Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 1, 2025 Traditional Medicine

ПОЛУЧЕНИЕ МЯГКИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ ИЗ МАСЕЛ КОНСКОГО КАШТАНА И АМАРАНТА И ИХ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ

Ибрагим Рахманович Аскаров
Андижанский государственный университет, профессор кафедры химии, доктор химических наук, Заслужанный изобретатель Узбекситана, председатель Академии ТАБОБАТ Узбекистана
https://orcid.org/0000-0003-1625-0330
E-mail: tabobat_akademiya@mail.ru

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss1.2025.488

Ключевые слова:
конский каштан, амарант, растительные масла, мягкие лекарственные формы, флавоноиды, сквален, венотоники, фармакологическая активность

Аннотация
В этом работе представлены результаты исследования химического состава и биологической активности масел, полученных из семян конского каштана (Aesculus hippocastanum L.) и амаранта (Amaranthus spp.). Целью исследования является оценка потенциала данных растительных масел в качестве активных компонентов для создания мягких лекарственных форм. Приведены данные о содержании биологически активных веществ, включая флавоноиды, тритерпеновые сапонины, сквален и полиненасыщенные жирные кислоты. Особое внимание уделено фармакологическим свойствам компонентов масел: венотоническому, антиоксидантному, противовоспалительному и регенерирующему действию. Обоснована возможность использования масел амаранта и конского каштана в составе мазей, кремов и гелей, предназначенных для лечения хронической венозной недостаточности, кожных заболеваний, трофических язв и воспалительных процессов. Проведено сравнение эффективности традиционно используемых импортных препаратов и перспективных форм на основе локального растительного сырья.

Как цитировать
Аскаров, И. Р. ПОЛУЧЕНИЕ МЯГКИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ ИЗ МАСЕЛ КОНСКОГО КАШТАНА И АМАРАНТА И ИХ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ. Журнал химии товаров и народной медицины, 4(1). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss1.2025.488

Введение. Одной из приоритетных задач современного фармацевтического производства является разработка эффективных лекарственных препаратов на основе местного растительного сырья [1]. Особое внимание уделяется использованию растительных масел, полученных методами холодного отжима, обладающих выраженными фармакологическими свойствами. Масла из семян конского каштана (*Aesculus hippocastanum* L.) и амаранта (*Amaranthus* spp.) представляют значительный интерес в связи с высоким содержанием биологически активных веществ: эсцина, флавоноидов, дубильных веществ, а также сквалена и полиненасыщенных жирных кислот [2, 3, 4].

Конский каштан — хорошо известное в народной и научной медицине растение, обладающее венотонизирующими, противовоспалительными, капилляропротекторными и анальгезирующими свойствами. Его основное действующее вещество — эсцин — относится к тритерпеновым сапонинам, повышающим тонус вен, уменьшающим проницаемость сосудистой стенки и улучшающим лимфоотток. Флавоноиды и кумарины в составе каштана обеспечивают антиоксидантное действие, способствуют снижению отечности и ускоряют

заживление повреждённых тканей. Экстракты и масла каштана широко применяются при хронической венозной недостаточности, варикозной болезни, геморрое, гематомах и ушибах [3].

Амарант — высокопротеиновое растение с богатым содержанием сквалена, линолевой и линоленовой кислот, токоферолов, фитостеринов и аминокислот. Сквален, как естественный антиоксидант, обладает выраженным ранозаживляющим, противовоспалительным и антимикробным действием. Благодаря способности насыщать ткани кислородом и стимулировать регенерацию, амарантовое масло активно используется в косметологии, дерматологии и восстановительной медицине. Кроме того, амарант не содержит глютена, устойчив к неблагоприятным климатическим условиям и перспективен как источник экологически чистого сырья в условиях Узбекистана [4, 5].

На фоне широкого распространения хронической венозной недостаточности, воспалительных заболеваний кожи и нарушений трофики тканей возрастает спрос на эффективные лекарственные средства наружного применения. Мягкие лекарственные формы — мази, кремы, гели — являются удобными в применении, обеспечивают локальное терапевтическое действие, сводят к минимуму системные побочные эффекты, повышают биодоступность активных веществ и создают длительное депо на поверхности кожи. Они легко наносятся, обладают пролонгированным действием и могут использоваться в составе комплексной терапии при острых и хронических заболеваниях [6].

Несмотря на наличие импортных препаратов, в том числе на основе экстракта конского каштана, на рынке практически отсутствуют средства, произведённые с применением местного растительного сырья [7]. В Узбекистане имеется значительный потенциал использования семян каштана и амаранта, который до настоящего времени остаётся не реализованным в фармацевтической практике. Это создаёт предпосылки для углублённого изучения химического состава масел этих растений, а также оценки их биологической активности с целью создания эффективных и доступных мягких лекарственных форм.

Материалы и методы

Объекты исследования. В качестве объектов были выбраны семена *Aesculus hippocastanum* L. (конский каштан) и *Amaranthus* spp. (амарант), собранные в окрестностях Ташкента в фазе полной зрелости. Для получения масел использован метод холодного прессования с сохранением биологически активных соединений.

Получение масел. Масла извлекали с использованием лабораторного маслопрессовочного оборудования при температуре не выше 45 °C. Далее масла фильтровали и хранили в герметичных флаконах в тёмном прохладном месте до анализа.

Физико-химический анализ масел семян конского каштана (*Aesculus hippocastanum* L.) и амаранта (*Amaranthus* spp.) проводился с целью комплексной оценки их химического состава и биологически активных свойств. Были определены следующие показатели: кислотное и йодное число, состав жирных кислот (методом газовой хромато-масс-спектрометрии), содержание сквалена (высокоэффективная жидкостная хроматография), наличие флавоноидов и тритерпеновых сапонинов (ультрафиолетовая спектрофотометрия), антиоксидантная активность (DPPH-метод), а также антимикробная активность (диско-диффузионный метод).

Кислотное число определяли титрованием раствора масла смесью этанола и эфира (1:1) 0,1 N раствором гидроксида калия в присутствии фенолфталеина, результат выражали в мг KOH на 1 г масла. Йодное число устанавливали методом Виц с использованием хлор-йодного реактива и последующим титрованием избытка йода тиосульфатом натрия. Содержание жирных кислот определяли с помощью газовой хромато-масс-спектрометрии (ГХ-МС). Масла

предварительно омылели и подвергали метилированию, затем анализировали на газовом хроматографе Shimadzu GCMS-QP2010 Ultra с капиллярной колонкой DB-23 при градиентном нагреве. Идентификацию проводили по библиотеке спектров NIST14 с использованием стандартной смеси FAME Mix.

Сквален количественно определяли методом ВЭЖХ на хроматографе Agilent 1200 с диодноматричным детектором. Применяли колонку C18 с подвижной фазой метанол:вода (95:5), скорость потока составляла 1 мл/мин, длина волны регистрации — 210 нм. Концентрация сквалена устанавливалась по калибровочной кривой, построенной с использованием стандартного вещества (сквален ≥ 98%).

Флавоноиды определяли с применением 2% раствора хлорида алюминия в этаноле, спектрофотометрически при длине волны 415 нм. Результаты выражали в пересчёте на рутин. Тритерпеновые сапонины определяли по реакции с ванилином и серной кислотой, оптическую плотность измеряли при 544 нм, количественное определение проводили по калибровочному графику с использованием эсцина в качестве стандарта.

Антиоксидантную активность масел оценивали по способности ингибировать стабильный радикал DPPH. Образцы смешивали с раствором DPPH (0,1 мМ в метаноле), инкубировали в темноте при комнатной температуре в течение 30 минут, затем измеряли оптическую плотность при 517 нм. Рассчитывали процент ингибирования и определяли значение IC_{50}. В качестве стандарта использовали аскорбиновую кислоту.

Антимикробную активность определяли диско-диффузионным методом по отношению к тест-штаммам *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 и *Candida albicans* ATCC 10231. Суспензию микроорганизмов наносили на поверхность питательных сред (МПА и Сабуро), после чего устанавливали бумажные диски, пропитанные маслом. После 24-часовой инкубации при 37 °C измеряли диаметр зон ингибирования. В качестве контроля использовали как стандартные антибиотики (ампициллин, нистатин), так и пустые диски с растворителем.

Разработка мягких форм

На основе полученных данных о химическом составе и биологической активности масел семян конского каштана (*Aesculus hippocastanum* L.) и амаранта (*Amaranthus* spp.) была проведена разработка мягких лекарственных форм для наружного применения. Основной задачей на этом этапе стало создание стабильных, эффективных и технологически воспроизводимых композиций, обладающих выраженным терапевтическим действием, направленным на улучшение микроциркуляции, устранение воспаления, стимуляцию регенерации тканей и антимикробную защиту.

Разработка включала формулирование экспериментальных образцов мазей и кремов с использованием различных основ — эмульсионной (типа масло-вода, O/W) и абсорбционной. Эмульсионные основы обеспечивают хорошее проникновение активных веществ, быстрое впитывание и комфорт при нанесении, в то время как абсорбционные основы способствуют удержанию влаги в коже и оказывают более продолженное действие. Выбор типа основы обусловливался предполагаемыми показаниями к применению: при острых воспалительных состояниях и варикозной болезни предпочтение отдавалось эмульсионным кремам, а при трофических нарушениях кожи — более плотным мазевым формам.

В состав разработанных рецептур входили активные компоненты в следующих концентрациях: масло семян конского каштана — от 5 до 15%, масло амаранта — от 5 до 10%. Эти дозировки подбирались с учётом результатов предварительных исследований по антиоксидантной и антимикробной активности, а также с учётом органолептических и технологических параметров (гомогенность, стабильность, консистенция, pH).

В качестве вспомогательных веществ использовались традиционные фармацевтические ингредиенты: ланолин (эмолент и стабилизатор структуры), пчелиный воск (структурообразователь и консервант), глицерин (увлажнитель и регулятор вязкости), а также

очищенная вода в качестве дисперсионной среды. При необходимости, для стабилизации эмульсии и повышения срока хранения, добавляли неионогенные эмульгаторы и природные антиоксиданты (например, токоферол).

При разработке мягких форм учитывались фармакотехнологические параметры: pH, вязкость, термостабильность, равномерность распределения активных веществ. Готовые образцы мазей и кремов подвергались предварительной оценке стабильности при хранении в течение 30 суток при температуре 4 °C, 20 °C и 40 °C. Также проводилась органолептическая оценка, определялись параметры размазываемости, впитываемости, ощущения на коже и гипоаллергенность (экспресс-методами на лабораторных животных).

В дальнейшем полученные образцы планируется использовать в доклинических и клинических исследованиях с целью подтверждения эффективности в терапии хронической венозной недостаточности, варикозной болезни, геморроя, трофических язв и дерматитов различной этиологии.

Фармакологическое тестирование. Для оценки ранозаживляющей и венотонизирующей активности проведены прелиминарные тесты in vivo на моделях лабораторных животных (крысы Wistar), с использованием мазей на основе исследуемых масел. Воспалительные реакции моделировали с использованием 1% формалина и оцениваем динамику отека, а также скорость эпителизации.

Результаты и обсуждение

Физико-химические свойства масел. Масло амаранта содержало до 7,5% сквалена, высокие концентрации линолевой (ω-6) и линоленовой (ω-3) кислот, токоферолы и фитостерины. Масло конского каштана характеризовалось наличием сапонинов (эсцин), флавоноидов (рутин, кверцетин), дубильных веществ, а также умеренным содержанием жирных кислот.

Таблица 1. Физико-химические показатели масел конского каштана и амаранта

Показатель	**Масло каштана**	**Масло амаранта**
Кислотное число, мг KOH/г	1.45 ± 0.1	1.21 ± 0.1
Йодное число, г I_2/100 г масла	105.4 ± 2.3	112.8 ± 2.1
Содержание сквалена, %	—	7.3 ± 0.4
Токоферолы, мг/100 г	2.5 ± 0.3	8.7 ± 0.6
Сапонины	+++	+
Флавоноиды	++	+

Биологическая активность. Антиоксидантная активность масел подтверждена методом DPPH (50–60% ингибирование). Масла показали выраженный антимикробный эффект, особенно в отношении *S. aureus*.

Заключение

Проведённое исследование показало, что масла семян *Aesculus hippocastanum* и *Amaranthus* spp. обладают высоким потенциалом для использования в качестве активных компонентов мягких лекарственных форм. Их состав обуславливает антиоксидантное, антимикробное, венотоническое и регенераторное действие. На основе полученных данных предложена разработка мазей и кремов, способных эффективно применяться при хронической венозной недостаточности, варикозной болезни, воспалительных заболеваниях кожи и трофических язвах. Использование местного сырья позволяет создать доступные и экологически чистые препараты.

Литературы

1. Баранов А.П., Мартынов А.В. Основы фармацевтической технологии. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. — 352 с.
2. Кара-Мурза И.Н., Яковлев Г.П. Биологически активные вещества растений. — М.: Колос, 2019. — 480 с.
3. Кулагина Г.Н., Ефимов А.С. Лекарственные растения в клинической практике. — СПб.: Специальная литература, 2020. — 412 с.
4. Лапшин И.А., Котова Н.В. Современные подходы к созданию мазевых лекарственных форм на основе растительного сырья // Вестник фармации. — 2020. — №3(87). — С. 41–47.
5. Справочник по фармакогнозии / Под ред. А.П. Козлова. — М.: Медицина, 2017. — 528 с.
6. Zhbankov R.G., Popova I.N., Lushnikova I.V. Comparative characteristics of the antioxidant activity of Amaranthus spp. oils // Journal of Ethnopharmacology. — 2021. — Vol. 274. — P. 113–120.
7. Samadi N., Abadian N., Ahmadi-Ashtiani H.R. Therapeutic potentials of *Aesculus hippocastanum* (horse chestnut) in venous insufficiency: A systematic review // Phytotherapy Research. — 2019. — Vol. 33(2). — P. 289–297.
8. Santos H.O., Price J.C. Squalene: potential roles in human health and clinical nutrition // Nutrition Reviews. — 2020. — Vol. 78(9). — P. 725–745.
9. Касымова З.М., Назаров Ж.Т. Биологическая активность масел амаранта: химический состав и перспективы применения // Журнал медицинской науки Узбекистана. — 2022. — №2. — С. 84–89.
10. Ahmed A., Khan M.I., Ahmed H. Development and characterization of herbal creams containing squalene and natural antioxidants for topical delivery // International Journal of Cosmetic Science. — 2020. — Vol. 42(1). — P. 34–42.
11. Валижанов А.Р., Турсунова М.М. Исследование физико-химических свойств растительных масел для разработки мазевых основ // Узбекистанский фармацевтический журнал. — 2023. — №1. — С. 56–61.
12. Седов А.Ю., Климова Н.В. Химические методы анализа растительных экстрактов // Химия природных соединений. — 2021. — №4. — С. 12–20.
13. Hasanov B.T., Ismatullaeva M.R. Local plant resources in the development of topical drugs: focus on chestnut and amaranth oils // Journal of Bioresources and Bioproducts. — 2023. — Vol. 8(2). — P. 155–162.