрофильных веществ, т.к. недостаточно полные данные о химическом составе сырья коричников не позволяют проводить стандартизацию по этой группе биологически активных веществ, обуславливающую фармакологическое действие лекарственных препаратов.

4. Результаты изучения показателей качества, приведенных в отечественной документации и зарубежных монографиях на кору коричника цейлонского и кору коричника китайского, свидетельствуют об их несоответствии современным требованиям, предъявляемым к отечественным фармакопейным статьям или нормативной документации на ЛРС.

Таким образом, анализ литературных данных о составе БАВ, изученности фармакологических свойств и применении коры коричника цейлонского и коры коричника китайского в мировой медицинской практике, традиционной медицине и пище свидетельствует о целесообразности дальнейших фитохимических исследований, разработке, установлении показателей и норм качества лекарственного растительного сырья с целью расширения ассортимента российских лекарственных препаратов растительного происхождения.

РАЗДЕЛ 2 СРАВНИТЕЛЬНОЕ ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОРЫ КОРИЧНИКА ЦЕЙЛОНСКОГО И КОРЫ КОРИЧНИКА КИТАЙСКОГО

На основании данных литературы установлено, что химический состав эфирного масла коры коричника цейлонского и коры коричника китайского изучен достаточно полно. Имеются некоторые данные о наличии фенольных соединений, флавоноидов и сахаров.

Был проведен сравнительный фитохимический анализ коры коричника цейлонского и коры коричника китайского с использованием современных физикохимических методов – ГЖХ и ВЭЖХ [23, 32].

2.1 Исследование состава эфирного масла

Химический состав компонентов эфирных масел изучали методом *газожидкостной хроматографии* (ГЖХ).

Условия проведения хроматографии:

Хроматограф	«Кристаллюкс-4000М»
Детектор	пламенно-ионизационный
Температура детектора	250 °С
Колонка	30 м × 0,25 мм × 0,25 мкм, кварцевая капиллярная HP-5ms (сополимер 5 % дифенил - 95 % диметилполисилаксан) (Agilent, США)
Газ-носитель	азот
Градиент температуры колонки	от 100 °С до 150 °С
Скорость нагрева колонки	5 °С в мин
Давление на колонке	1 атм.

Температура испарителя	220 °С
Расход	азота – 30 мл/мин, воздуха – 300 мл/мин, водорода – 30 мл/мин
Скорость подачи	3 мл/мин
Деление потока	1:10
Объем вводимой пробы	1 мкл
Время хроматографирования	15 мин

Условия пригодности хроматографирования:

- эффективность колонки – не менее 80000 теоретических тарелок;
- фактор асимметрии стандартных образцов – не более 1,5;
- разрешающая способность колонки для пиков стандартных образцов – не менее 1,5.

Для исследования состава эфирного масла коры коричника цейлонского и коры коричника китайского методом ГЖХ были подготовлены образцы 2 способами (методом перегонки с водяным паром и методом экстракции):

а) эфирное масло получали согласно методу: для анализа аналитическую пробу коры коричника цейлонского/китайского измельчали до величины частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 2 мм. Около 20,0 г (точная навеска) измельченной коры помещали в плоскодонную колбу вместимостью 1000-1500 мл, приливали 300 мл воды. Затем колбу закрывали резиновой пробкой с обратным холодильником, к пробке снизу прикрепляли прибор Гинзберга; кипятили содержимое колбы в течение 3 часов. Полученное при перегонке эфирное масло количественно переносили в мерную колбу вместимостью 25 мл, растворяли в 10 мл спирта 95 % и доводили этим же спиртом до метки.

б) аналитическую пробу коры коричника цейлонского/китайского измельчали до величины частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 2 мм.

Около 10,0 г (точная навеска) измельченной коры помещали в патрон из фильтровальной бумаги, который переносили в аппарат Сокслета, и экстрагировали 200 мл гексана в течение 3 часов. Полученный гексановый экстракт фильтровали через фильтр Millipore, 0,45 мкм.

Параллельно готовили серию растворов сравнения компонентов эфирного масла.

Полученные спиртовой раствор и гексановый экстракт эфирного масла коры коричника цейлонского/китайского, а также растворы стандартных образцов компонентов эфирного масла хроматографировали, получая 5 хроматограмм.

В эфирном масле, полученном из коры коричника цейлонского методом перегонки с водяным паром, были идентифицированы: α -пинен, β -пинен, п-цимол, лимонен, линалоол, камфора, цитронеллол, транс-коричный альдегид, эстрагол и эвгенол; а в эфирном масле, полученном из коры коричника китайского тем же методом, - были идентифицированы: линалоол, цитронеллол и транс-коричный альдегид.

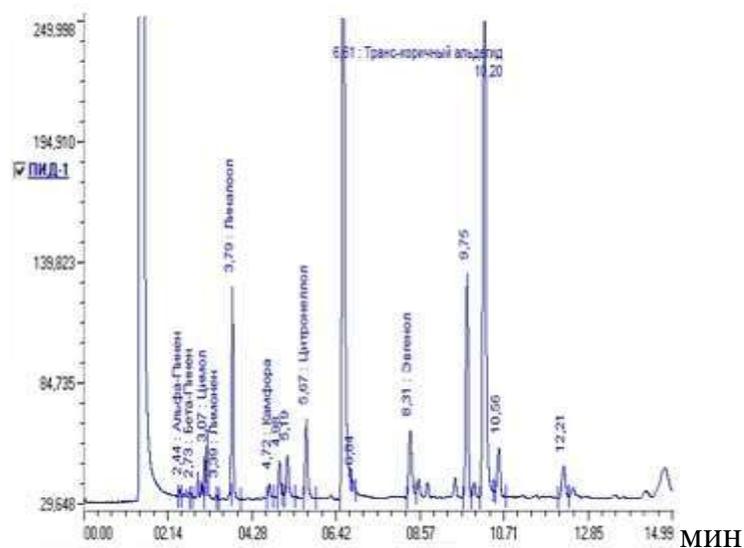


Рисунок 2.1 – ГЖХ-хроматограмма спиртового раствора эфирного масла коры корицы цейлонского

Таблица 2.1

Компонентный состав эфирного масла коры корицы цейлонского и коры корицы китайского (метод 1)

Компонент эфирного масла	Кора корицы цейлонского			Кора корицы китайского		
	Время удерживания, мин	Относительное содержание компонента, %	Содержание компонента в эфирном масле, %	Время удерживания, мин	Относительное содержание компонента, %	Содержание компонента в эфирном масле, %
α-пинен	2,44	0,12	0,02	-	-	-
β-пинен	2,73	0,10	0,02	-	-	-
п-цимол	3,07	0,58	0,11	-	-	-
лимонен	3,39	0,13	0,03	-	-	-
линалоол	3,79	6,03	1,45	3,74	1,94	0,25
камфора	4,72	0,50	0,13	-	-	-

не идент.	4,98	1,38	-	-	-	-
не идент.	5,19	1,76	-	-	-	-
цитронеллол	5,67	3,53	3,53	5,61	9,36	9,36
транскоричный альдегид	6,61	34,81	35,40	6,54	73,55	73,54
эстрагол	6,84	0,10	0,14	-	-	-
эвгенол	8,31	3,82	1,00	-	-	-
не идент.	9,75	10,07	-	9,67	8,03	-
не идент.	-	-	-	10,11	7,12	-
не идент.	10,20	32,56	-	-	-	-
не идент.	10,56	2,39	-	-	-	-
не идент.	12,21	2,12	-	-	-	-
Всего	15,00	100,00		15,00	100,00	

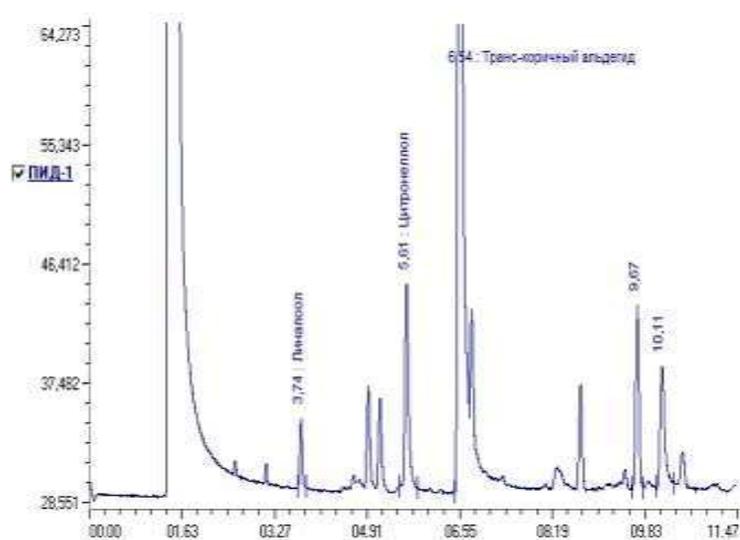


Рис. 2.2 ГЖХ-хроматограмма спиртового раствора эфирного масла коры корианника китайского

В гексановом извлечении из коры коричника цейлонского, полученном в аппарате Сокслета, идентифицированы: α -пинен, β -пинен, п-цимол, линалоол, камфора, цитронеллол, транс-коричный альдегид и эвгенол, а в гексановом извлечении из коры коричника китайского, полученном тем же способом, идентифицированы цитронеллол и транс-коричный альдегид

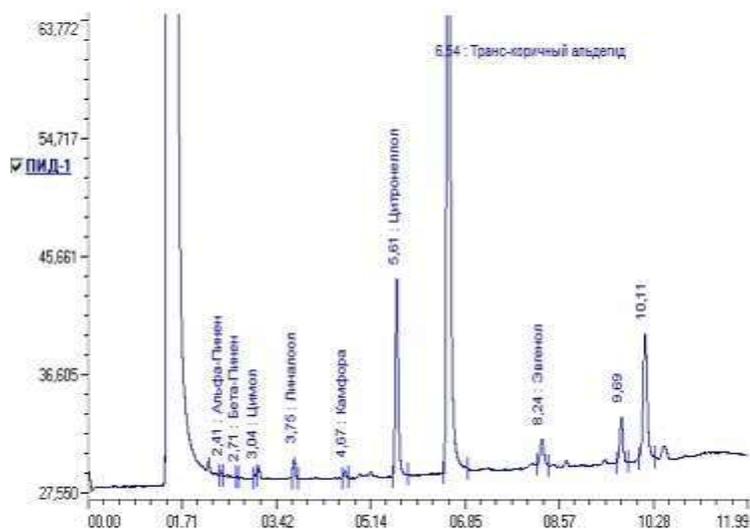


Рисунок 2.3 – ГЖХ-хроматограмма гексанового извлечения из коры коричника цейлонского

Таблица 2.2

Компонентный состав эфирного масла коры коричника цейлонского и коры коричника китайского (метод экстракции)

Компонент эфирного масла	Кора коричника цейлонского			Кора коричника китайского		
	Время удерживания, мин	Относительное содержание компонента, %	Содержание компонента в эфирном масле, %	Время удерживания, мин	Относительное содержание компонента, %	Содержание компонента в эфирном масле, %
α -пинен	2,41	0,13	0,75	-	-	-
β -пинен	2,71	0,04	0,02	-	-	-
n-цимол	3,04	0,08	0,53	-	-	-
линалоол	3,75	0,91	0,07	-	-	-
камфора	4,67	0,35	0,003	-	-	-
цитронеллол	5,61	12,27	12,28	5,61	9,97	9,97
транскориичный альдегид	6,54	69,59	69,58	6,54	74,77	74,76
эвгенол	8,24	2,12	0,02	-	-	-
не идент.	9,69	3,24	-	-	-	-
не идент.	10,11	11,27	-	10,16	15,26	-
Всего	15,00	100,00		15,00	100,00	

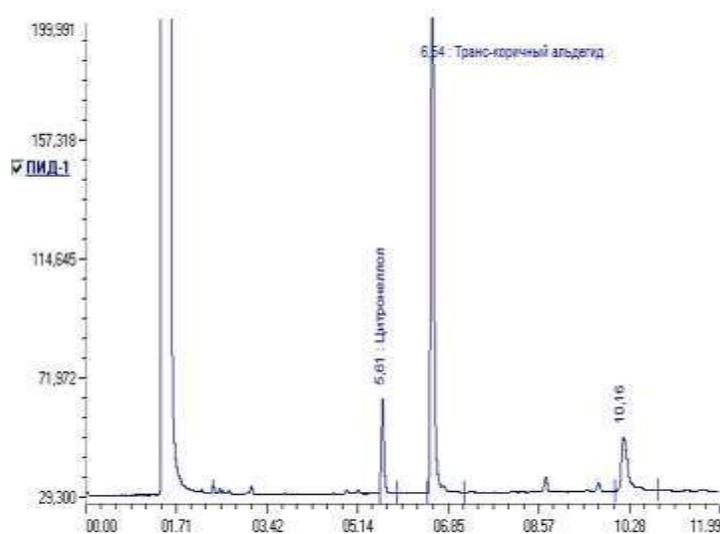


Рис. 2.4 ГЖХ-хроматограмма гексанового извлечения из коры коричника китайского

Таким образом установлено, что основным компонентом эфирного масла коры коричника цейлонского является транс-коричный альдегид. Это подтверждает данные литературы.

2.2 Исследование состава жирных кислот

Химический состав жирных кислот изучали методом ГЖХ.

Условия проведения хроматографии:

Хроматограф	«Кристаллюкс-4000М»
Детектор	пламенно-ионизационный
Температура детектора	250 °С
Колонка	30 м × 0,25 мм × 0,25 мкм, капиллярная с полярной стационарной фазой Supelcowax-10 (Supelco, США)
Газ-носитель	азот

Температура колонки	220 °С
Давление на колонке	0,9 атм.
Температура испарителя	250 °С
Расход	азота – 30 мл/мин, воздуха – 300 мл/мин, водорода – 30 мл/мин
Скорость подачи	0,6 мл/мин
Деление потока	1:115
Объем вводимой пробы	1 мкл
Время хроматографирования	10 мин

Условия пригодности хроматографирования:

- эффективность колонки – не менее 30000 теоретических тарелок;
- фактор асимметрии стандартных образцов – не более 1,5;
- разрешающая способность колонки для пиков стандартных образцов – не менее 1,5.

Для изучения состава жирных кислот использовали метод ГЖХ, как наиболее часто применяемый в анализе липофильных веществ лекарственных растений и позволяющий получить достоверные и сопоставимые результаты [58].

Для изучения жирнокислотного состава коры коричника цейлонского и коры коричника китайского аналитическую пробу сырья измельчали до величины частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 2 мм. Около 10,0 г (точная навеска) измельченной коры коричника цейлонского/китайского помещали в патрон из фильтровальной бумаги, который переносили в аппарат Сокслета и экстрагировали 200 мл гексаном в течение 3 часов на водяной бане. Гексановое извлечение помещали в выпарительную чашку и упаривали на кипящей водяной бане досуха. Остаток переносили количественно 25 мл гексана

в колбу со шлифом вместимостью 250 мл. Далее проводили метилирование жирных кислот и стандартных образцов жирных кислот.

Полученные метиловые эфиры жирных кислот из коры коричников и стандартных образцов жирных кислот хроматографировали, получая 5 хроматограмм.

Хроматограмма метиловых эфиров жирных кислот коры коричника цейлонского и коры коричника китайского представлены на Рисунке 2.5 и 2.6

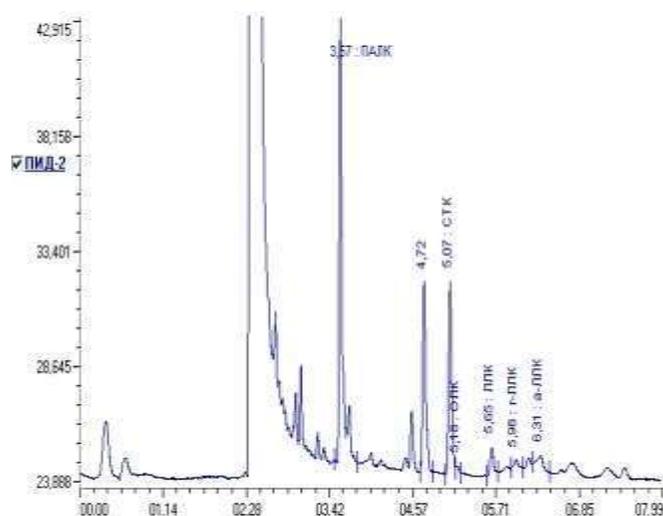


Рисунок 2.5 – ГЖХ-хроматограмма метиловых эфиров жирных кислот коры коричника цейлонского

Примечание: ПАЛК – пальмитиновая кислота, СТК – стеариновая кислота, ОЛК – олеиновая кислота, ЛЛК – линолевая кислота, г-ЛЛК – γ -линоленовая кислота, α -ЛЛК – α -линоленовая кислота.

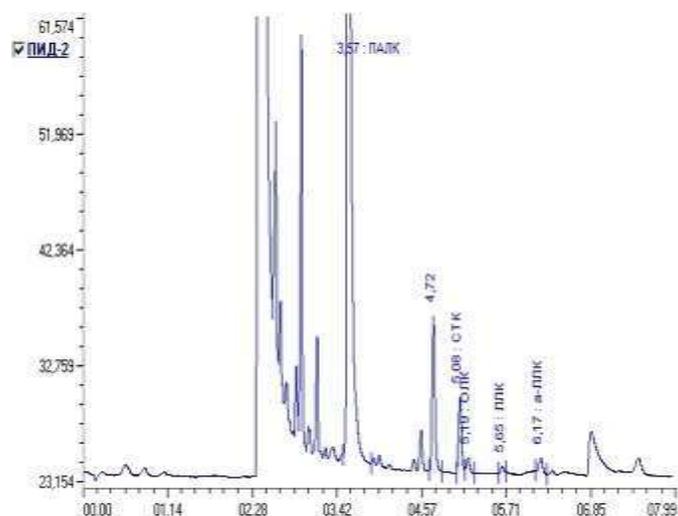


Рис. 2.6– ГЖХ-хроматограмма метиловых эфиров жирных кислот коры коричника китайского

Примечание: ПАЛК – пальмитиновая кислота, СТК – стеариновая кислота, ОЛК – олеиновая кислота, ЛЛК – линолевая кислота, α-ЛЛК – α-линоленовая кислота.

Идентификация жирных кислот, проведенная по временам удерживания метиловых эфиров жирных кислот, позволила установить в коре коричника цейлонского наличие 6 жирных кислот – пальмитиновой, стеариновой, олеиновой, линолевой, α- и γ-линоленовой кислот (Таблица 4.2.1), а в коре коричника китайского – 5 жирных кислот: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая и α-линоленовая кислоты. Показано, что в жирнокислотном составе коры коричника цейлонского преобладают пальмитиновая и стеариновая кислоты, а в составе коры коричника китайского – пальмитиновая кислота.

Таблица 2.3

**Компонентный состав жирных кислот коры коричника цейлонского и
коры коричника китайского**

Жирные кислоты	Кора коричника цейлонского			Кора коричника китайского		
	Время удерживания, мин	Относительное содержание компонента, %	Содержание компонента в смеси, %	Время удерживания, мин	Относительное содержание компонента, %	Содержание компонента в смеси, %
пальмитиновая	3,57	47,79	0,85	3,57	86,96	2,68
не идент.	4,72	22,50	-	4,72	7,44	-
стеариновая	5,07	22,18	0,40	5,08	3,65	0,08
олеиновая	5,18	0,35	0,01	5,19	0,69	0,02
линолевая	5,65	3,42	0,09	5,65	0,30	0,01
γ-линоленовая	5,98	1,18	0,03	-	-	-
α-линоленовая	6,31	2,58	0,04	6,17	0,96	0,03
Всего	10,00	100,00		10,00	100,00	

2.3 Исследование состава фенольных соединений

Химический состав фенольных соединений изучали методом *высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ)*.

Условия проведения хроматографии:

Хроматограф	«GILSTON», модель 305 (Франция)
Инжектор	ручной, модель RHEODYNE 7125 (США)
Детектор	УФ-детектора «GILSTON» UV/VIS модель 151
Длина волны	254 нм
Колонка	4,6 × 250 мм Kromasil C18, металлическая, 5 мкм
Подвижная фаза	метанол – вода – фосфорная кислота концентрированная – тетрагидрофуран (370:570:5:60)
Скорость потока	0,8 мл/мин
Температура колонки	20 °С
Объем вводимой пробы	50 мкл
Время хроматографирования	70 мин

Идентификацию фенольных соединений проводили путем сопоставления времени удерживания компонентов смеси со временами удерживания стандартных образцов

Для анализа аналитическую пробу коры коричника цейлонского/китайского измельчали до размера частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 2 мм. Около 7 г измельченной коры помещали в колбу вместимостью 250 мл, прибавляли по 40 мл спирта 70%, присоединяли к обратному холодильнику и нагревали на кипящей водяной бане в течение 2 часа. После охлаждения смесь фильтровали через бумажный фильтр в мерную колбу вместимостью 50 мл и доводили спиртом 70 % до метки (исследуемый раствор). Одновременно готовили 0,05 % растворы сравнения фенолкарбоновых кислот, флавоноидов и кумаринов в спирте 70 %.

Полученные спиртовое извлечение и растворы стандартных образцов компонентов фенольных соединений хроматографировали.

В коре коричника цейлонского обнаружены 8 фенольных соединений (Рисунок 4.3.1, Таблица 4.3.1), а коре коричника китайского обнаружены 7 фенольных соединений (Рисунок 4.3.2, Таблица 4.3.1).

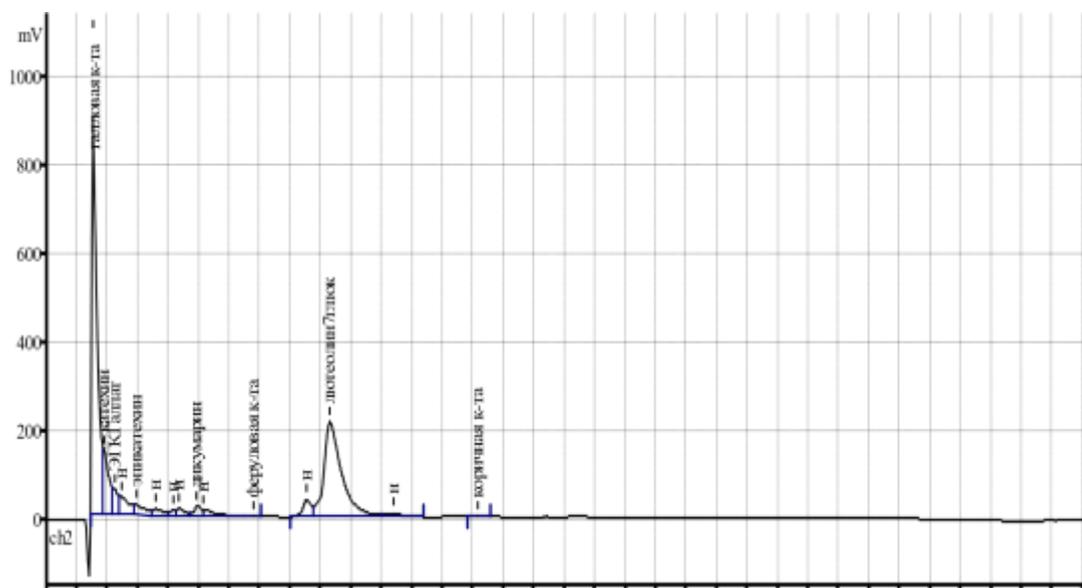


Рисунок 2.7 ВЭЖХ-хроматограмма фенольных соединений коры коричника цейлонского

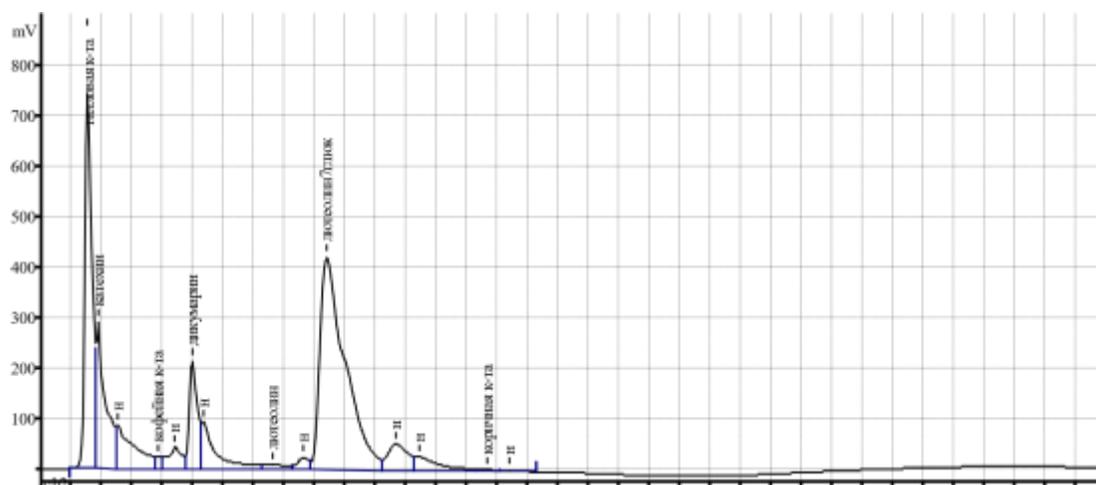


Рис. 2.8 ВЭЖХ-хроматограмма фенольных соединений коры коричника китайского

Таблица 2.4

**Фенольные соединения коры коричника цейлонского и коры
коричника китайского**

Соединение	Кора коричника цейлонского		Кора коричника китайского	
	Время удерживания, мин	Относительное содержание компонента, %	Время удерживания, мин	Относительное содержание компонента, %
галловая кислота	3,00	41,06	3,02	20,45
катехин	3,75	6,89	3,72	9,51
ЭГКГаллат	4,45	2,56	-	-
не идент.	4,83	3,52	-	-
не идент.	-	-	5,03	5,94
эпикатехин	5,82	2,28	-	-
не идент.	7,14	1,29	-	-

кофейная кислота	-	-	7,67	0,51
не идент.	8,32	0,66	-	-
не идент.	8,63	1,07	8,77	2,29
дикумарин	9,88	1,54	9,89	6,71
не идент.	10,26	1,52	-	-
не идент.	-	-	10,64	5,27
феруловая кислота	13,51	0,03	-	-
лютеолин	-	-	15,23	0,92
не идент.	17,06	3,00	-	-
не идент.	-	-	17,22	1,12
лютеолин- 7-глюкозид	18,57	33,38	18,74	40,00
не идент.	22,76	1,11	-	-
не идент.	-	-	23,28	4,16
не идент.	-	-	24,82	2,69
коричная кислота	29,32	0,10	29,32	0,27
не идент.	-	-	30,79	0,16
Всего:	70,00	100,00	70,00	100,00

Методом внутренней нормализации установлено, что преобладающим среди фенольных соединений в коре коричника цейлонского и коре коричника китайского является галловая кислота и лютеолин-7-глюкозид.

2.4 Исследование состава свободных сахаров и органических кислот

Исследование качественного состава свободных сахаров и органических кислот коры коричника цейлонского и коре коричника китайского проводили методом ВЭЖХ.

Химический состав свободных сахаров и органических кислот изучали методом ВЭЖХ.

Условия проведения хроматографии:

Хроматограф	«GILSTON», модель 305 (Франция)
Инжектор	ручной, модель RHEODYNE 7125 (США)
Детектор	УФ-детектора «GILSTON» UV/VIS модель 151
Длина волны	190 нм
Колонка	6,5 × 300 мм ALTECH OA-1000 Organic Acids, металлическая
Подвижная фаза	0,005 М раствор серной кислоты
Скорость потока	1 мл/мин
Температура колонки	20 °С
Объем вводимой пробы	20 мкл
Время хроматографирования	30 мин

Идентификацию свободных сахаров и органических кислот проводили путем сопоставления времени удерживания компонентов смеси со временами удерживания стандартных образцов,

Для анализа аналитическую пробу коры коричника цейлонского/китайского измельчали до величины частиц, проходящих сквозь

сито с отверстиями размером 2 мм. Около 4,0 г измельченной коры помещали в колбу со шлифом вместимостью 100 мл, прибавляли 40 мл воды, присоединяли к обратному холодильнику и нагревали на кипящей водяной бане в течение 60 мин. После охлаждения извлечение фильтровали в мерную колбу вместимостью 100 мл через бумажный фильтр и доводили объем раствора водой до метки. 5 мл полученного раствора помещали в мерную колбу вместимостью 25 мл и доводили водой до метки (исследуемый раствор). Одновременно готовили растворы сравнения свободных сахаров и органических кислот.

Полученные водное извлечение и растворы стандартных образцов свободных сахаров и органических кислот хроматографировали, получая 5 хроматограмм.

В обоих изучаемых объектах обнаружены 1 свободный сахар – фруктоза и 3 органические кислоты – щавелевая, янтарная и фумаровая кислоты. Методом внутренней нормализации установлено, что из органических кислот преобладающей является щавелевая кислота.

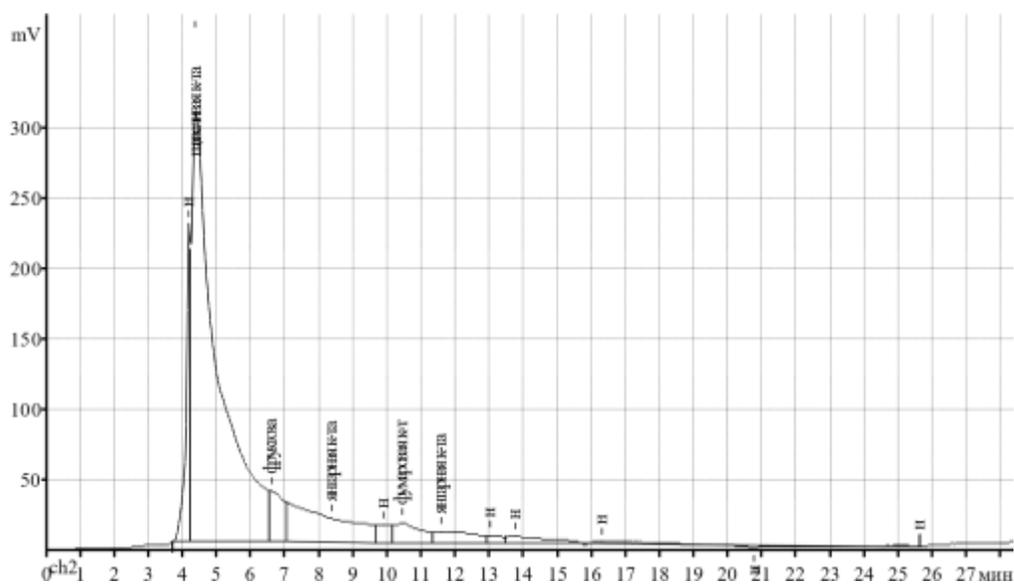


Рисунок 2.9 – ВЭЖХ-хроматограмма свободных сахаров и органических кислот коры коричника цейлонского

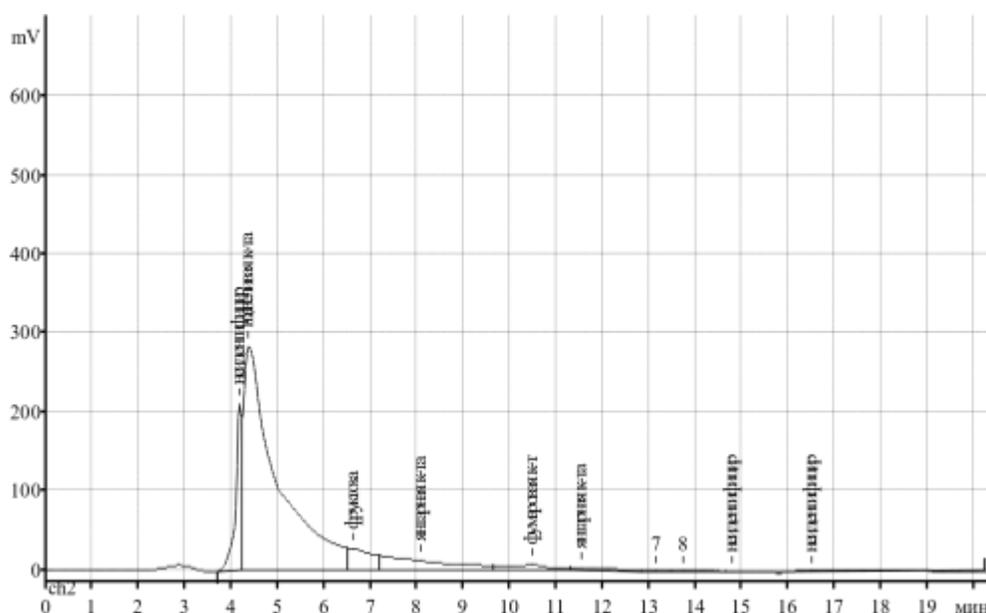


Рис. 2.10 ВЭЖХ-хроматограмма свободных сахаров и органических кислот коры коричника китайского

Таблица 2.5

Свободные сахара и органические кислоты коры коричника цейлонского и коры коричника китайского

Соединение	Кора коричника цейлонского		Кора коричника китайского	
	Время удерживания, мин	Относительное содержание компонента, %	Время удерживания, мин	Относительное содержание компонента, %
не идент.	4,17	7,64	4,17	9,07
щавелевая кислота	4,37	64,10	4,37	68,38
фруктоза	6,59	4,18	6,62	4,98
не идент.	-	-	8,07	9,08
не идент.	8,35	11,73	-	-
не идент.	9,40	1,48	-	-

фумаровая кислота	10,44	3,24	10,48	3,62
янтарная кислота	11,56	2,96	11,55	2,06
не идент.	13,02	0,76	-	-
не идент.	13,74	2,25	-	-
не идент.	-	-	14,79	0,62
не идент.	16,28	1,55	-	-
не идент.	-	-	16,51	2,19
не идент.	25,62	0,11	-	-
Всего:	30,00	100,00	30,00	100,00

2.5 Анализ макро- и микроэлементного состава

Изучение содержания макро- и микроэлементов в сырье проводили *методом атомно-абсорбционной спектrophотометрии* на спектрометре атомно-абсорбционном ААС КВАНТ-Z.ЭТА. Условия при определении элементов приведены в Для обработки данные использовали программное обеспечение «Quant Zeeman for Windows».

Содержание (X) элемента в сырье в мкг/г вычисляли по формуле 2:

$$X = \frac{(C_n - C_x) \cdot V \cdot A}{1000} \quad (2)$$

где:

C_n – концентрация элемента в исследуемом растворе, рассчитанная программой, с учетом концентрации стандартного раствора, мкг/мл;

C_x – концентрация элемента в растворе «холостой» пробы, рассчитанная программой, с учетом концентрации стандартного раствора, мкг/мл; a – навеска сырья, г;

V – объем раствора пробы, полученный после пробоподготовки, мл;

A – коэффициент разбавления.

Изучение содержания макро- и микроэлементов изучаемых объектов проводили методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии [3, 14, 15, 20, 49, 68].

Для анализа аналитическую пробу коры коричника цейлонского/китайского измельчали до величины частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 1 мм. Около 1,0 г (точная навеска) измельченной коры помещали в фарфоровый тигель, тигель переносили на электроплитку. Высушивали и, постепенно увеличивая нагрев, выдерживали на плитке до начала обугливания. Тигли с высушенными пробами помещали в холодную электропечь. Постепенно повышая температуру до 450 °С, проводили минерализацию до получения серой золы. После озоления тигли охлаждали до комнатной температуры, золу смачивали водой и азотной кислоты концентрированной в соотношении (1:1), выпаривали досуха на электроплитке со слабым нагревом и снова помещали пробы в электропечь, постепенно доводя температуру до 300 °С и выдерживая в течение 30 мин. Минерализацию считали законченной, если зола становилась белого или слегка окрашенного цвета без обугленных частиц. Если оставались обугленные частицы повторяли обработку золы водой и азотной кислоты концентрированной в соотношении (1:1) и снова доозоляли. Полученную золу растворяли при нагревании в воде и азотной кислоте концентрированной в соотношении (1:1) из расчета 5 мл кислоты на навеску. Раствор выпаривали досуха. Сухой остаток растворяли в 20 мл 1 % азотной или хлористоводородной кислоте. При неполном растворении золы полученный азотнокислый раствор с осадком досуха выпаривали, затем его

растворяли в 10 мл хлористоводородной кислоты раствора 6 М и упаривали до влажных солей. Полученные соли растворяли в 20 мл 1% хлористоводородной кислоте. Раствор фильтровали через промытый растворителем фильтр в мерную колбу вместимостью 25 мл, осадок на фильтре промывали, доводя до метки тем же растворителем, перемешивали. Параллельно готовили 2 контрольных (холостых) опыта для установления чистоты реактивов и посуды, добавляя в тигель все реактивы и точно повторяя все условия (количество реактивов, температуру, время нагрева), в которых выполняли минерализацию пробы, но без навески пробы.

Параллельно измеряли сигнал растворов стандартных образцов, соответствующих элементов с известной концентрацией.

Результаты определения минерального состава коры коричника цейлонского представлены в Таблице 2.6

Установлено [26], что в состав макроэлементов коры коричника цейлонского и коры коричника китайского входят К, Mg и Na. Показано, что концентрации макроэлементов убывают в следующем порядке: $K > Mg > Na$. Установлено, что концентрации эссенциальных микроэлементов в коре коричника цейлонского убывают в следующем порядке: $Fe > Mn > Zn > Cu > Mo$, а в коре коричника китайского – $Mn > Fe > Zn > Cu > Mo$. Концентрация условно-эссенциальных микроэлементов в коре коричника цейлонского убывают в следующем порядке: $V > Ni > Cr$, а из условноэссенциальных элементов в коре коричника китайского был обнаружен только ванадий.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что содержание кадмия, ртути, свинца и мышьяка и в коре коричника цейлонского и в коре коричника китайского не превышает допустимых уровней значений [49].

Таблица 2.6

**Содержание минеральных веществ в коре коричника цейлонского и в
коре коричника китайского**

Элемент	Содержание, мкг/г	
	Кора коричника цейлонского	Кора коричника китайского
Макроэлементы		
Калий (K)*	15615,60 ± 3123,10	7442,75 ± 1488,50
Магний (Mg)*	664,87 ± 132,97	407,20 ± 81,40
Натрий (Na)*	433,30 ± 86,70	32,20 ± 6,40
Микроэлементы		
Железо (Fe)*	50,80 ± 10,20	20,80 ± 4,16
Марганец (Mn)*	35,14 ± 7,03	166,20 ± 33,24
Медь (Cu)*	2,98 ± 0,60	0,45 ± 0,09
Молибден (Mo)*	0,40 ± 0,08	0,15 ± 0,03
Цинк (Zn)*	7,40 ± 1,80	2,40 ± 0,60
Никель (Ni)**	0,21 ± 0,04	не обнаружен
Ванадий (V)**	0,28 ± 0,06	0,28 ± 0,05
Хром (Cr)**	0,19 ± 0,04	не обнаружен
Кадмий (Cd)	0,10 ± 0,02	0,19 ± 0,04
Ртуть (Hg)	0,0094 ± 0,0019	0,0047 ± 0,0009
Свинец (Pb)	0,12 ± 0,02	0,20 ± 0,04
Мышьяк (As)	0,06 ± 0,02	0,08 ± 0,02

* - эссенциальные элементы;

** - условно-эссенциальные элементы

ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ 2

1. С помощью физико-химических методов анализа (ГЖХ, ВЭЖХ и атомно-абсорбционная спектрофотометрия) проведено изучение химического состава коры коричника цейлонского и коры коричника китайского.

2. Методом ГЖХ было подтверждено, что основным компонентом эфирного масла, полученного методом перегонки с водяным паром и экстракцией в аппарате Сокслета, коры коричника цейлонского и коры коричника китайского является транс-коричный альдегид. В эфирном масле, полученном из коры коричника цейлонского методом перегонки с водяным паром, были идентифицированы α -пинен, β -пинен, п-цимол, лимонен, линалоол, камфора, цитронеллол, эстрагол и эвгенол, а в гексановом извлечении, полученном в аппарате Сокслета, идентифицированы α -пинен, β -пинен, п-цимол, линалоол, камфора, цитронеллол и эвгенол. В эфирном масле, полученном из коры коричника китайского методом перегонки с водяным паром, были идентифицированы линалоол и цитронеллол, в гексановом извлечении, полученном в аппарате Сокслета, идентифицированы цитронеллол.

3. Методом ГЖХ в коре коричника цейлонского идентифицированы 6 жирных кислот – пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, α - и γ -линоленовая кислоты, в коре коричника китайского – 5 жирных кислот: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая и α -линоленовая кислоты. Показано, что в жирнокислотном составе коры коричника цейлонского преобладают пальмитиновая и стеариновая кислоты, а в коре коричника китайского – пальмитиновая кислота.

4. В коре коричника цейлонского установлены галловая кислота, эпигаллокатехингаллат, эпикатехин, дикумарин, феруловая кислота, лютеолин-7-глюкозид, в коре коричника китайского обнаружены галловая кислота, кофейная кислота, дикумарин, лютеолин, лютеолин-7-глюкозид. Подтверждено наличие в составе обеих кор катехина и коричной кислоты, ранее описанных в

литературе. Методом внутренней нормализации установлено, что преобладающим среди фенольных соединений и в коре коричника цейлонского и в коре коричника китайского являются галловая кислота и лютеолин-7-глюкозид.

5. Обнаружены, в обоих изучаемых видах сырья 1 свободный сахар – фруктоза и 3 органические кислоты – щавелевая, янтарная и фумаровая кислоты. Методом внутренней нормализации установлено, что из органических кислот преобладающей в обоих видах кор является щавелевая кислота.

6. Изучено содержание макро- и микроэлементов в коре коричника цейлонского и коре коричника китайского. Впервые для коры коричника китайского определено содержание 3 макроэлементов (калий, магний, натрий) и 10 микроэлементов (железо, марганец, медь, молибден, цинк, ванадий, кадмий, ртуть, свинец, мышьяк). В коре коричника цейлонского обнаружены калий, железо, марганец, ранее описанные в литературе, а также магний, натрий, медь, молибден, цинк, никель, ванадий, хром, кадмий, ртуть, свинец, мышьяк, данные о содержании которых в исследуемом сырье отсутствовали.

7. Установлено, что концентрация токсичных элементов в коре коричника цейлонского составляет: Cd – $0,10 \pm 0,02$ мкг/г, Hg – $0,0094 \pm 0,0019$ мкг/г, Pb – $0,12 \pm 0,02$ мкг/г, As – $0,06 \pm 0,02$ мкг/г и в коре коричника китайского составляет: Cd – $0,19 \pm 0,04$ мкг/г, Hg – $0,0047 \pm 0,0009$ мкг/г, Pb – $0,20 \pm 0,04$ мкг/г, As – $0,08 \pm 0,02$ мкг/г, что не превышает предельно допустимого содержания для ЛРС.

8. Результаты полученные при сравнительном фитохимическом изучении коры коричника цейлонского и коры коричника китайского могут быть использованы при разработке показателей качества изучаемых видов сырья.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

Кора коричника цейлонского (*Cinnamomi zeylanici cortex*) и кора коричника китайского (*Cinnamomi cassiae cortex*), в настоящее время эти виды сырья являются официальными во многих странах мира и используются как источники для получения ряда зарубежных препаратов растительного происхождения. Однако отечественная фармацевтическая промышленность не может использовать сырье коричников из-за отсутствия нормативной документации.

Результаты изучения показателей качества, приведенных в отечественной документации и зарубежных монографиях на кору коричника цейлонского и кору коричника китайского, свидетельствуют об их несоответствии современным требованиям, предъявляемым к отечественным фармакопейным статьям или нормативной документации на ЛРС.

Таким образом, анализ литературных данных о составе БАВ, изученности фармакологических свойств и применении коры коричника цейлонского и коры коричника китайского в мировой медицинской практике, традиционной медицине и пище свидетельствует о целесообразности дальнейших фитохимических исследований, разработке, установлении показателей и норм качества лекарственного растительного сырья с целью расширения ассортимента российских лекарственных препаратов растительного происхождения.

С помощью физико-химических методов анализа (ГЖХ, ВЭЖХ и атомно-абсорбционная спектрофотометрия) проведено изучение химического состава коры коричника цейлонского и коры коричника китайского.

Методом ГЖХ было подтверждено, что основным компонентом эфирного масла, полученного методом перегонки с водяным паром и экстракцией в аппарате Сокслета, коры коричника цейлонского и коры коричника китайского является транс-коричный альдегид. В эфирном масле, полученном из коры коричника цейлонского методом перегонки с водяным паром, были

идентифицированы α -пинен, β -пинен, п-цимол, лимонен, линалоол, камфора, цитронеллол, эстрагол и эвгенол, а в гексановом извлечении, полученном в аппарате Сокслета, идентифицированы α -пинен, β -пинен, п-цимол, линалоол, камфора, цитронеллол и эвгенол. В эфирном масле, полученном из коры коричника китайского методом перегонки с водяным паром, были идентифицированы линалоол и цитронеллол, в гексановом извлечении, полученном в аппарате Сокслета, идентифицированы цитронеллол.

Методом ГЖХ в коре коричника цейлонского идентифицированы 6 жирных кислот – пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, α - и γ -линоленовая кислоты, в коре коричника китайского – 5 жирных кислот: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая и α -линоленовая кислоты. Показано, что в жирнокислотном составе коры коричника цейлонского преобладают пальмитиновая и стеариновая кислоты, а в коре коричника китайского – пальмитиновая кислота.

В коре коричника цейлонского установлены галловая кислота, эпигаллокатехингаллат, эпикатехин, дикумарин, феруловая кислота, лютеолин-7-глюкозид, в коре коричника китайского обнаружены галловая кислота, кофейная кислота, дикумарин, лютеолин, лютеолин-7-глюкозид. Подтверждено наличие в составе обеих кор катехина и коричной кислоты, ранее описанных в литературе. Методом внутренней нормализации установлено, что преобладающим среди фенольных соединений и в коре коричника цейлонского и в коре коричника китайского являются галловая кислота и лютеолин-7-глюкозид.

Обнаружены, в обоих изучаемых видах сырья 1 свободный сахар – фруктоза и 3 органические кислоты – щавелевая, янтарная и фумаровая кислоты. Методом внутренней нормализации установлено, что из органических кислот преобладающей в обоих видах кор является щавелевая кислота.

Изучено содержание макро- и микроэлементов в коре коричника цейлонского и коре коричника китайского. Для коры коричника китайского определено содержание 3 макроэлементов (калий, магний, натрий) и 10 микроэлементов (железо, марганец, медь, молибден, цинк, ванадий, кадмий, ртуть, свинец, мышьяк).

Результаты полученные при сравнительном фитохимическом изучении коры коричника цейлонского и коры коричника китайского могут быть использованы при разработке показателей качества изучаемых видов сырья.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Багирова, В. Л. Сборник методических рекомендаций по стандартизации лекарственных средств / В. Л. Багирова, Г. Н. Гильдеева, В. В. Косенко и др. – Научный центр экспертизы средств медицинского применения. – М. : Изд. дом «Пеликан», 2006. – 392 с.
2. Голубев, С. В. Изучение минерального состава и состава летучих веществ сабельника болотного / С. В. Голубев, А. А. Ефремов // Химия растительного сырья. – 2012. – № 1. – С. 105-109.
3. ГОСТ 28875–90 – ГОСТ 28880–90 Пряности и приправы. Приемка и методы анализа. – М. : ИПК Издательство Стандартов, 2002. – 14 с.
4. ГОСТ 29049–91 Пряности. Корица. Технические условия. – М. : Стандартиформ, 2011. – 5 с.
5. Государственная фармакопея СССР : вып. 1. Общие методы анализа/ МЗ СССР. – 11–е изд., доп. – М.: Медицина, 1987. – 290 с.
6. Государственная фармакопея Украины. Дополнения 1.0–1.4 // Харьков: Научно-экспертный фармакопейный центр. 2012 г.
7. British Pharmacopoeia. V. 1-4 // British Pharmacopoeia Commission, 2013 (электронный ресурс)
8. Гравель, И. В. Микроэлементный состав спазмолитического сбора и его компонентов / И. В. Гравель, Н. В. Иващенко, И. А. Самылина // Фармация. – 2011. – № 1. – С. 9-11.
9. Гравель, И. В. Тяжелые металлы в сырье и настоях мяты перечной / И. В. Гравель, Я. Э. Цой, Т. В. Денисова, С. А. Хотимченко // Фармация. – 2010. – № 3. – С. 27-30.
10. Державна Фармакопея України/ Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 1–е вид. – Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – Доповнення 2. – 2008. – 591 с.

11. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний гонтр якості лікарських засобів». - 1-е вид. - Доповнення 4 -. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2011. – 540 с.

12. Евдокимова, О. В. Разработка методологии стандартизации и контроля качества средств растительного происхождения (гармонизация, унификация, валидация) : автореф. дис. ... докт. фарм. наук : 14.04.02 / Евдокимова Ольга Владимировна. – Москва, 2012 – 48 с.

13. Методические указания по атомно-абсорбционным методам определения токсичных элементов в пищевых продуктах и пищевом сырье. – М.: Государственный комитет санэпиднадзора РФ, 1992.

14. Миронов, А.Н. Современные подходы к вопросу стандартизации лекарственного растительного сырья / А. Н. Миронов, И. В. Сакаева, Е. И. Саканян, Л. В. Корсун, О. А. Мочкина // Ведомости научного центра экспертизы средств медицинского применения. – 2013. - № 2. – С. 52-56.

15. Ненелева, Е. В. Оценка содержания полифенолов в коре коричника цейлонского / Е. В. Ненелева, О. В. Евдокимова // Вопросы обеспечения качества лекарственных средств. – 2015. – № 3 (8). – С. 44–47.

16. Ненелева, Е. В. Разработка и валидация методики количественного определения полифенольных соединений в коричнике китайском / Е. В. Ненелева, О. В. Евдокимова // Евразийский союз ученых. – 2015. – № 8 (17). – С. 58–60.

17. Ненелева, Е. В. Разработка и валидация ТСХ-методики оценки подлинности коры коричника / Е. В. Ненелева, О. В. Евдокимова // Традиционная медицина. – 2015. – № 2 (41). – С. 29–31.

18. Ненелева, Е. В. Сравнительное изучение состава биологически активных веществ коры коричника цейлонского и коры коричника китайского / Е. В.

19. Ненелева, О. В. Евдокимова // Сборник научных трудов третьей научно-практической конференции «Молодые ученые и фармация XXI века». ВИЛАР. – 2015. – С. 315–318.

20. Ненелева, Е. В. Сравнительное морфолого-анатомическое исследование коры коричника цейлонского и коры коричника китайского / Е. В. Ненелева, О. В. Евдокимова // Перспективы развития современной медицины. / Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. г.Новосибирск. – 2016. – № 3. – С. 262–265.

21. Ненелева, Е. В. Сравнительный анализ состава свободных сахаров и органических кислот коры *Cinnamomum zeulanicum* Blume и коры *Cinnamomum cassia* (L.) C. Presl / Е. В. Ненелева, О. В. Евдокимова // Сеченовский вестник. – 2014. – № 1 (15). – С. 136–137.

22. Орловская, Т.В. Фармакогностическое исследование некоторых культивируемых растений с целью расширения их использования в фармации : автореф. дис. ... докт. фарм. наук : 14.04.02 / Орловская Татьяна Владиславовна. – Пятигорск, 2011 – 48 с.

23. Основные принципы проведения валидации на фармацевтическом производстве / под ред. В. В. Береговых. – М. : "Издательский дом "Русский врач", 2005. – С.73–97.

24. Рудаков, О. Б. Развитие метода интерпретации хроматограмм при идентификации растительных масел / О. Б. Рудаков // Химия растительного сырья. – 2001. – № 4. – С.79.

25. Тарраб, Исмаил. Фитохимическое изучение бутонов гвоздики и плодов кардамона и их стандартизация : автореф. дис. ... канд. фарм. наук : 14.04.02 / Тарраб Исмаил. – М., 2014 – 24 с.

26. Терешкина, О. И. Проблемы нормирования тяжелых металлов в лекарственном растительном сырье / О. И. Терешкина, И. П. Рудакова, И. В. Гравель, И. А. Самылина // Фармация. – 2010. – № 2. – С. 7-11.

27. Altschuler, J. A. The effect of cinnamon on A1C among adolescents with type 1 diabetes / J. A. Altschuler, S. J. Casella, T. A. Mac Kenzie, K. M. Curtis // *Diabetes Care*. – 2007. – № 30. – pp. 813–816.
28. Assessment report on *Cinnamomum verum* J. S. Presl, cortex and corticis aetheroleum EMA/HMPC/246773/2009
29. Bayoub, K. Antibacterial activities of the crude ethanol extracts of medicinal plants against *Listeria monocytogenes* and some other pathogenic strains / K. Bayoub, T. Baibai, D. Mountassif, A. Retmane, A. Soukri // *Afr J Biotechnol*. – 2010. – № 9. – pp. 4251–4258.
30. Berrio, L. F. Insulin activity: stimulatory effects of cinnamon and brewer's yeast as influenced by albumin / L. F. Berrio, M. M. Polansky, R. A. Anderson // *Horm Res*. – 1992. – № 37. – pp. 225–229.
31. Bisset, N. G. *Herbal Drugs and Phytopharmaceuticals: A Handbook for Practice on a Scientific Basis* / N. G. Bisset, ed. // Stuttgart: Medpharm Scientific Publishers. - 1994.
32. Bisset, N. G. *Max Wichtl's herbal drugs & phytopharmaceuticals* / N. G. Bisset // Boca Raton, FL, CRC Press. – 1994. – pp. 148–150.
33. Blevins, S. M. Effect of cinnamon on glucose and lipid levels in non insulin– dependent type 2 diabetes / S. M. Blevins, M. J. Leyva, J. Brown, J. Wright, R. H. Scofield, C. E. Aston // *Diabetes Care*. – 2007. – № 30. – pp. 2236–2237.
34. Bolin Qin, M.D. Cinnamon: Potential Role in the Prevention of Insulin Resistance, Metabolic Syndrome, and Type 2 Diabetes / M.D. Bolin Qin, K. S. Panickar, R. A. Anderson // *J Diabetes Sci Technol*. – 2010. – №4 (3). – pp. 685–693.
35. *British herbal pharmacopoeia, Part 2*. London, British Herbal Medicine Association, 1979. – pp. 55–57.
36. *British Pharmacopoeia. V. 1–4*// British Pharmacopoeia Commission, 2013 (электронный ресурс).

37. Broadhurst, C. L. Insulin-like biological activity of culinary and medicinal plant aqueous extracts in vitro / C. L. Broadhurst, M. M. Polansky, R. A. Anderson // *J. Agric Food Chem.* – 2000. – № 48. – pp. 849–852.
38. Chase, C. K. Cinnamon in diabetes mellitus / C. K. Chase, C. E. Mc Queen // *Am J Health Syst Pharm.* – 2007. – № 64. – pp. 1033–1035.
39. Cheng, S. S. Chemical polymorphism and antifungal activity of essential oils from leaves of different provenances of indigenous cinnamon (*Cinnamomum osmophloeum*) / S. S. Cheng, J. Y. Liu, Y. R. Hsui, S. T. Chang, // *Bioresour. Technol.* – 2006. – № 97(2). – pp. 306–312.
40. Dhuley, J. N. Anti-oxidant effects of cinnamon (*Cinnamomum verum*) bark and greater cardamom (*Amomum subulatum*) seeds in rats fed high fat diet / J. N. Dhuley // *Indian J Exp Biol.* – 1999. – №37 (3). – pp. 238–242.
41. Dragland, S. Several culinary and medicinal herbs are important sources of dietary antioxidants / S. Dragland, H. Senoo, K. Wake, K. Holte, R. Blomhoff // *J Nutr.* – 2003. – № 133. – pp. 1286–1290.
42. European Pharmacopoeia: EDQM. 8th Edition. [Интернет]. Available from: <http://online6.edqm.eu/ep801/#>
43. Ferhout, H. Antifungal activity of selected essential oils, cinnamaldehyde and carvacrol against *malassezia furfur* and *candida albicans* / H. Ferhout, J. Bohatier, J. Guillot, J. C. Chalchat // *J Essent Oil Res.* – 1999. – № 11. – pp. 119–129.
44. Filho, J. M. Antioxidant activity of cinnamon (*cinnamomum zeylanicum*, Breyne) extracts / J. M. Filho, K. A. Koiij, D. A. Mancini, F. F. Cozzolino, R. P. Torres // *Bollettino Chimico Farmaceutico.* – 1998. – vol. 137. – № 11. – pp. 443–447.
45. Floris, I. Activites in vitro de plusieurs huiles essentielles sur *Bacillus larvae White* et essai au rucher / I. Floris, C. Carta, M. D. C. Moretti // *Apidologie.* – 1996. – № 27 (2). – pp. 111–119.
46. German Commission E Monograph, *Cinnamomi cassiae cortex*. Bundesanzeiger, 1990. – p. 22.

47. Goel, N. Studies on the effects of methanolic extract of *Cinnamomum zeylanicum* on in vitro methane inhibition and rumen fermentation patterns / N. Goel, S. K. Sirohi, J. Dwivedi // *J. Chem. Pharm. Res.* – 2011. – № 3(6). – pp. 609–615.

48. Huang, T.–C. Induction of apoptosis by cinnamaldehyde from indigenous cinnamon *Cinnamomum osmophloeum* Kaneh through reactive oxygen species production, glutathione depletion, and caspase activation in human leukemia K562 cells / T.–C. Huang, H.–Y. Fu, C.–T. Ho, D. Tan, Y.–T. Huang, M.–H. Pan // *Food Chemistry.* – 2007. – vol. 103. – № 2. – pp. 434–443.

49. Imparl–Radosevich, J. Regulation of PTP–1 and insulin receptor kinase by fractions from cinnamon: implications for cinnamon regulation of insulin signaling / J. Imparl–Radosevich, S. Deas, M. M. Polansky, D. A. Baedke, T. S. Ingebritsen, R. A. Anderson, D. J. Graves // *Horm Res.* –1998. – № 50. – pp. 177–182.

50. Indian Pharmacopoeia. Sixth Edition (6.0). V. 1–3 // Ghaziabad: The Indian Pharmacopoeia Commission, 2010. P. 2829

51. Jirovetz, L. Chemical composition and antibacterial activities of the essential oils of *Plectranthus glandulosus* and *Cinnamomum zeylanicum* from Cameroon / L. Jirovetz, G. Buchbauer, M. B. Ngassoum, J. J. Essia–Ngang, L. N. Tatsadjieu, O. Adjoudji // *Sci Pharm.* – 2002. – № 70. – pp. 93–99.

52. Khan, R. Antimicrobial activity of five herbal extracts against multi drug resistant (MDR) strains of bacteria and fungus of clinical origin / R. Khan, B. Islam, M. Akram, S. Shakil, A. Ahmad, S. M. Ali, M. Siddiqui, A. U. Khan // *Molecules.* – 2009. – № 14. – pp. 586–597.

53. Kwon, H. K. Cinnamon extract induces tumor cell death through inhibition of N κ B and AP1 / H. K. Kwon, J. S. Hwang, J. S. So et al. // *BMC Cancer.* – 2010. – № 10. – pp. 392.

54. Park, I. K. Insecticidal and Fumigant Activities of *Cinnamomum cassia* Bark–Derived Materials against *Mechoris ursulus* (Coleoptera: Attelabidae)/ I. K. Park,

H. S. Lee, S. G. Lee, J. D. Park, Y. J. Ahn. // *J. Agric. Food Chem.* – 2000. – № 48. – pp. 2528–2531.

55. Peng X. Cinnamon bark proanthocyanidins as reactive carbonyl scavengers to prevent the formation of advanced glycation endproducts / X. Peng, K. W. Cheng, J. Ma, B. Chen, C. T. Ho, C. Lo, F. Chen, M. Wang // *J Agric Food Chem.* – 2008. – vol. 26. – № 56 (6). – pp. 1907–1911.

56. Pham, A. Q. Cinnamon supplement ationin patients with type 2 diabetes mellitus / A. Q. Pham, H. Kourlas, D. Q. Pham // *Pharmacotherapy.* – 2007. – № 27. – pp. 595–599.

57. Pharmacopoeia of the People's Republic of China. V.1, V.2 // Beijing: China Medical Science Press, 2010. – pp. 2970.

58. Preuss, H. G. Whole cinnamon and aqueous extracts ameliorate sucrose-induced blood pressure elevations in spontaneously hypertensive rats / H. G. Preuss, B. Echard, M. M. Polansky, R. A. Anderson // *J Am Coll Nutr.* – 2006. – № 25. – pp. 144–150.

59. Qin, B. Cinnamon extract (traditional herb) potentiates in vivo insulin-regulated glucose utilization via enhancing insulin signaling in rats / B. Qin, M. Nagasaki, M. Ren, G. Bajotto, Y. Oshida, Y. Sato // *Diabetes Res Clin Pract.* – 2003. – № 62. – pp. 139–148.

60. Qin, B. Cinnamon extract prevents the insulin resistance induced by a high-fructose diet / B. Qin, M. Nagasaki, M. Ren, G. Bajotto, Y. Oshida, Y. Sato // *Horm Metab Res.* – 2004. – № 36. – pp. 119–125.

61. Qin, B. Cinnamon: potential role in the prevention of insulin resistance, metabolic syndrome, and type 2 diabetes / B. Qin, K. S. Panickar, R. A. Anderson // *Journal of Diabetes Science and Technology.* – 2010. – vol. 4. – № 3. – pp. 685–693.

62. Rathi, B. Ameliorative Effects of a Polyphenolic Fraction of *Cinnamomum zeylanicum* L. Bark in Animal Models of Inflammation and Arthritis / B.

Rathi, S. Bodhankar, V. Mohan, P. Thakurdesai // *Sci Pharm.* – 2013. – № 81. – pp. 567–589.

63. Real Farmacopea Española, 2 Edition, Supplement 2.1-2.2, 2002-2003, pp: 742.

64. Reich, E. High-performance thin-layer chromatography for the analysis of medicinal plants/ E. Reich, A. Chili / Thyme Medical Publishers, Inc. NY 10001. – 2006. – 264 s.

65. Roffey, B. Cinnamon water extracts increase glucose uptake but inhibit adiponectin secretion in 3T3-L1 adipose cells / B. Roffey, A. Atwal, S. Kubow // *Mol Nutr Food Res.* – 2006. – №50. – pp. 739–745.

66. Solomon, T. P. Changes in glucose tolerance and insulin sensitivity following 2 weeks of daily cinnamon ingestion in healthy humans / T. P. Solomon, A. K. Blannin // *Eur J Appl Physiol.* – 2009. – № 105(6). – pp. 969–976.

67. Solomon, T. P. Effects of short-term cinnamon ingestion on in vivo glucose tolerance / T. P. Solomon, A. K. Blannin // *Diabetes Obes Metab.* – 2007. – № 9(6). – pp. 895–901.

68. Teedrogen und Phytopharmaka : ein Handbuch für die Praxis auf wissenschaftlicher Grundlage/ hrsg. von Max Wichtl. Unter Mitarb. Von Franz-Christian Czygan ... – 3., erw. und vollst. überarb. Aufl. – Stuttgart : Wiss. Verl. – Ges., 1997. – 668 s.

69. The Japanese Pharmacopeia Sixteenth Edition// Pharmaceuticals and medical devices agency, 2011. – pp: 2320.

70. Toda, S. Inhibitory effects of aromatic herbs on lipid peroxidation and protein oxidative modification by copper / S. Toda // *Phytother Res.* – 2003. – № 17(5). – pp. 546–548.

71. Trease, G. E. Pharmacognosy / G. E. Trease, W. C. Evans// 13th ed. London: Baillière Tindall. 1989.

72. United States Pharmacopeia, 35th edition // United States Pharmacopeial Convention: [сайт]: 2012. URL: <http://www.uspnf.com/uspnf/login>.
73. Unlu, M. Composition, antimicrobial activity and in vitro cytotoxicity of essential oil from *Cinnamomum zeylanicum* Blume (Lauraceae) / M. Unlu, E. Ergene, G. V.
74. Unlu, H. S. Zeytinoglu, N. Vural // *Food Chem Toxicol.* – 2010. – № 48. – pp. 3274–3280.
75. Usta, J. Comparative study on the effect of cinnamon and clove extracts and their main components on different types of ATPases / J. Usta, S. Kreydiyyeh, P. Barnabe, Y. Bou-Moughlabay, H. Nakkash-Chmisse // *Hum. Exp. Toxicol.* – 2003. – № 22(7). – pp. 355–362.
76. Usta, J. In vitro effect of eugenol and cinnamaldehyde on membrane potential and respiratory chain complexes in isolated rat liver mitochondria / J. Usta, S. Kreydiyyeh, K. Bajakian, H. Nakkash-Chmisse // *Food Chem Toxicol.* – 2002. – № 40(7). – pp. 935–940.
77. Valero, M. Antibacterial activity of 11 essential oils against *Bacillus cereus* in tyndallized carrot broth / M. Valero, M. C. Salmeron // *Int. J. Food Microbiol.* – 2003. – № 85. – pp. 73–81.
78. Wang, J. G. The effect of cinnamon extract on insulin resistance parameters in polycystic ovary syndrome: a pilot study / J. G. Wang, R. A. Anderson, G. M. Graham, M. C. Chu, M. V. Sauer, M. M. Guarnaccia, R. A. Lobo // *Fertil. Steril.* – 2007. – № 88. – pp. 240–243.
79. WHO monographs on selected medicinal plants. volume 1. World Health Organisation Geneva, 1999.
80. Yang, C. H. Antioxidant activity of various parts of *Cinnamomum cassia* extracted with different extraction methods / C. H. Yang, R. X. Li, L. Y. Chuang // *Molecules.* – 2012. – vol. 17. – № 6. – pp. 7294–7304.

81. Yu, H. S. Involvement of 5-HT_{1A} and GABA_A receptors in the anxiolytic-like effects of *Cinnamomum cassia* in mice / H. S. Yu, S. Y. Lee, C. G. Jang // *Pharmacol Biochem Behav.* – 2007. – № 87. – pp. 164–170.

82. Yuste, J. Inactivation of *Listeria monocytogenes* Scott A 49594 in apple juice supplemented with cinnamon / J. Yuste, D. Y. Fung // *J Food Prot.* – 2002. – № 65(10). – pp. 1663–1666.

83. Zari, Talal A. Long-term effects of *Cinnamomum zeylanicum* Blume oil on some physiological parameters in streptozotocin-diabetic and non-diabetic rats / Talal A. Zari, Ayed Sh. Al-Logmani // *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas.* – 2009. – Vol. 8 (4). – pp. 266–274.

84. Zee-Cheng R. K. A potent Chinese biological response modifier in cancer immunotherapy, potentiation and detoxification of anticancer drugs / R. K. Zee-Cheng // *Methods Find Exp Clin Pharmacol.* – 1992. – № 14. – pp. 725–736.

85. Zhao, X. Effects of cassia oil on serum and hepatic uric acid levels in oxonate-induced mice and xanthine dehydrogenase and xanthine oxidase activities in mouse liver / X. Zhao, J. X. Zhu, S. F. Mo, Y. Pan, L. D. Kong // *J Ethnopharmacol.* – 2006. – № 103. – pp. 357–365.

86. Zhou, L. Effect of wu lin powder and its ingredients on atrial natriuretic factor level in mice / L. Zhou, Z. X. Chen, J. Y. Chen // *Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi.* – 1995. – № 15. – pp. 36–37.

87. Ziegenfuss T. N. Effects of a water-soluble cinnamon extract on body composition and features of the metabolic syndrome in pre-diabetic men and women / T. N. Ziegenfuss, J. E. Hofheins, R. W. Mendel, J. Landis, R. A. Anderson // *J Int Soc Sports Nutr.* – 2006. – № 3. – pp. 45–53.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А



МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ХІМІЇ ПРИРОДНИХ СПОЛУК І НУТРИЦІОЛОГІЇ

СЕРТИФІКАТ

№ 152

Цим засвідчується, що

Лехамауї Ісмаїл

брав(ла) участь у роботі V Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції

**"СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ НАУКИ
В СТВОРЕННІ ТА СТАНДАРТИЗАЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ
І ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК, ЩО МІСТЯТЬ КОМПОНЕНТИ
ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ"**

(тривалість - 6 годин)
14 квітня 2023 р., м. Харків, Україна

Ректор НФаУ,
д. фарм. н., проф.

Проректор з науково-педагогічної
роботи НФаУ, д. фарм. н., проф.

Завідувач кафедри хімії природних сполук
і нутриціології НФаУ, д. фарм. н., проф.






Алла КОТВИЦЬКА

Інна ВЛАДИМИРОВА

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

Национальный фармацевтический университет

Факультет по подготовке иностранных граждан
Кафедра химии природных соединений и нутрициологии

Степень высшего образования магистр

Специальность 226 Фармация, промышленная фармация
Образовательная программа Фармация

УТВЕРЖДАЮ
Заведующая кафедрой
химии природных
соединений и
нутрициологии

Виктория КИСЛИЧЕНКО
“28” сентября 2022 года

ЗАДАНИЕ
НА КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
СОИСКАТЕЛЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Исмаил ЛЕХАМАУИ

1. Тема квалификационной работы: «Фитохимическое исследование коры Коричника», руководитель квалификационной работы: Андрей КОМИССАРЕНКО, д.фарм.н., профессор, утвержденный приказом НФаУ от “06” лютого 2023 года № 35
2. Срок подачи соискателем высшего образования квалификационной работы: апрель 2023 г.
3. Исходящие данные к квалификационной работе: Фитохимическое исследование коры Коричника
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень вопросов, которые необходимо разработать): Изучить данные литературы о современном состоянии морфологоанатомических, химических и фармакологических исследований представителей рода *Cinnamomum* L. Провести сравнительный фитохимический анализ коры коричника цейлонского и коры коричника китайского. Установить нормы содержания основных групп биологически активных веществ и их числовых показателей.
5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): таблиц – 11, рисунков – 12,

6. Консультанты разделов квалификационной работы

Раздел	Имя, ФАМИЛИЯ, должность консультанта	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
1	Андрей КОМИССАРЕНКО, профессор заведения высшего образования кафедры химии природных соединений и нутрициологии	28.09.2022	28.09.2022
2	Андрей КОМИССАРЕНКО, профессор заведения высшего образования кафедры химии природных соединений и нутрициологии	02.12.2022	02.12.2022

7. Дата выдачи задания: «28» сентября 2022 года.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ з/п	Название этапов квалификационной работы	Срок выполнения этапов квалификационной работы	Примечание
1	Выбор темы. Анализ научных первоисточников	Сентябрь-декабрь 2022 г.	выполнено
2	Проведение экспериментальных исследований	Декабрь 2022 г.- Март 2023 г.	выполнено
3	Оформление работы и подготовка к защите	Март - апрель 2023 г.	выполнено

Соискатель высшего образования

_____ Исмаил ЛЕХАМАУИ

Руководитель квалификационной работы

_____ Андрей КОМИССАРЕНКО

ВИТЯГ З НАКАЗУ № 35
По Національному фармацевтичному університету
від 06 лютого 2023 року

нижченаведеним студентам 5-го курсу 2022-2023 навчального року, навчання за освітнім ступенем «магістр», галузь знань 22 охорона здоров'я, спеціальності 226 – фармація, промислова фармація, освітня програма – фармація, денна форма здобуття освіти (термін навчання 4 роки 10 місяців та 3 роки 10 місяців), які навчаються за контрактом, затвердити теми кваліфікаційних робіт:

Прізвище студента	Тема кваліфікаційної роботи		Посада, прізвище та ініціали керівника	Рецензент кваліфікаційної роботи
• по кафедрі хімії природних сполук				
Лехамауї Ісмаїл	Фітохімічне дослідження кори Коричника	Phytochemical study of Korychnuk bark	проф. Комісаренко А.М.	Доц. Бородина Н.В.

Підстава: подання Декана на ректора

Ректор

Вірно. Секретар



ВИСНОВОК

**Комісії з академічної доброчесності про проведену експертизу
щодо академічного плагіату у кваліфікаційній роботі
здобувача вищої освіти**

№ 112701 від « 28 » квітня 2023 р.

Проаналізувавши випускну кваліфікаційну роботу за магістерським рівнем здобувача вищої освіти денної форми навчання Лехамауї Ісмаїл, 5 курсу, _____ групи, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, на тему: «Фітохімічне дослідження кори Коричника / Phytochemical study of Kogushnyk bark», Комісія з академічної доброчесності дійшла висновку, що робота, представлена до Екзаменаційної комісії для захисту, виконана самостійно і не містить елементів академічного плагіату (копіляції).

**Голова комісії,
професор**



Інна ВЛАДИМИРОВА

3%

26%

ОТЗЫВ

научного руководителя на квалификационную работу степени высшего образования магистр специальности 226 Фармация, промышленная фармация

Исмаил ЛЕХАМАУИ

на тему: «Фитохимическое исследование коры Корничника».

Актуальность темы. Лекарственные препараты растительного происхождения занимают важное место среди средств, применяемых при различных заболеваниях человека. Одним из современных подходов к решению проблемы поиска ЛРС является изучение пищевых растений, которые во многих странах мира используются для получения лекарственных средств.

Перспективными источниками для создания фитопрепаратов являются кора коричника

Практическая ценность выводов, рекомендаций и их обоснованность.

Материал магистерской работы изложен последовательно и логично, вся использованная литература и экспериментальные данные умело обобщены. Квалификационная работа посвящена проведению фитохимическому исследованию коры Корничника, проведению анализа основных показателей качества сырья.

Оценка работы. Материал квалификационной работы изложен методически правильно, последовательно, логично, что свидетельствует об умении автора анализировать научные первоисточники, применять методики

анализа лекарственного растительного сырья, обобщать литературные и экспериментальные данные.

Общий вывод и рекомендации о допуске к защите. Полученные результаты исследований по актуальности, научному и практическому значению отвечают требованиям, предъявляемым к квалификационным работам, поэтому представленная работа может быть рекомендована к публичной защите в Экзаменационную комиссию Национального фармацевтического университета.

Научный руководитель _____ Андрей КОМИССАРЕНКО

«05» апреля 2023 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на квалификационную степени высшего образования магистр специальности 226 Фармация, промышленная фармация

Исмаил ЛЕХАМАУИ

на тему: «Фитохимическое исследование коры Коричника».

Актуальность темы. Перспективными источниками для создания фитопрепаратов являются кора коричника настоящего (цейлонского) (*Cinnamomum zeylanicum* Nees) и кора коричника китайского (*Cinnamomum cassia* (L.) C.Presl), которые широко используются за рубежом при производстве лекарственных препаратов. Многолетние и многочисленные фармакологические исследования препаратов свидетельствуют о перспективности их клинического использования при ряде социально значимых заболеваниях, например, при сахарном диабете, сердечно-сосудистых и других заболеваниях. Отечественная фармация не использует в полной мере данные виды сырья из-за отсутствия нормативной документации, т.к. в Украину кора корицы (коричника) импортируется только в качестве пряности. Внедрение новых источников ЛРС, позволит расширить ассортимент лекарственных растительных препаратов.

Теоретический уровень работы. Соискателем высшего образования обработано большое количество научной литературы на достаточно высоком теоретическом уровне. Содержание работы полностью соответствует поставленной задаче. По теме работы опубликованы 1 тезисы доклада.

Предложения автора по теме исследования. В результате проведённых исследований показана возможность расширения ассортимента ЛРС за счёт использования травы цикория обыкновенного.

Практическая ценность выводов, рекомендаций и их обоснованность.

Полученные результаты имеют практическое и теоретическое значение, все результаты обработаны статистически, информация структурирована и логически представлена.

Недостатки работы. Среди недостатков можно отметить неточные выражения, не влияющие на научную и практическую ценность работы.

Общий вывод и оценка работы. Материал квалификационной работы изложен последовательно и систематически, что указывает на умение автора применять выборочный анализ научных первоисточников и критически их обобщать. Квалификационная работа отвечает требованиям, предъявляемым к магистерским работам, и может быть представлена к защите в Экзаменационной комиссии Национального фармацевтического университета.

Рецензент _____

доц. Наталья БОРОДИНА

«11» апреля 2023 г.

Витяг

з протоколу засідання кафедри хімії природних сполук і нутриціології Національного фармацевтичного університету № 4 від 18 квітня 2023 року

ПРИСУТНІ: Бурда Н.Є., Журавель І.О., Кисличенко В.С., Комісаренко А.М.,
Король В.В., Новосел О.М., Попик А.І., Попова Н.В., Процька В.В.,
Скребцова К.С., Тартинська Г.С., Хворост О.П.

Порядок денний:

1. Щодо допуску здобувачів вищої освіти до захисту кваліфікаційних робіт у
Екзаменаційній комісії.

СЛУХАЛИ: про представлення до захисту в Екзаменаційній комісії
кваліфікаційної роботи на тему «Фітохімічне дослідження кори
Коричника» здобувача вищої освіти випускного курсу
Фм18(5,0д)і-11 групи Ісмаїл ЛЕХАМАУІ.

Науковий керівник: професор Андрій КОМІСАРЕНКО

Рецензент: професор Олег КОШЕВОЙ

УХВАЛИЛИ: рекомендувати до захисту в Екзаменаційній комісії
кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти Ісмаїл ЛЕХАМАУІ
на тему «Фітохімічне дослідження кори Коричника».

Завідувачка кафедри хімії природних
сполук і нутриціології

Вікторія КИСЛИЧЕНКО

Секретар кафедри ХПСіН

Надія БУРДА

НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ПОДАННЯ
ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ
ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Направляється здобувач вищої освіти Ісмаїл ЛЕХАМАУІ до захисту кваліфікаційної роботи за галуззю знань 22 Охорона здоров'я спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація освітньою програмою Фармація на тему: «Фітохімічне дослідження кори Коричника».

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан факультету _____ / Світлана КАЛАЙЧЕВА /

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Ісмаїл ЛЕХАМАУІ засвоїв основні методи фітохімічного аналізу, дана кваліфікаційна робота має практичне значення та відповідає вимогам, що висуваються до роботи певного рівня

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Андрій КОМІСАРЕНКО

«05» квітня 2023 р.

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційну роботу розглянуто. Здобувач вищої освіти Ісмаїл ЛЕХАМАУІ допускається до захисту даної кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії.

Завідувачка кафедри
хімії природних сполук
і нутриціології

_____ Вікторія КИСЛИЧЕНКО

«18» квітня 2023 року

Квалификационную работу защищено

в Экзаменационной комиссии

« ____ » июня 2023 г.

С оценкой _____

Председатель Экзаменационной комиссии,

доктор фармацевтических наук, профессор

_____ / Владимир ЯКОВЕНКО /