

Министерство образования и науки России
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»

М. А. Сысоева

ВЫСОКОДИСПЕРСНЫЕ КОЛЛОИДНЫЕ СИСТЕМЫ И МЕЛАНИНЫ ЧАГИ

Монография

Казань
Издательство КНИТУ
2013

М. А. Сысоева

**Высокодисперсные коллоидные
системы и меланины чаги**

«БИБКОМ»

2013

УДК 615.451.1+615.015.11+57.014/.016
ББК 52+35.66

Сысоева М. А.

Высокодисперсные коллоидные системы и меланины чаги /
М. А. Сысоева — «БИБКОМ», 2013

Монография посвящена исследованию и применению высокодисперсных коллоидных систем водных извлечений чаги. В ней систематизированы и развиты теоретические представления о структурной организации меланинов на примере меланинов чаги.

УДК 615.451.1+615.015.11+57.014/.016

ББК 52+35.66

© Сысоева М. А., 2013

© БИБКОМ, 2013

Содержание

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ	5
ВВЕДЕНИЕ	7
Исторические аспекты исследования полидисперсных коллоидных систем и меланина гриба чаги	8
Биологический вид гриба <i>Inonotus obliquus</i> (Fr.) Pil (чага)	9
Способы получения лекарственных средств, созданных на основе чаги	11
Лечебное и физиологическое действие препаратов, созданных на основе чаги и выделенных из неё компонентов	14
Конец ознакомительного фрагмента.	18

М. Сысоева

Высокодисперсные коллоидные системы и меланины чаги

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

- АОА – антиоксидантная активность
АОЕ – антиоксидантная ёмкость
атм. – атмосфера
БАД – биологически активная добавка
БАВ – биологически активное вещество
БХ – бумажная хроматография
ВЖК- высшие жирные кислоты
ВЭЖХ – высокоэффективная жидкостная хроматография
ГЖХ – газожидкостная хроматография
ГФ – Государственная фармакопея
ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота
ИК-спектроскопия – инфракрасная спектроскопия
ИК-спектр – спектр, снятый в инфракрасной области спектра
ККМ – критическая концентрация мицеллообразования
КЧ – культивируемая чага
МП – экстракция, с применением механического перемешивания
ОДЭФ – гидроксиэтилендифосфоновая кислота
ПФК – полифенолоксикарбонный комплекс
ПМЦ – парамагнитный центр
ПЧ – природная чага
РЕМ – ремацерация
РЕП – реперколяция
ССИ – спад свободной индукции
СЭ – сухой экстракт
Трилон Б – натриевая соль этилендиамин-N,N,N¹,N¹-тетрауксусной кислоты
t. пл. – температура плавления
ТСХ – тонкослойная хроматография
УФ-спектр – спектр, снятый в ультрафиолетовой области спектра
ФКС – фотонная корреляционная спектроскопия
ФК – фенолкарбонные кислоты
Ф – фенолы
ЭПР – электронный парамагнитный резонанс
ЯМР – ядерный магнитный резонанс
AFM – атомно-силовая сканирующая электронная микроскопия
ABTS – 2,2'-азинобис-3-этилбензотазолин-6-сульфоновая кислота
DHI – 5,6-дигидроксииндол
DHICA – 5,6-дигидроксииндол-2-карбоновой кислоты
DHN – 1,8-дигидроксинафталин
DPPH – 1,1-дифенил-2-пикрилгидразил
FB часть чаги – плодовое тело гриба (fruiting body)

LD₅₀ – величина средней дозы, после поступления которой в организм животных в течение трех суток наступает гибель 50 % подопытных животных

L-ДОФА – дофамин, 2-(3,4-дигидроксифенилэтиламин))

MALDI – масс спектрометрия

n – количество данных, взятых для статистической обработки

SEM – сканирующая электронная микроскопия

STM – сканирующая тоннельная микроскопия

ST часть чаги – плотная часть (sclerotium)

SAXS – малое угловое рентгеновское рассеивание

TM-AFM – полуконтактный режим атомной силовой микроскопии

WAXS – широкий угловой рентген, рассеивающий

ВВЕДЕНИЕ

В монографии систематизирован материал по исследованию и применению гриба *Inonotus obliquus* (Fr.) Pål (чаги), который широко применяется в народной и официальной медицине России, стран Дальневосточного региона, Северной Америки и Европы. Представлены обзор и анализ существующих и перспективных методов получения водных извлечений чаги, способов исследования этой коллоидной системы и её дисперсной фазы – полифенол-локсикарбонового комплекса – хромогенного комплекса – меланина; проанализирована глубина исследования биологически активных веществ в водном извлечении чаги и в меланине; приведен спектр физиологической активности препаратов на основе чаги; показана возможность использования химических, физических и биотехнологических методов реструктуризации коллоидной системы водного извлечения чаги для расширения теоретических представлений о её структуре и получения практических результатов. На основе обзора современных литературных данных, используя широкий спектр исследований меланина чаги и принцип универсальности построения биологических объектов, развиты теоретические представления об их структурной организации.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы» по госконтракту №_01201252915 от 28.02.2012 г., тема: "Разработка биологически активных добавок на основе супрамолекулярных бионаносистем".

Исторические аспекты исследования полидисперсных коллоидных систем и меланина гриба чаги

К чаге как природному объекту, способному обеспечить безопасность жизнедеятельности организма человека, исследователи обращались в трудные времена. Основные прорывы в изучении её действующих компонентов, физиологической и терапевтической активности, связаны с окончанием второй мировой войны и аварией на Чернобыльской атомной станции.

Начатые в пятидесятые годы в Ленинграде исследования чаги были направлены на изучение биологии чаги, образование в ней физиологически активных веществ в природных условиях и при выращивании в культуре, а также на поиск методов выделения и очистки лечебных веществ чаги с целью их всестороннего химического и биохимического исследования. Кроме того, были разработаны и внедрены в производство ряд препаратов на основе водных извлечений чаги. Они были протестированы на ряде биологических объектов, в том числе накоплен большой материал при лечении ими людей, больных неоперабельным раком различной этиологии [1]. Огромный вклад в изучении чаги был внесен большим коллективом представителей трёх структур – учёными Ботанического института им. В.Т.Комарова, медиками I Ленинградского медицинского института им. И.П. Павлова и технологами Ленинградского химико-фармацевтического завода № 1. Химический состав и биосинтетическую деятельность гриба изучали П.А. Якимов, А.Н. Шиврина, Е.В. Ловягина, О. П. Низковская, С.М. Андреева, Г.А. Кузнецова, Е.Г. Платонова с соавторами. Действие биологически активных веществ чаги на организм исследовали, а также проводили клинические испытания препаратов из чаги П.К. Булатов, М.П. Березина, Е.Я. Мартынова, М.В. Еременко, Н.Л. Маттисон и ряд других исследователей. В этот же период польские учёные выделяют и идентифицируют терпены из чаги [2,3], Я. Краусс Жаки [4] и С. Пясковский [5] применяют водные экстракты чаги для лечения рака, Тейлор в США – для лечения аденокарциномы [6].

Вторым этапом изучения чаги стали работы девяностых годов прошлого века. Г.Л. Рыжова с соавторами разработала способ получения препарата на основе водного извлечения чаги с использованием в экстракции ультразвука. Этими исследователями проведена большая работа по изучению состава нового препарата и его физиологического действия [7,8]. В работе Е.А. Калашниковой (Пятигорская фармацевтическая академия) проведено изучение сырья чаги, препарата «Бефунгин», водных извлечений чаги, полифенооксикарбонового комплекса и фильтрата, остающегося после его выделения хлористоводородной кислотой. [9] В это же время учёные из Белоруссии исследуют меланины, которые выделяют из водных извлечений чаги. [10,11] К. Kahlos (Финляндия) исследует терпены чаги, их структуру и физиологическую активность. [12-14] Ряд авторов из Польши публикует сообщения о меланинах, выделенных из водного извлечения чаги. Они также изучают механизм влияния водных извлечений чаги на раковые клетки и ферментативную активность каталазы. [15-18].

С конца XX века учёные Японии и Китая, а также ряд ученых других стран проводят исследования чаги по нескольким направлениям. Они публикуют работы по водной и спиртовой экстракции чаги с выделением из экстрактов различных компонентов фенольной, терпеновой, белковой природы и полисахаридов. Определяют их структуру, антиоксидантную и антибластомную активность. Их интересы распространяются на поиск способов культивирования чаги [19-29].

Биологический вид гриба *Inonotus obliquus* (Fr.) Pil (чага)

По ботанической классификации гриб чагу (Chaga) определяют как трутовик косотрубчатый – *Inonotus obliquus* (Rers.) Pil. sterilis; семейство трутовиковые (Polyporaceae) или гименохетовые (Hymenochaetaceae), тип базидиальные грибы (Basidiomycetes) [30-35]. Это стерильная форма трутового гриба чаги (рис. 1), поскольку его тело образовано бесплодным мицелием. Развитие гриба начинается с момента попадания в поврежденные участки коры дерева рассеянных в воздухе базидиоспор гриба, которые быстро прорастают, образуя мицелий.



Рисунок 1 Трутовый гриб *Inonotus obliquus* – чага

Нити мицелия (гифы) проникают в древесину, постепенно разрушая её. Одновременно под корой (в местах первоначального проникновения спор) образуется плодовое тело, дающее базидиоспоры. На четвертый год грибница выходит наружу и начинает развиваться бесплодный мицелий, образуя на коре медленно растущие бесформенные черные наросты, которые могут достигать 0,5-1,5 м длины, 10-15 см толщины и массы до 5 кг и более. Именно эти наросты и называют чагой. Гриб постепенно разрушает ствол дерева, который в результате ломается, и дерево гибнет. После этого гриб развивает плодовое тело, представляющее собой плоское образование, состоящее из трубочек, находящихся под слоем коры, при разрушении которой споры высыпаются и разносятся ветром. Цикл развития гриба и образования чаги колеблется в среднем от 1 до 15 лет. [31,32,36]. Ареалы распространения гриба – Россия, Польша, Белоруссия, Северная Америка, Канада [30] а также северо-восточные районы Китая [31]. Чага может расти на березе, реже ольхе, рябине, черемухе, вязе, клене, буке [31,37], но

лекарственными свойствами обладает только чага, произрастающая на березе и черной ольхе [36,38].

По системе Фалька, чагу относят к древоразрушающим грибам, вызывающим белую гниль, то есть распад древесины осуществляется по коррозионному типу гниения с одновременным разрушением клетчатки и лигнина [38-42]. Исходными субстратами для этого гриба являются продукты окисления сахаров и сами сахара, а также ароматические соединения, высвобождающиеся при распаде молекулы лигнина [42]. Грибы белой гнили обладают способностью связывать высвобождающиеся лигниновые мономеры в высокополимерные соединения типа гуминовых кислот, а соединения такого рода не свойственны грибам, вызывающим деструктивный распад древесины [42-46]. Бондарцев А.С. по морфологической картине разрушения относит чагу к древоразрушающим грибам с деструктивным типом гниения [47]. Низовской О.П. на основании данных, полученных при культивировании гриба на березовой древесине [39], чага была отнесена к III группе (по Кэмпбеллу [48]), так как для неё характерен одновременный распад лигнина и клетчатки. Некоторые авторы предлагают называть такой тип гнили коррозионно-деструктивным [45, 49,50].

Заготовку чаги ведут в течение всего года, но удобнее её собирать поздней осенью, зимой или ранней весной, когда из-за отсутствия листвы гриб хорошо заметен [38]. Кроме того, в это время содержание в сырье чаги биологически активных веществ достигает максимума [38,36]. Не следует считать, что чага всегда безопасна и может быть использована для лечения и профилактики различных заболеваний. Существуют два главных повода для осторожного отношения к этому грибу. В первую очередь важно установить то, что гриб, который вы нашли на берёзе, действительно чага. Отличительными признаками чаги от сходных видов трутовиков (ложного и настоящего) является её овальная или округлая форма и изрытая, потресканная, с большим количеством мелких бугорков и трещин, поверхность [38]. Кроме того, наросты чаги являются беспорядочным сплетением однородных грибных нитей (мицелия) и в них не обнаруживается дифференциация на ткани [51]. Во-вторых, чага, растущая в экологически не благополучных районах, может накапливать тяжелые металлы, такие, как свинец, мышьяк, стронций [31,52].

Сырье чаги при поступлении на производство и перед поступлением в аптечную сеть обязательно проходит стандартизацию [53]. В нем регламентируется содержание: хромогенного комплекса (меланина) – не менее 10 %, золы общей – не более 14 %, органических примесей (бересты, остатков древесины) – не более 1 %, влажность – не более 14 %. Срок годности для сырья чаги установлен 2 года. Поэтому следует покупать чагу или препараты на её основе, выпускаемые фармацевтической промышленностью, в аптечной сети.

Способы получения лекарственных средств, созданных на основе чаги

Для получения препаратов на основе чаги в пятидесятые годы разработан промышленный способ получения диффузионных соков гриба.

Первой лекарственной формой препарата из чаги становятся водные экстракты, получаемые методом противоточной диффузии и содержащие около 2 % сухого остатка [54]. Водная экстракция измельченного сырья осуществлялась по принципу противотока в диффузионной батарее из 6 диффузоров (продолжительность настаивания в каждом диффузоре – 1 час) при последовательно повышающейся от 45 до 80 °С температуре (температура головного диффузора 45÷50 °С и хвостового – 75÷80 °С). Гидромодуль в установившемся процессе экстракции – 1:2 или 1:2.5. При такой системе экстракции обеспечивалась концентрация соков головного диффузора от 6.5 до 8.5 % в зависимости от качества сырья. На стадии нуч-фильтрования добавляется микроэлемент кобальт в виде водного раствора $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ или $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ в количествах, предусмотренных регламентом. Последующее вакуум-уваривание водных извлечений до получения густого экстракта с содержанием 30-32 % сухого вещества протекает при температуре не более 50÷55 °С и остаточном давлении не выше 70 мм рт. ст. Далее в концентрат, охлажденный до 40 °С, в целях консервирования добавляют спирт ректификат из расчета 10 % от веса концентрата. После этого концентрат поступает в разливочный аппарат и его фасуют в герметически закрывающиеся толстостенные склянки. Эта форма препарата после всесторонней клинической проверки начинает выпускаться фармацевтическими заводами под названием «Экстракт из березового гриба чаги (густой)». Содержание зольных веществ в препарате 25-29 % [55, 56].

Клинические испытания препарата чаги показали, что вследствие нарушений технологического режима при переработке чаги происходит ухудшение качества препарата и снижается его лечебное действие. Поэтому на протяжении всего процесса необходимо обеспечивать постоянный контроль гидромодуля и температурного режима. Недостаточно строгое соблюдение батарейно-противоточного процесса и, главным образом, температурного режима при экстрагировании чаги, и особенно при вакуумуваривании водных извлечений, приводит к нарушению целостности и агрегативной устойчивости коллоидной системы полифенолоскарбонатового комплекса [57].

С целью получения лекарственных средств со сниженным содержанием зольных элементов созданы лекарственные формы таблетированных препаратов чаги. Они разработаны группой исследователей, возглавляемых П.А. Якимовым. В технологии одного из них полифенолоскарбонатовый комплекс выделяют из традиционно полученных диффузионных соков чаги различными электролитами, а также осаждением его совместно с белками (казеин или альбумин) при соответствующих значениях рН среды [54]. Получение другой формы – «БИН-чага» отличается от традиционной специфической обработкой сырья чаги. Она заключается в вакуум инфльтрации в сырьё воды, охлаждённой до +4 – +6 °С, настаиванием его при этой температуре. Затем настой удаляют и обработанное таким образом сырьё подвергают противоточной экстракции по традиционной технологии. Полученные диффузионные соки подвергают вакуум-выпариванию [58]. Оба препарата после вакуум высушивания купажируют с наполнителями и затем проводят таблетирование.

Разработан способ, защищённый патентом [7], в котором водное извлечение получают экстракцией чаги водой в две стадии при температуре 60-65 °С, с использованием ультразвука частотой 20-55кГц, интенсивностью 0,1-2,3Вт/см². Соотношение сырьё: экстрагент составляет

1:10-15. Экстракт сушат в тонкой плёнке при вакууме 83 мм рт. ст. и температуре 60 °С. Выход экстрактивных веществ по предлагаемому способу повышается с 62-75 % до 92-95 %.

55кГц, интенсивностью 0,1-2,3Вт/см². Соотношение сырья: экстрагент составляет 1:10-15. Экстракт сушат в тонкой плёнке при вакууме 83 мм рт. ст. и температуре 60 °С. Выход экстрактивных веществ по предлагаемому способу повышается с 62-75 % до 92-95 %.

Разработан способ получения экстракта чаги сухого «Фитопродукт», защищенный патентом [59]. Согласно этому способу сырьё экстрагируют водой в соотношении 1:4-6 в течение 6-12 часов при периодическом перемешивании, затем надосадочную жидкость отделяют, а осадок повторно экстрагируют водой в соотношении 1:3-4 в течение 4-6 часов. Далее экстракты объединяют и высушивают. В препарате регламентируется содержание флавоноидов в пересчёте на кверцетин не менее 15 %.

Проведены клинические испытания разработанных стерильных ампульных препаратов на основе диффузионных соков и полифенолоксикарбонового комплекса, описание которых приведены далее.

В народной медицине существует ряд методов приготовления настоев чаги [37,57,60,61] с получением различной концентрации экстрактивных веществ, что учитывается рекомендуемой дозой их применения.

В 60-х годах на Ленинградском химико-фармацевтическом заводе проведена серия работ по изучению и разработке технологических параметров производственного получения бефунгина [54,57,62-64]. Рекомендовано использовать сырьё размером 2÷3 мм для проведения экстрагирования в более мягких температурных условиях без ущерба для выхода экстрактивных веществ, что приводит к улучшению качества препарата. Бефунгин – полугустой экстракт – получают увариванием водных вытяжек чаги до содержания сухих веществ около 20 % с последующим введением в препарат солей кобальта и спирта. По этой технологии измельченную на вальцовой дробилке чагу экстрагируют горячей водой (70 °С) методом противотока на батарее из трех диффузоров, с продолжительностью настаивания в каждом диффузоре – 1.5 час. К концентрированному извлечению прибавляют расчетное количество кобальта хлористого и упаривают извлечение до готовности при давлении 0.06 МПа и температуре 75±5 °С, после чего в экстракт вводят расчетное количество спирта этилового (10 %) и фасуют. В соответствии с требованиями ФС, оценка качества бефунгина проводится только по содержанию в нем хромогенного комплекса и кобальта. Содержание хромогенного комплекса в препарате должно быть не менее 6.5 %. В настоящее время бефунгин – это наиболее распространенная лекарственная форма, которую производит фармацевтическая промышленность на основе сырья чаги.

В последнее время производители БАД и косметических средств часто используют в их рецептурах экстракты чаги. Например, в Санкт-петербургской серии пищевых добавок «Драже жизни» выпускают БАД «Драже жизни – коктейль «Тростинка»». Основу препарата составляют: экстракт чаги, лактобактерии, молочная закваска, аминокислоты, микроэлементы, фруктовый пектин. Биологически активные вещества чаги в данном препарате благоприятно сочетаются с лактобактериями «Драже». Данный коктейль рекомендуется больным с онкологическими заболеваниями, язвой желудка и гастритами, также он хорошо подходит для лиц, склонных к аллергии. В продукции серии «Уссурийская тайга» разработана концентрированная основа для производства сиропов «Чага с травами», включающая в себя смесь чаги, шиповника, череды, элеутерококка, мяты. Особое внимание обращает на себя продукция, разработанная в Российском Онкологическом Научном Центре РАМН совместно с Лабораторией натуральных лечебно-профилактических средств. Это фитокапсулы «Чаговит» и «Чаголюкс», в состав которых входит экстракт чаги, полученный по оригинальной технологии. В препарате экстракт чаги сочетается с витаминами С, В₁, В₂, В₆, фолиевой кислотой, что усиливает и дополняет стимулирующие, антиоксидантные, антитоксические, антибластомные и защитные свойства, оптимизирует активность ферментативной системы и метаболизма человека [65,66].

Большой популярностью пользуются кремы в рецептуры, которых включены экстракты чаги, такие как «Чага» (Украина); массажный бальзам Валентина Дикуля (ООО «Фора-Фарм», Москва); бальзам для тела «Лесной лекарь» («ФЛОРА-SI», Балашиха, МО) и ряд других. Они обладают омолаживающим, противоотечным, противовоспалительным, восстанавливающими эффектами, заживляют раны, ожоги и обморожения.

Фармацевтической промышленностью выпускаются спиртовые настойки чаги. Технология их получения заключается в экстракции сырья чаги 70 % спиртом [67]. Проверка препарата на подлинность заключается в определении наличия в нем хромогенного комплекса. Содержание спирта в настойке регламентируется не менее 65 %, сухого остатка – не менее 0,25 %.

Лечебное и физиологическое действие препаратов, созданных на основе чаги и выделенных из неё компонентов

Чем же обусловлен интерес к этому природному объекту? Он объясняется тем, что в народной медицине чагу используют для лечения широкого спектра заболеваний. Настои, отвары, чай из чаги, а также порошок истолченного гриба применяют при желудочно-кишечных заболеваниях, раке, пародонтозе, экземах, дерматитах, псориазе, для лечения ран. Чагу используют как общеукрепляющее средство для повышения общего тонуса организма. По-видимому, особо привлекают исследователей использование чаги в народной медицине для лечения рака. По преданию, от рака губы берёзовым грибом был излечен князь Владимир Мономах. [68-70].

Рассмотрим, какое действие оказывает чага на организм животных и человека. Постараемся ответить на вопрос – Почему она обладает такой разнообразной и высокой биологической активностью, что способна бороться с раком?. Особое внимание необходимо обратить на то, какие препараты на основе чаги подвергались исследованиям. К сожалению, не во всех литературных источниках указывается, каким образом они приготовлены или выделены.

Обширные исследования по физиологической активности различных препаратов на основе чаги проведены в пятидесятые годы прошлого века. Было показано, что токсичность водных экстрактов чаги при пероральном введении белым мышам LD_{50} составляет 6,5 г/кг веса животного, при подкожном введении LD_{50} – 0,5 г/кг. Испытывались различные формы препаратов из чаги: жидкий, густой экстракты и порошок. Их токсичность и общее действие изучали на кроликах, кошках и собаках. Индивидуальная переносимость, в зависимости от вида животного к препаратам из чаги, имела существенные различия. Однако, в целом, опыты, поставленные на большом количестве животных, свидетельствовали о том, что эти препараты хорошо ими переносятся.

Токсическое действие препаратов из чаги испытанных на различных видах животных проявлялось у них в виде расстройства движений, а затем паралича. Было установлено, что они действуют угнетающе на центральную нервную систему, а не на периферическую – в области нервно-мышечного синапса, то есть показано их курареподобное действие. Кумулятивные свойства препаратов из чаги исследованы на крысах и кроликах. Крысам ежедневно вводили зондом в желудок препараты чаги в дозе 1 г/кг веса животного в течение пяти месяцев, а кроликам в дозе 0,3 г/кг до шести месяцев. Установлено, что они не обладают кумулятивными свойствами [71], также показано отсутствие у препаратов из чаги пирогенных свойств [72].

Средней лечебной дозой при пероральном применении чаги для человека является 15 мл 2 % раствора три раза в день, что составляет 1 г сухого вещества чаги в сутки (20 мг на 1 кг веса) [1].

Внутривенное и внутримышечное введение препаратов на основе диффузионных соков чаги оказывало более сильное влияние на организм животного. Недостаточная очистка их от балластных веществ, в том числе зольных элементов, приводила к побочным явлениям, таким, как озноб, некроз тканей вокруг места инъекционирования, изменения в дыхании и нарушение сердечного ритма [73].

Проведены исследования на животных внутримышечного и внутривенного введения очищенных препаратов из чаги. Для этого были приготовлены образцы из диффузионного сока чаги (при различных способах проведения экстракции) и полифенолоксикарбонового комплекса с различной степенью очистки от балластных примесей и зольных элементов. Наиболее хорошие результаты показали два препарата. Препарат для внутримышечного введения, полу-

ченный из диффузионного сока с низкой температурой экстракции (в батарее диффузоров, $T = 30-45\text{ }^{\circ}\text{C}$), подвергнутый диализу с низкой зольностью 13,5 %, $\text{pH}=5,4$. Другой препарат для внутривенного введения получен на основе полифенолоксикарбонового комплекса, подвергнут диализу с низкой зольностью 12,2 %, $\text{pH}=7,0$. В связи с низкой растворимостью полифенолоксикарбонового комплекса он растворён с использованием хлористого аммония. Первый препарат оказывал благоприятное влияние на сердечную деятельность, повышая сократительную способность миокарда у кролика, кроме того, наблюдался сдвиг дыхания в сторону более спокойного ритма. Второй препарат активировал и восстанавливал жизненные функции нерва, утраченные под влиянием хлористого калия. Авторами сделано заключение о том, что различные способы получения препаратов из чаги видоизменяют их действия на физиологические функции организма животного и функциональные свойства нерва [73].

Внутривенное введение различных по степени очистки препаратов из чаги благоприятно влияло на физиологическую деятельность органов и систем животных, но отличалось по характеру их воздействия на дыхание и сердечную деятельность. Испытанные образцы получены из диффузионного сока с низкой температурой экстракции (в батарее диффузоров, $T = 30-45\text{ }^{\circ}\text{C}$) путём его сгущения и растворения в бидистилляте, либо выделением полифенолоксикарбонового комплекса и растворением его в натриевой щёлочи. Они имели близкие значения сухого остатка, зольности (20,5 %-27,2 %) и pH . Все образцы снижали ритм дыхательных движений. Те, которые имели наименьшую зольность не приводили к изменению амплитуды дыхательных движений, а остальные препараты её увеличивали или уменьшали. Все испытанные образцы положительно влияли на работу сердца, способствовали усилению сократительной способности мышц его желудочков. Образец с наименьшей зольностью, подвергнутый диализу уваренный диффузионный сок, показал наилучший результат, поскольку улучшал коронарное кровообращение. Непосредственно диффузионный сок и диффузионный сок, упаренный досуха, а затем растворённый в бидистилляте, несколько укорачивали длительность сердечного цикла. Автором сделан вывод о том, что на деятельность сердца препараты чаги влияют не только через центральную нервную систему, но и гуморальным путём, непосредственно повышая трофику сердечной мышцы [74]. В другом исследовании установлено, что неочищенный препарат из чаги влияет на работу сердца и эффект воздействия зависит от дозы препарата. Низкие концентрации чаги (0,1 %) оказывали благоприятный эффект на работу сердечной мышцы, а концентрация 0,2 % вызывала его остановку [75]. Применение полифенолоксикарбонового комплекса не вызывало возникновения патологических явлений аритмии. Оптимальная его концентрация (0,5-1,0 %) оказывала трофическое действие на сердечную мышцу (увеличивалась мощность работы сердца и амплитуды сокращений), повышался тонус вегетативной иннервации [76]. Внутривенное введение препарата чаги не влияло на частоту α -волн, изменяло высоту их амплитуды. По мнению автора, это свидетельствует о влиянии препарата на кору больших полушарий головного мозга, при этом изменялся обмен веществ в клетках коры мозга [77].

Выделенные из чаги индивидуальные фракции и вещества, такие, как биофлюканы [78], трипептид с молекулярной массой 365 Да [23], показали высокую биологическую активность. Раствор биофлюканов в очень низкой концентрации (0,0001 %) улучшал электровозбудимые свойства мембран клеток сопоставимо с эффектом гипокальциевых растворов, но в отличие от них, положительный хронотропный эффект биофлюканов удлинялся в 50-100 раз. Трипептид эффективно ингибировал процесс агрегации тромбоцитов. Клинические испытания на больных полипозом желудка и язвенной болезнью проводили, применяя препараты чаги перорально [79-82], внутримышечно [83,84] и внутривенно [84,85]. Установлено, что 2 % раствор чаги, принимаемый в количестве 15 мл 3 раза в день, оказывает нормализующее и, по-видимому, тонизирующее действие на центральную нервную систему больных язвенной болезнью и через неё на весь организм в целом. Кроме 2 % раствора чаги эффективно применение сухих

таблеток БИН-чага, обладающих аналогичными лечебными свойствами. Их терапевтическая доза составляла 3-4 таблетки в день [82]. Показано, что внутримышечное введение обеззоленного препарата из чаги, по сравнению с пероральным применением 2 % водной вытяжки чаги, более эффективно для лечения этих заболеваний, однако это было очень болезненно. Кроме того, этот препарат обладал пирогенным действием. Внутривенное введение препарата из чаги оказалось более эффективным по срокам ликвидации язвенной болезни по сравнению с лечением препаратами чаги, применяемыми другими способами, а также другими медикаментозными средствами.

Проведено исследование влияния полифенолоксикарбонового комплекса, осаждённого хлористоводородной кислотой (сухой осаждённый препарат), на организм животных. Введение этого препарата кроликам через зонд в течение 10 дней в дозах 1 г/кг веса не вызывало существенных изменений в весе их тела, составе крови и деятельности сердца. Использование более высоких доз – 5 г/кг веса, для мышей не сопровождалось токсическими явлениями [86].

Проводились клинические испытания применения полифенолоксикарбонового комплекса, осаждённого хлористоводородной кислотой, для лечения гастрита с преобладанием больных с анацидным состоянием и гипопластическими и атрофическими изменениями слизистой желудка. Необходимо отметить, что эти больные отрицательно реагировали на лечение обычным препаратом чаги, что проявлялось в усилении болей в животе и появлении частого жидкого стула. Было показано, что полифенолоксикарбоновый комплекс обладал более мягким действием, по сравнению с не осаждённым препаратом из чаги. У наблюдаемых больных произошло улучшение их общего состояния, а также нормализация электрофизиологических показателей. Этот препарат у больных гастритом и полипозом желудка оказывал стимулирующее влияние на центральную нервную систему и её регуляторные механизмы, которые, вводя компенсаторные реакции, нормализовывали деятельность желудочно-кишечного тракта [77]. Кроме того, приём препарата чаги приводил к нормализации активности в большей степени каталазы крови и в меньшей степени протеазы у больных язвенной болезнью [87].

Имеются данные [88] об успешном лечении запущенных форм псориаза у больных, одновременно страдающих заболеваниями желудочно-кишечного тракта. Через 2-3 месяца непрерывного применения препарата чаги 38 человек выздоровели, а у 8 наблюдалось улучшение состояния.

В ряде работ [89-95] проведено исследование антиоксидантного, радиопротекторного и адаптогенного действия чаги.

На пекарских дрожжах было показано [89], что препараты из чаги ослабляют токсическое действие фтористого натрия, который является мощным ингибитором ферментов каталазы и эстеразы, катализирующих процесс брожения. Антиоксидантное, восстанавливающее действие чаги наблюдали и в процессе прорастания семян пшеницы, протравленных медным купоросом.

В опытах *in vivo* было показано, что кормление чагой белых мышей приводило к уменьшению дистрофических изменений в печени, вызванных четыреххлористым углеродом [90]. Настой чаги, введенный через зонд в желудок мышам, проявлял антиоксидантное действие. Мышам внутрибрюшинно вводили цитостатик этимидин в летальной дозе 30 мг/кг. Наблюдали 65 % выживших животных, получавших чагу, против 5 % в контроле. Установлено, что при добавлении настоя чаги в питье животным подобного эффекта не наблюдалось [91].

В работе [92] показано, что кормление крыс криопрепаратами чаги через 2-3 минуты после внутривенного введения радиоактивного изотопа ^{90}Sr способствовало снижению депонирования радионуклида в костной и мягких тканях. Достоверно показано и увеличение на 33-35 % выведения радионуклида с мочой.

При длительном гамма облучении (до 60 суток) мышей применение криопрепаратов чаги, в течение первых 30 суток увеличивало продолжительность жизни животных до 305 суток (в контроле 186 суток) и препятствовало резкому снижению лейкоцитов и развитию лей-

копении, сдерживало перекисное окисление липидов крови на уровне, близком к контролю. Скорость восстановительных процессов кроветворной ткани (клетки костного мозга) была несколько выше в группах животных, получавших чагу, чем в контроле. Наблюдалась также умеренная активность синтеза белка и рост массы тела животных, что свидетельствует, по мнению авторов [93], об адаптогенном действии чаги.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.