



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
КАФЕДРА ХИМИИ, ЭКОЛОГИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

## Фитохимическое исследование чистотела большого

Выпускная квалификационная работа  
по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями  
подготовки)  
Направленность программы бакалавриата  
«Биология. Химия»

Проверка на объем заимствований:  
77,18 % авторского текста

Работа рекомендована к защите  
рекомендована/не рекомендована

«07» 06 2018 г.

зав. кафедрой Химии, экологии и МОХ  
(название кафедры)

С Сутягин А.А.

Выполнила:

Студентка группы ОФ-501/068-5-1  
Горохова Евгения Константиновна

Научный руководитель:

к.п.н., доцент

Лисун Лисун Наталья Михайловна

**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1.    СОВРЕМЕННОЕ    СОСТОЯНИЕ    ИССЛЕДОВАНИЙ ЧИСТОТЕЛА БОЛЬШОГО.....	6
1.1 История использования чистотела в качестве лекарственного средства.....	6
1.2. Анатомо-морфологическая характеристика чистотела.....	8
1.3. Эколого-географическая характеристика чистотела большого.....	10
1.4. Химико-биологическая характеристика чистотела большого.....	13
1.5. Фармакологические свойства биологически активных веществ содержащихся в чистотеле большом.....	16
1.6. Применение растительного сырья чистотела большого.....	18
Выводы по первой главе.....	22
ГЛАВА 2.    КОЛИЧЕСТВЕННОЕ    ОПРЕДЕЛЕНИЕ    ГЛАВНОГО ДЕЙСТВУЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА В ЧИСТОТЕЛЕ БОЛЬШОМ.....	24
2.1 Сбор сырья, сушка и хранение.....	24
2.2 Сравнительных анализ экстрагентов биологически активных веществ чистотела большого.....	25
2.3 Изучение содержания основного действующего вещества в зависимости от фенологической фазы собранного сырья.....	27
Выводы по второй главе.....	29
ГЛАВА 3.    МЕТОДИЧЕСКАЯ    РАЗРАБОТКА    ПРОГРАММЫ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	30
3.1 Программа внеурочной деятельности «Мир лекарственных растений Челябинской области».....	30
3.2. Реализация групповой проектной деятельности, как итог освоения знаний по программе внеурочной деятельности «Мир лекарственных растений Челябинской области».....	40
Выводы по третьей главе.....	43
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	44

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	46
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	50

## ВВЕДЕНИЕ

В терапевтических целях активно применяют различные лечебные средства, направленные на борьбу с воспалением, патогенной микрофлорой и обладающие хорошим регенерирующим действием полученные из сырья растительного происхождения. Лекарственные препараты, содержащие растительные биологически активных соединений имеют преимущество перед своими синтетическими аналогами. Такие свойства получаемых растительных препаратов обеспечивает целый ряд биологически активных соединений растительного происхождения, в том числе и алкалоиды.

Важным является, что использование лекарственных средств, полученных синтетическим путем, имеет широкий спектр побочных действий и аллергических реакций. В связи с этим применяют фитопрепараты, имеющие широкий спектр действия, при этом обладающие рядом преимуществ: пониженная токсичность и высокая экономическая доступность для больных. Не менее важной особенностью лекарственных средств растительного происхождения является то, что возможно их длительное применение, это связано с тем, что биологически активные вещества не накапливаются в организме.

Перспективным источником фитопрепаратов, имеющих широкое терапевтическое применение, является наземная часть чистотела большого. Растительное сырье этого вида, имеет широкое применение в научной и народной медицине, имеет широкий спектр фармакологической активности, активно применяется на территории России. Сок и настойки из сухого сырья чистотела большого используются для лечения наружных кожных покровов как противомикробное и противозудное средство.

В связи с большим набором биологически активных веществ, в частности алкалоидов, содержание которых в наземной части достигает 2%, а в корневой системе доходит до 4%, а также флавоноидов и

аскорбиновой кислоты, растительное сырье чистотела большого во всех его формах имеет разнообразное применение в медицине [3]. Сырьевые запасы чистотела большого на территории Челябинской области произрастают в большом объеме.

Вышеизложенное позволило нам сформулировать цель и задачи настоящей квалификационной работы.

**Целью** настоящей квалификационной работы является фитохимическое исследование растительного сырья чистотела большого, произрастающего на территории Челябинской области.

**Объект исследования:** чистотел большой.

**Предмет исследования:** фитохимический состав чистотела большого.

**Задачи** исследования:

1. Составление анатомо-морфологической, эколого-географической и химико-биологической характеристики чистотела большого.
2. Сравнительных анализ экстрагентов биологически активных веществ чистотела большого.
3. Изучение содержания основного действующего вещества чистотела большого (изохинолинового алкалоида – хелидонина), в зависимости от фенологической фазы.
4. Разработка программы внеурочной деятельности «Мир лекарственных растений Челябинской области»

На основании моей работы могут быть даны рекомендации по способам, срокам и методам сбора растительного сырья, для достижения в нем, максимально количество биологически активного вещества. А также рекомендации по подбору экстрагента для использования растительного сырья в различных целях.

Научная новизна моей работы заключается в изучении растительного сырья произрастающего на территории Челябинской области, а также в сравнительном анализе экстрагентов для извлечения биологически активных веществ, в частности хелидонина.

# Глава 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ЧИСТОТЕЛА БОЛЬШОГО

## 1.1 История использования чистотела в качестве лекарственного средства

Родовое наименование *Chelidonium* происходит от «chelidon» (ласточка), так как древние греки заметили, что чистотел вырастает с прилетом ласточек и увядает с их отлетом. Другое объяснение связывают с тем, что в древние времена сок чистотела применяли при заболеваниях глаз: существовало поверье, что ласточка собирает сок чистотела для того, чтобы даровать зрение слепорожденным птенцам. Однако есть и другая версия, которая объясняет происхождение этого названия от древне-латинского *coeli donum*, что означает «подарок небес» [4].

Самая большая группа названий — чистотел, чистуха, чистец, чистоплот, бородавник — связана с традиционным использованием чистотела при лечении различных кожных заболеваний. Большая группа русских названий чистотела связана с необычным желтым цветом его сока: желтомолочник, красномолочник, желтый молочай и др. За склонность селиться около тына его прозвали подтынником. Названия ведьмина трава, чертовое молоко указывают на то, что растение не только лечит, но и может нанести серьезный вред здоровью [10, 24].

Согласно Плинию, чистотел считался лекарственным растением уже в Древнем Риме и имел широкие аспекты применения.

Ученый, философ и врач, представитель восточного аристотелизма, Авиценна относил чистотел к растениям, которые способны «сильно очищать». Он считал, что его полезно применять при острой зубной боли, а сок чистотела помогает улучшать зрение и сводит «бельмо перед зрачком». В книге «Канон врачебной науки» Авиценна писал о чистотеле: «...сводит с ногтей белые пятна. Выжатый сок вытягивает из головы гус-

тую влагу и очищает мозг от излишков, а корень помогает от зубной боли полезен от желтухи. Он полезен от резей в кишках и имеет свойство гнать мочу. Его прикладывают с вином на герпес, и это помогает. Если на углях выпарить до половины выжатый сок, он обостряет зрение». Кроме того Авиценна предполагал, что применение чистотела в сочетании «с анисом и белым вином, полезно при желтухе, возникающей от закупорок» [3].

Древнегреческий естествоиспытатель и философ Теофраст, которому наряду с Аристотелем приписывают роль основателя ботаники и географии растений, живший в 372-288 гг. до н. э., писал, что он назначал это растение при желтухе, опухолях печени, желчно-каменной болезни и запорах [10].

Ранее чистотел активно использовали наружно при кожном туберкулезе, лечении бородавок, лишаяев, экземы в виде сока или мази, приготовленных из свежих растений, а также в виде настоек и припарок, которые изготавливались из сухого сырья. В средние века с помощью чистотела лечили кожный туберкулез (волчанку), избавляли от желтухи и желчных камней. Соком чистотела сводили бородавки и веснушки. В деревнях в отваре его травы мыли детей, чтобы снять чесотку и золотуху [26, 28]. Травой чистотела парили горшки и крынки для молока, чтобы спасти его от скисания, окуривали скот от падежа [21, 27]. В отваре из корней с добавкой алюмокалиевых квасцов красили шерсть в ярко желтый цвет [31]. Сок употребляли для травления и чернения металлов [35].

Необычайная для растений окраска млечного сока чистотела в средние века привлекала крайне пристальное внимание алхимиков, помешанных на получении золота. Они приписывали чистотелу несомненное родство с золотом, поэтому средневековые алхимики с помощью «золотоносного» корня чистотела, пытались получить золото из других доступных им металлов [3, 8].

Среди гомеопатических лекарственных средств, присутствующих сейчас на отечественном рынке, немалое количество содержащих настоек

чистотела большого, таких как Хеллидониум гоммакорд, Холеодорон, Гепатонорм, Гепатодренол, Къетюд и другие. В гомеопатическую практику средство на основе *Chelidonium* введено Ганеманом еще в 1819 году. Гомеопатические лекарственные средства, включающие в себя настойки чистотела еще с 19 века применяются при заболеваниях нервной системы, органов пищеварения и дыхания [15].

## 1.2. Анатомо-морфологическая характеристика чистотела

Чистотел большой - травянистое многолетнее растение, высотой до одного метра, что подчеркивается видовым названием *majus* — большой. Корень стержневой, маловетвистый, снаружи имеет слой красно-бурой окраски, внутри ярко желтый. Стебель прямостоячий, ребристый, имеющий полость внутри, в верхней части сильно разветвляющийся, голый или с редкими волосками, в узлах имеет сильную опушенность. Листорасположение – очередное. Листовые пластины нежные, сверху зеленые, снизу сизоватые. Нижние листья – черешковые, стеблевые – сидячие. Пластинки листьев в очертании широкоэллиптические, глубоконепарноперисто-раздельные с извилисто-лопастными или надрезанно-городчатыми долями. Верхушечная листовая пластина трехлопастная. Цветки ярко желтые, имеют чашечку, состоящую из двух чашелистиков, которые опадают при распускании цветка, и четырехлепестковый венчик, правильной формы. Цветки располагаются в зонтиковидном соцветии по 3-8 штук в каждом. Тычинки многочисленные, пестик одногнездной завязью, имеющей удлиненную форму, развивающейся в одногнездную стручковидную коробочку, достигающую длины до 6 см.

Семена в коробочке располагаются параллельно в два ряда. Открывается плод, начиная от основания вверх двумя равными створками. Семена очень мелкие, блестящие, черные или темно-оливковые, яйцевидной формы. На каждом семечке имеются придатки (присеменники)



молочного цвета. Растение крайне плодовито, один образец может давать до 36 тысяч штук семян. На территории Челябинской области цветет с середины мая по конец сентября.

Плоды созревают в середине июня – начале июля. После скашивания в фазу цветения наблюдается повторное цветение в конце июля – в начале августа. В годы с достаточным количеством осадков во второй половине лета и без вмешательства человека наблюдается вторичное цветение. Все части растения содержат желто-оранжевый млечный сок с характерным запахом и жгучим вкусом [26, 29].

Род *Chelidonium* считается в современной ботанике монотипным. Растение, известное ранее под названием чистотел малый, сейчас называют чистяком весенним (оно выделено в самостоятельный род и отнесено к другому семейству). Описанные ранее близкие *Chelidonium majus* виды, *Chelidonium laciniatum* Mill. (1768) и *Chelidonium grandiflorum* DC (1824) являются классическим примером мутаций того же *Chelidonium majus*. *Chelidonium laciniatum* Mill., представляя собою западную форму, может встретиться у нас во всех западных областях и указывался для Московской и Ленинградской обл. Он отличается от классического представителя сильной рассеченностью листовых сегментов, надрезанных на ланцетные острые доли, а также лепестками надрезано-рассеченными или, по крайней мере, цельным и острыми. *Chelidonium grandiflorum* отличается часто более крупным венчиком и более короткими коробочками, которые нередко короче плодоножек; прицветники у него шире, яйцевидные, тупые. Он встречается главным образом в Южной Сибири, от Алтая до Даурии. Оба названных вида растут в пределах распространения обычной «типичной» формы и связаны с ней переходами. Сибирский тип отличается от европейско-кавказского более вытянутыми, узкими сегментами листьев, часто большим числом прикорневых листьев и более многочисленными сегментами, кроме того, он почти всегда имеет

пушистые снизу листья. На западе распространен тип голосистый с более широкими овальными сегментами [28].

### **1.3. Эколого-географическая характеристика чистотела большого**

Чистотел большой (лат. *Chelidonium majus*) — вид двудольных растений рода Чистотел (*Chelidonium*) семейства Маковые (*Papaveraceae*). Таксономическое название дано Карлом Линнеем в 1753 году.

Систематическое положение чистотела большого:

Домен: Эукариоты

Царство: Растения

Отдел: Цветковые

Класс: Двудольные

Порядок: Лютикоцветные

Семейство: Маковые

Род: Чистотел

Вид: Чистотел большой

Это растение очень широко распространено по всей европейской части России, также произрастает в средней и южных частях Сибири, на Кавказе, в Казахстане, Киргизии, Средней Азии, на Урале. Чистотел большой является сорной травой. Растет в садах, огородах, парках, встречается в замусоренных местах вблизи жилья, на обочинах дорог, оврагах, канавах, по берегам рек и озер. Но встречается также и в разреженных лесах – хвойных и смешанных, на вырубках, просеках и прогалинах, гарях, образуя в этих местах редкие заросли. Рассматривается как индикатор урбанизированных флор [35]. Растет он, как правило, небольшими группками, но может образовывать и заросли. Чистотел любит увлажненные и плодородные почвы, плохо переносит бедные и истощенные. В Челябинской области растет в лесных районах [30].

Лекарственным сырьем служит собранная в фазу цветения трава многолетнего травянистого растения чистотела большого.

Внешние признаки: цельные или частично измельченные олиственные стебли с цветками и плодами различной степени развития, кусочки стеблей, листья, цветки и плоды. Стебли слегка ребристые, иногда ветвистые, в междоузлиях полые, слабоопушенные, длиной до 50 см.

Корень маловетвистый, снаружи бурый, внутренний слой желтый. Стебли прямостоячие, ветвистые, внутри имеют полость. Листья нежные, снизу имеют голубоватое окрашивание, сверху зеленые или темно-зеленые. Листовые доли округлые, иногда яйцевидные, верхушечная листовая пластина трехлопастная.

Цветки ярко желтые, имеют двухлистную опадающую чашечку и четырехлепестковый венчик. Цветки располагаются в соцветии простой зонтик по 3-8 штук в каждом. Плод - одногнездная, стручковидная, двухстворчатая коробочка. Семена черные или черно-оливковые, с синеватым отливом. Запах своеобразный. Вкус водного извлечения не определяется [11, 29].

Растительное сырье принято собирать в течение всего периода цветения (с мая до августа). Пригодными для сбора принято считать растения, обладающие насыщенным зеленым или темно-зеленым цветом. Важно обращать внимание на то, что на листовой пластине не должно быть химических, механических или вызванных грибом, повреждений. Присутствие любого из названных видов повреждение значительно уменьшает качество сырья [30].

Сбор растительного сырья осуществляется специальным ножом, ножницами или секатором, также возможно выкапывание всего растения по средствам садовой лопатки. При сборе стараются не срезать грубые части стебля, отдавая предпочтение более молодым побегам [17].

Так же не стоит забывать о мерах безопасности при сборе чистотела большого, в ходе срезания травы на руки может попасть сок растения, что,

по сути, не имеет негативных последствий, но с рук сок может быть занесен в глаза, что вызовет отрицательные последствия. Чтобы подобная ситуация не произошла, следует применять защитные средства: резиновые перчатки и очки [30].

В связи с тем, что влажная трава чистотела большого может гнить, сбор сырья рекомендуют производить в сухую погоду, это также значительно ускоряет процесс сушки растительного сырья. Собирают траву в специальные корзины или мешки, следует помнить, что уплотнение травы может повлиять на ее эффективность, в связи с этим в таре уплотнять ее не следует [9].

Процесс сушки травы осуществляется в хорошо вентилируемых помещениях, либо, чтобы ускорить процесс в тени на открытом воздухе. Растительное сырье укладывают в один слой. Чтобы снизить потери млечного сока, сушка должна быть достаточно быстрой, в противном случае потери млечного сока могут составлять до 60% от свежего растения, а также при недостаточно быстрой сушке сырья разрушается витамин С, имеющий ценность в терапевтическом плане. Быстрая сушка позволяет остановить действие биологических ферментов, которые вследствие своего действия разрушают химические вещества, имеющие биологическую ценность. Следовательно, чтобы сырье имело наивысшее качество, сушка должна производиться с наиболее высокой скоростью [5].

Сушить растительное сырье можно естественным путем или использовать тепловую сушку по средствам специального оборудования. Оптимальная температура для сушки специализированным оборудованием составляет 50-60°C. Использование специальных аппаратов значительно сокращает процесс сушки, в сравнении с сушкой естественным путем [5].

Так же недостатком естественной сушки является то, что влажность воздуха не должна превышать 15-20%, а для тепловой сушки данное ограничение значительно выше [21].

Следует применять определенные предосторожности для хранения лекарственного сырья чистотела большого, в связи с тем что, растение относят к категории ядовитых. Для хранения подойдут хорошо проветриваемые помещения с ограниченным доступом света. Траву упаковывают в специальную тару, матерчатые или бумажные мешки, ящики, а также картонные коробки. Тара, не должна ограничивать доступ воздуха, не должна иметь посторонних запахов, и при этом должна быть чистой и сухой. При соблюдении всех условий хранения, растительное сырье чистотела большого может храниться сроком до трех лет, в зависимости от целей использования [19].

Согласно Государственной фармакопее СССР XI издания в цельном растительном сырье чистотела большого допускается: суммы алкалоидов в пересчете на хелидонин не менее 0,2 %; влаги – не более 14%; золы общей – не более 15%; золы, не растворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты – не более 2%; побуревших и потемневших частей травы – не более 3%; органической примеси – не более 1%; минеральной примеси – не более 0,5% [11].

Числовые показатели согласно Европейской фармакопее: сумма алкалоидов в пересчете на хелидонин – не менее 0,6 %; влажность – не более 10 %; золы общей – не более 13 %; посторонних примесей – не более 10 % [35].

#### **1.4. Химико-биологическая характеристика чистотела большого**

Изучение химического состава чистотела проводилось в 50-60-е годы XX века. Рядом авторов установлен комплекс биологически активных веществ, содержащихся в надземной части растения. Были обнаружены алкалоиды от 0,27% до 2,25%: изохинолиновые алкалоиды (хелидонин (рис. 1), гомохелидонин, хелеритрин, дигидрохелеритрин, сангвинарин, дигидросангвинарин, хелилутин, хелирубин), протопиновые алкалоиды (протопин (рис. 2), аллокриптопин), протобербериновые

алкалоиды (берберин (рис. 3), стилопин, коризамин), апофорфиновые алкалоиды (коптизин, дигидрокоптизин (рис. 4)), хинолизидиновые алкалоиды (спартеин); азотсодержащие соединения: холин, гистамин, тирамин, метиламин; органические кислоты: хелидоновая, лимонная, янтарная, яблочная; витамины: С, каротин; эфирное масло, фенолкарбоновые кислоты (галловая, кофейная, феруловая), высшие алифатические спирты (гиннол, цериловый), сапонины, флавоноиды, дубильные вещества [14, 25] (См. приложение 1).

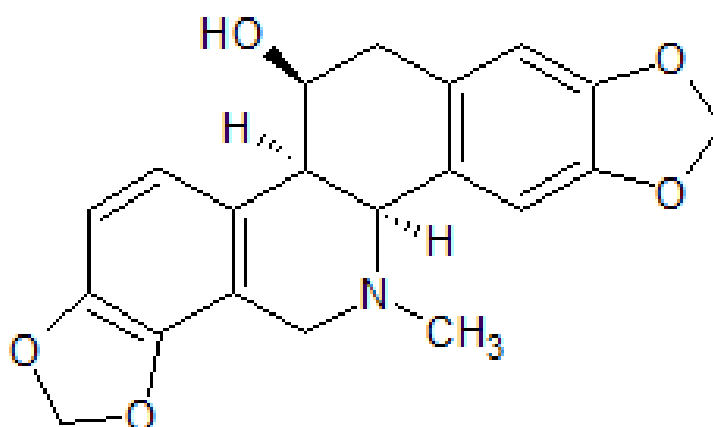


Рис. 1. Хелидонин

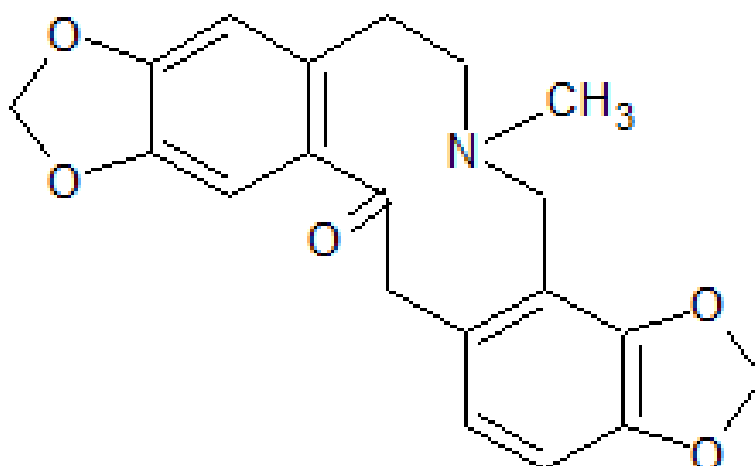


Рис 2. Протопин

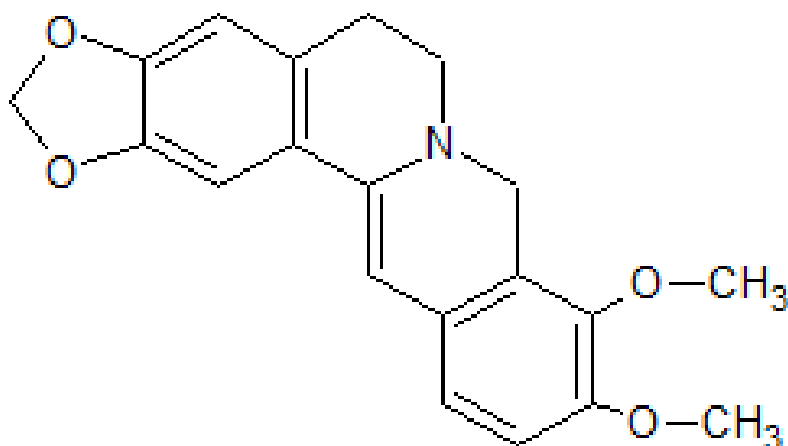


Рис. 3 Берберин

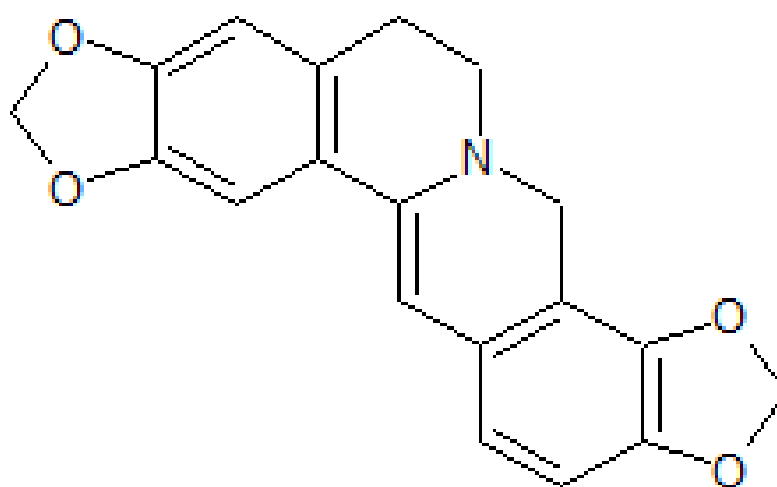


Рис. 4 Дигидрокоптизин

*Млечный сок* из надземной части растения содержит алкалоиды коптизин, хелеритрин, сангвинарин, берберин, дигидрокоптизин, фенолкарболовые кислоты (кофейную и галловую), хелидоновую кислоту, дубильные и смолистые вещества.

Подземная часть растения содержит алкалоиды хелидонин, *d,l*-хелидонин, 10-гидросихелидонин, гомохелидонин, 10-гидроксигомохелидонин, берберин, сангвинарин, оксисангвинарин, дигидросангвинарин, протопин, аллокриптопин,  $\alpha$ -аллокриптопин,  $\beta$ -аллокриптопин, хелеритрин, дигидрохелеритрин, хелидимерин, коптизин, хелирубин, дигидрохелирубин, хелилутин, дигидрохелилутин, стилопин, *d,l*-стилопин, *l*-стилопин, хеламин, хеламидин, коризамин,

магнофлорин, N-диметил-9,10-дигидроксисангвинарин, скулерин; азотсодержащие соединения: холин, гистамин, тирамин, метиламин; витамин С, флавоноиды, жирное масло [3] (См. приложение 1).

Известно, что чистотел большой характеризуется большими коэффициентами накопления по отношению к олову, цинку и меди [3] и рекомендуется в качестве вида-индикатора загрязнения окружающей среды, данными металлами. Чистотел большой, являясь одним из видов дикорастущих растений, синтезирующих алкалоиды, характеризуется повышенным накоплением не только цинка и меди, но и хрома, железа и кобальта [35].

### **1.5. Фармакологические свойства биологически активных веществ содержащихся в чистотеле большом**

Трава чистотела большого имеет разнообразный состав, чем обусловленное ее фармакологическое и терапевтическое действие. Основное действующее вещество алкалоид тропанового ряда, хелидонин, вызывает эффекты схожие с морфином, в частности угнетение центральной нервной системы, а в конечном итоге, при высокой концентрации, способен вызвать ее паралич [26]. Хелидонин может вызвать расслабление гладкой мускулатуры внутренних органов, ослабление частоты сердечных сокращений и значительное снижение кровяного давления [3].

Одна из форм хелидонина, содержащаяся в чистотеле – гомохелидонин, применяется как местный анестетик, а при большой концентрации является судорожным ядом. Хелеритрин обладает местнораздражающим действием [3]. Сангвинарин может вызывать кратковременное действие, близкое к наркотическому, а также оказывать влияние на пищеварительную систему, возбуждая перистальтику кишечника, усиливая секреторную функцию слюнных желез. На внешних покровах может вызвать раздражение, а после анестетическое



действие. Имеет противобактериальное свойство и угнетает грамположительную и грамотрицательную флору, дрожжеподобные грибы и трихомонады [3, 18]. Протопин уменьшает реактивность вегетативной нервной системы и тонизирует гладкую мускулатуру матки [3]. Берберин может вызвать желчегонное действие [3]. Хелетрин и сангвинарин обуславливают бактерицидный и антихолинэстеразный эффект. Комплекс четвертичных протобербериновых алкалоидов – берберина и коптизина – проявляет желчегонное действие.

Алкалоиды холидин, гомохелидонин и метоксихелидонин являются митозными ядами и способны задерживать рост опухолей. Аллокриптопин и протопин уменьшают реактивность вегетативной нервной системы и, в отличие от хелидонина, повышают тонус гладкой мускулатуры, а также обладают выраженной антиаритмической активностью, превосходя в этом отношении такие известные антиаритмики, как цинхонидин и новокаинамид [3].

Чистотел большой и препараты полученных из его растительного сырья оказывают противовоспалительное, ранозаживляющее, противозудное, болеутоляющее, антигистаминное, мочегонное, желчегонное, прижигающее и противосудорожное действие [26, 34]. Исследованиями в области фармакологии было установлено, что фитопрепараты полученные из растительного сырья чистотела большого, могут задержать рост злокачественных новообразований и опухолей, обладают фунгистатическим и бактериостатическим свойством по отношению к туберкулезной микробактерии, существенно снижают и предупреждают развитие некоторых грибковых заболеваний, обладают антивирусным, противомикробным и инсектицидным действием [3]. Препараты чистотела также влияют на сердечно сосудистую систему, могут вызвать замедление пульса и значительное снижение артериального давления. А также, прекращают судороги и спазмы, помогают уменьшить и успокоить острую боль [3].

К сожалению, наличие ядовитых алкалоидов, в первую очередь гомохелидонина, существенно ограничивает применение растительного сырья чистотела большого. При передозировке может возникнуть отравление, сопровождающееся явлениями острого воспаления желудочно-кишечного тракта (тошнота, рвота, понос) и угнетением дыхательного центра [13].

### **1.6. Применение растительного сырья чистотела большого**

В современной медицине, в настоящие дни, применяются все части растения, в первую очередь наземная часть. Трава чистотела используется как официальное растительное сырье в России, США, Венесуэле, Германии. Причем на территории Германии используется не только наземная часть, но и корни чистотела большого для возбуждения перистальтики кишечника, при заболеваниях печени и как желчегонное средство. На территории России и в странах бывшего Советского Союза корни чистотела применяются в гомеопатии. На территории Тибета используются цветки чистотела [3].

В Польше чистотел большой применяют в качестве противовоспалительного, болеутоляющего, противоглистного средства, а так же используют при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, колите, геморрое [27].

В Австрии молодую траву чистотела используют в качестве успокаивающего и противосудорожного средства. Фармацевтическая промышленность Австрии производит различные медикаментозные препараты, которые содержат алкалоиды выделенные из растительного сырья чистотела большого [31].

Во Франции растительное сырье чистотела большого применяют в качестве мочегонного и слабительного средства. Считается, что свежее растение оказывает на организм человека возбуждающее действие [3].

В Германии траву и корень чистотела используют для приготовления чая, оказывающего на организм человека болеутоляющее, противовоспалительное действие при заболеваниях печени. Чистотел используют также в качестве желчегонного средства [3].

В народной медицине Болгарии чистотел применяют при водянке, скрофулезе, малярии, болезни печени, желтухе, в качестве диуретического средства [3].

В народной медицине Белоруссии чистотел используют при лечении рака, а также при болях в сердце, при туберкулезе легких, при венерических болезнях [8].

В народной медицине нашей страны чистотел применяют при лечении различных кожных болезней (бородавки, мозоли, лишай, экземы, рак кожи), а также для лечения подагры, ревматизма [12]. Чистотел широко используют при простуде, бронхиальной астме, коклюше, желтухе, гастрите. Траву и свежий сок чистотела применяют при труднозаживающих повреждениях кожных покровов, волчанке, при опухолях на коже. Свежий млечный сок чистотела является распространенным средством сведения бородавок, кондилом, папиллом, мозолей, темных пятен на коже. Им смазывают лишай, герпес, используют при чесотке. Научная медицина подтвердила обоснованность такого применения чистотела. Его используют и для лечения ран, язв, в том числе туберкулеза кожи [3, 19].

В слабом отваре травы чистотела рекомендуется купать детей с кожными заболеваниями, применять наружно при золотухе, сыпях, лишаях, крапивнице, кожном туберкулезе, угрях, гнойных ранах, язвах [3]. Настой травы обладает желчегонным и противовоспалительным свойством, поэтому в гомеопатии и народной медицине применяется для лечения воспалительных заболеваний печени, желчного пузыря, при подагре и псориазе, как диуретическое и болеутоляющее средство [23]. Отвар чистотела используют для ванн, примочек при экземе, лишаях,

угрях, аллергии, геморрое и для укрепления волос. Чаще всего чистотел используют для наружного применения в виде свежего сока или мази, приготовленной из травы растения или сока [16].

В отечественной литературе в конце XIX столетия появились указания на успешное применение чистотела в клинической практике при лечении злокачественных новообразований. В 1896 г. русский врач Н.Н. Денисенко опубликовал результаты успешного лечения ряда больных со злокачественными новообразованиями сгущенной водной вытяжкой из чистотела. Основываясь на своих наблюдениях, Н.Н. Денисенко отмечал, что вытяжка из чистотела не ухудшает, а даже улучшает деятельность желудочно-кишечного тракта, почек, сердца и нервной системы. При смазывании препарат не действует разрушающим образом ни на здоровые ткани, ни на здоровые грануляции [3]. К сожалению, препараты чистотела не отличались постоянством действия, объяснения этому не находили и постепенно интерес врачей к этому растению угас. В наши дни была проведена серия экспериментов с использованием новейших достижений науки, результаты которых показали, что препараты чистотела задерживают рост опухолей, особенно на коже и слизистых [3].

В результате изучения алкалоидов чистотела было установлено, что они обладают наибольшей фармакологической активностью по сравнению с алкалоидами других растений [1].

В настоящее время чистотел большой применяется не только в нетрадиционной медицине. В научной медицине он также приобрел большую популярность. В лечебных целях используется свежая и высушенная трава чистотела, порошки, мази, свежий млечный сок, настои, отвары в виде примочек, компрессов, ванночек, ванн, как составной компонент лекарственных препаратов. Настой из свежих корней чистотела входит в состав комплексного препарата «Холелетин», применяемого для лечения холецистита и желчнокаменной болезни [3]. В настоящее время в качестве комбинированных желчегонных средств применяется целый ряд

зарубежных препаратов – холафлукс, холагогум, галстена, гепатофальк и др. Учеными СамГМУ (профессор В.А. Первушкин, профессор В.А. Куркин, старший преподаватель А.А. Сохина) разработано новое лекарственное средство «Чистотела настойка» [32]. В виде настоя траву чистотела применяют в качестве мочегонного и желчегонного средств при хроническом гепатите, холецистите; желчекаменной болезни, а также как противовоспалительное, антимикробное, противозудное и ранозаживляющее средство для лечения кожных болезней (псориаза, зудящих дерматозов, трофических язв, экземы, фурункулеза, пародонтоза и др.) [3]. При употреблении растительного сырья и настоек из чистотела большого внутрь возможна передозировка биологически активных веществ, что может привести к отравлению. Сок или мази из измельченных листьев растения применяют при лечении туберкулеза кожи, для прижигания бородавок, кандилом, при папилломатозе гортани и начальных стадиях красной волчанки [3]. Чистотелом большим в косметологии отбеливают кожу, удаляют пигментные пятна и веснушки.

В экспериментах препараты чистотела большого задерживали рост недоброкачественных опухолей, пагубно воздействовали на грибки и микроорганизмы, к примеру, на возбудителей туберкулеза [2, 28]. Клинически доказана эффективность применения чистотела при лечении полипов кишечника и мочевого пузыря. Так, А.М. Аминев и А.И. Столяренко при лечении злокачественно не перерожденных, истинных аденоматозных полипов толстого кишечника использовали препараты чистотела [3]. Однако следует соблюдать большую осторожность при приеме препаратов чистотела внутрь и клизмах, производить лечение только под наблюдением врача. Даже при наружном применении есть противопоказания больным эпилепсией, бронхиальной астмой, стенокардией и другими заболеваниями сердечно-сосудистой и нервной систем. С учетом того, что чистотел большой ядовит, лечение можно проводить только под контролем врача. В больших дозах чистотел

может вызвать отравление, основными симптомами которого являются сильная жажда, тяжесть в области желудка и головы, головокружение, обморок, кровотечение из носа, прямой кишки, может быть поражение почек [13].

Ведутся дальнейшие исследования по выявлению полезных его свойств в лечении различных заболеваний человека. Вполне возможно, что через некоторое время чистотел получит еще более широкое применение. Настойка из растительного сырья чистотела большого обладает выраженными инсектицидными свойствами. Ей обрабатывают культурные растения для защиты от тлей, щитовок, гусениц, и других вредителей. Сухим сырьем чистотела большого окуривают сады против медяницы, а огороды – против капустницы, белянок и других бабочек. Порошком из растительного сырья опыливают сельскохозяйственные овощные культуры для уничтожения блох [3].

В ветеринарной практике растительное сырье чистотела большого используют для лечения кожных заболеваний и повреждения кожных покровов [6, 7].

В металлургической промышленности сок чистотела большого применяется при травлении и чернении металлов. Масло семян, используется как средство от коррозии металлов, так как, характеризуется очень большой жирностью. Из корней чистотела большого получают желтую краску [3].

### **Выводы по первой главе**

Анализ анатомо-морфологических, эколого-географических, биохимических, а также фармакогностических характеристик чистотела большого показал следующее:

Чистотел большой является ценным лекарственным растением: его используют в медицине, с древних времен и по сей день. Чистотел

применяется в форме настоек, отваров и в форме выжимки, как лекарственное средство.

Чистотел большой – травянистое многолетнее растение, высотой до одного метра, что подчеркивается видовым названием *majus* – большой. Род *Chelidonium* считается в современной ботанике монотипным.

Чистотел большой (лат. *Chelidonium majus*) – вид двудольных растений рода Чистотел (*Chelidonium*) семейства Маковые (*Papaveraceae*). Таксономическое название дано Карлом Линнеем в 1753 году. На территории Челябинской области растет почти повсеместно как сорное растение.

Литературный анализ химического строения чистотела изучен очень хорошо, что объясняется широким применением чистотела в медицине. Также были выявлены доминирующие группы биологически активных веществ в чистотеле большом – это изохинолиновые алкалоиды, в частности хелидонин, протопиновые алкалоиды, протобербериновые алкалоиды, апофорфиновые алкалоиды, а так же азотсодержащие соединения, органические кислоты, витамины, высшие алифатические спирты, фенилкарбоновые кислоты и эфирные масла.

Хелидонин вызывает угнетение центральной нервной системы, расслабление гладкой мускулатуры, замедление пульса и снижение кровяного давления. Многие алкалоиды, входящие в состав чистотела большого в следовых количествах относят к ядам, следовательно, применять растительное сырье чистотела большого следует с большой осторожностью.

В современной медицине, в настоящие дни, применяются все части растения, в первую очередь наземная часть. Растительное сырье Чистотела большого применяют как официальное лекарственное средство в России и на территории других стран.

## ГЛАВА 2. КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛАВНОГО ДЕЙСТВУЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА В ЧИСТОТЕЛЕ БОЛЬШОМ

Для наших исследований мы выбрали биологически активные вещества – алкалоиды, и в частности основной алкалоид чистотела большого хелидонин. Хелидонин, как говорилось ранее, представлен в растительном сырье растения чистотела большого в достаточных количествах для исследования.

Мы провели анализ растительного сырья на содержание алкалоидов в чистотеле большом в пересчете на хелидонин. Метод, который мы использовали в количественном исследовании алкалоидов: обратное кислотно-основное титрование.

### 2.1 Сбор сырья, сушка и хранение

В ходе первого этапа эксперимента было заготовлено растительное сырье чистотела большого, в ходе сбора сырья собирались растительные особи, достигшие нужной фенологической фазы: на этапе роста и развития, во время массового цветения, когда большинство из имеющихся на растении бутонов распустились, во время фазы конца цветения и распространения семян, во время вторичного зацветания, когда распускаются первые цветки, а также на этапе вторичного массового цветения, отцветания, когда происходит массовое опадение венчиков, и во время фазы распространения семян.

Сбор сырья происходил по средствам выкапывания растений, достигших нужного этапа онтогенеза, в сухую погоду. Собранное растительное сырье чистотела большого сохло в хорошо проветриваемом помещении, находясь в тени. Растительное сырье укладывалось в один слой. По окончанию высыхания сырье, упаковывалось в матерчатые мешки и хранилось до следующих этапов эксперимента. Были применены



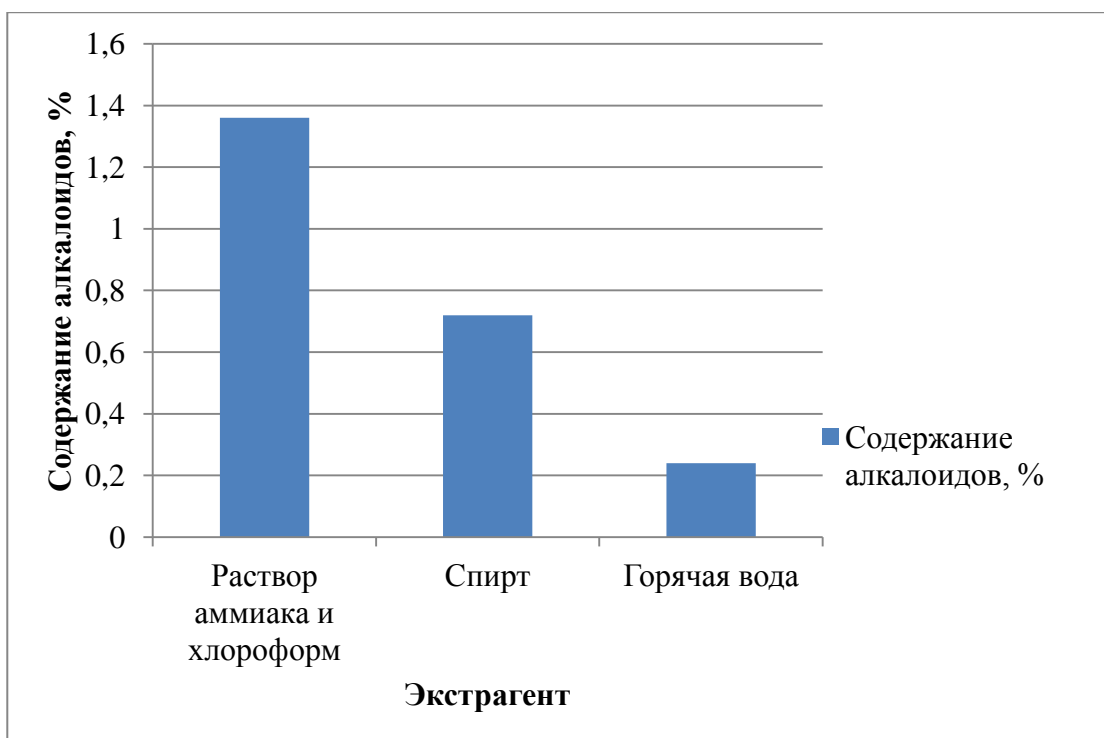
определенные предосторожности для хранения лекарственного сырья чистотела большого, в связи с тем что, растение относят к категории ядовитых. Для хранения использовались хорошо проветриваемые помещения с ограниченным доступом света. Тара, для хранения не ограничивала доступ воздуха, не имела посторонних запахов, и при этом была чистой и сухой. Также помещение где хранилась трава, имело влажность не более 50% и температуру воздуха в интервале от 15 до 30 градусов Цельсия. При соблюдении всех норм хранения, сырье может храниться до трех лет.

## **2.2 Сравнительных анализ экстрагентов биологически активных веществ чистотела большого**

В ходе эксперимента были подготовлены экстракты из одного и того же растения, но с разными видами экстрагента: горячая вода, спирт и раствор аммиака и хлороформ. Выбор данных экстрагирующих сред был продиктован частотой использования данных сред в изучении и использовании травы чистотела большого. Согласно источникам, в медицине используются настои чистотела большого полученные запариванием сухой травы в горячей воде. Также некоторые источники рекомендуют использование спиртовых настоек чистотела, при этом указывая, что экстрагирование происходит медленно и для получения максимального эффекта рекомендуется настаивание примерно на протяжении 30 дней.

В выбранной нами методике хелидонин извлекается из сухого сырья чистотела большого с помощью раствора аммиака и хлороформа.

В ходе эксперимента было получены результаты, представленные в таблице 4 в приложении 2 и на их основе составлен рисунок 5.



. Рис. 5 Процентное содержание алкалоидов в вытяжке из сухого сырья в пересчете на хелидонин

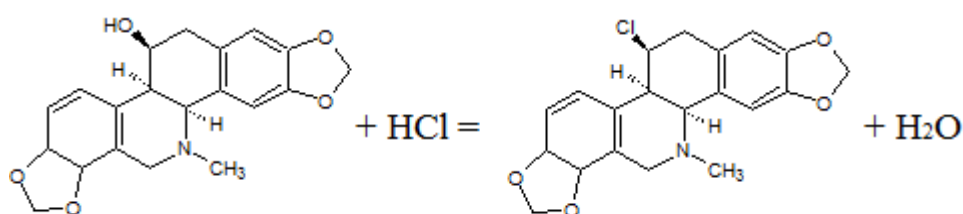
Для достоверности полученных данных были также поставлены пробы с сырьем, приобретенным в аптеке, полученные результаты, не противоречат исходным.

В ходе дальнейшего эксперимента использовался наиболее эффективный экстрагент, а именно раствор аммиака и хлороформ. Алкалоиды извлекают в виде оснований. Сырье смачивают раствором аммиака. Щелочи не используют, т.к. они образуют феноляты, вызывают гидролиз, изомеризацию алкалоидов. Раствор аммиака вытесняет алкалоиды-основания из солей. Алкалоиды-основания извлекают органическим растворителем, хлороформом. В извлечение попадают воски, смолы, каротиноиды, фенольные соединения. Извлечение проводится многократно новыми порциями до полного истощения сырья. Полученные порции объединяют.

### 2.3 Изучение содержания основного действующего вещества в зависимости от фенологической фазы собранного сырья

Испытание было проведено на растительном сырье чистотела большого, произрастающего на одном участке 10\*10 метров, на территории Челябинского городского бора.

Методика количественного исследования приведена в приложении 3 и основана на способности тропановых алкалоидов-оснований образовывать основания под действием раствора аммиака и соли соляной кислоты, т.е. на слабых основных свойствах алкалоидов. Основное уравнение реакции:



Исследование состояло из 4-х этапов:

1. Выборка растений достигших нужной фенологической фазы.
2. Сушка сырья и его хранение.
3. Подготовка экстрактов и осуществление опыта. Условия экстракции: была взята масса растения чистотела большого 1 г, измельчены в ступке пестиком каждое растение по отдельности. Далее перенесли в флаконы с плотной крышкой, залили небольшим количеством раствора аммиака и выдержаны в течение 30 минут, далее был добавлен хлороформ и пробы выдерживали в течение суток. Полученные экстракты анализировались согласно выбранной методике. Непосредственно количественное определение: удаление экстрагента, растворение сухого остатка суммы оснований алкалоидов в соляной кислоте (алкалоиды-основания переводят в форму солей); титрование избытка кислоты гидроксидом натрия.

4. Обработка результатов. Данные полученные в результате эксперимента заносились в таблицу 3 (приложение 2), на их основе была составлен рисунок 6, и анализировались.

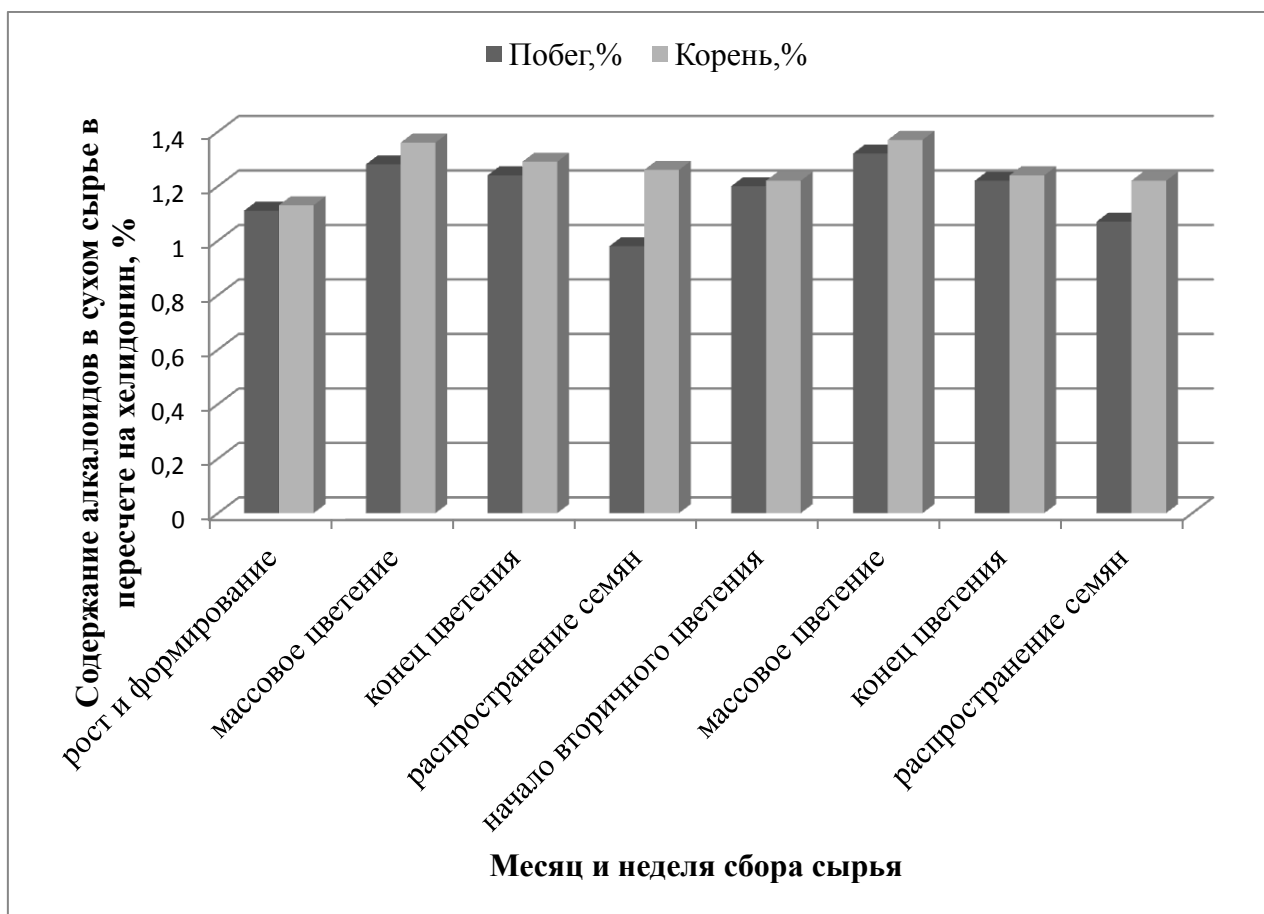


Рис.6 Динамика содержания основного действующего вещества в зависимости от фенологической фазы

Как видно из полученных данных, количественных состав алкалоидов в пересчете на хелидонин, был стабильно выше в экстрактах из корней и стабильно ниже в экстрактах из побега, что не противоречит литературным данным. При этом мы можем видеть, что изменение содержания хелидонина в наземной части растения имеет более резкое изменение, чем в подземной.

Так же мы можем наблюдать два пика накопления максимального количества алкалоидов в пересчете на хелидонин, в начале июня и в начале

августа, что соответствует периоду первичного и вторичного массового цветения чистотела большого.

### **Выводы по второй главе**

Мы осуществили химический анализ биологически активного вещества, преобладающего в химическом составе чистотела большого – хелидонина. Проанализировав полученные данные, пришли к следующим выводам:

Наиболее оптимальным способом экстрагирования биологически активных веществ чистотела большого является последовательное использование раствора аммиака и хлороформа, при этом хелидонин экстрагируется в наибольшем количестве (1,36%), согласно сравнению с другими экстрагирующими веществами, горячей водой (0,24%) и спиртом (0,72), но, к сожалению, данный метод невозможен для применения в лекарственных целях. Для применения растительного сырья чистотела большого в качестве лекарственного средства наиболее доступным экстрагентом является этиловый спирт.

Анализ содержания алкалоидов в пересчете на хелидонин позволил выявить следующие закономерности:

В течение различных фенологических фаз в ходе развития чистотела большого содержание алкалоидов в корне выше, чем в побеге. Также существуют пики наибольшего содержания алкалоидов, связанные с фенологической фазой развития растения, в фазу массового цветения, характеризующуюся раскрытием более половины цветков, наблюдается максимальное накопление алкалоидов в растении. В связи с тем, что сроки начала, окончания и длительность фенофаз зависят от сезонных изменений, то возможно два цветения чистотела за год, тогда во время каждой из фаз массового цветения будет наблюдаться пик накопления алкалоидов.

### **ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Программное обеспечение комплекса внеурочной работы составляется на основе программ, адаптированных с учетом особенностей школы на определенном этапе обучения учеников, или на базе авторских разработок педагогического коллектива. В современном образовании допускается использование двух типов программ, соответствующих индивидуальным особенностям учащихся, с учетом возрастных категорий:

- методические рекомендации, разработанные для учеников, определённой возрастной группы;
- комплексные программы, рассчитанные на весь период обучения.

Программы внеурочной деятельности разрабатываются для всех дисциплин школьного курса, в том числе и для предметов естественнонаучного цикла.

#### **3.1 Программа внеурочной деятельности**

##### **«Мир лекарственных растений Челябинской области»**

###### **Пояснительная записка**

Развитие познавательного интереса у учащихся, мотивация к изучению предметов школьного курса — основные задачи современной системы образования.

Предлагаемый курс «Мир лекарственных растений Челябинской области» является межпредметным. Предназначен для учащихся 6-8 класса, проявляющих интерес к изучению таких предметов как ботаника, краеведение, химия и фитохимия.

Данный курс опирается на знания, полученные учащимися в начальной школе в рамках курса В.М. Пакуловой «Введение в

естественнонаучные предметы. Природа. Неживая и живая» и при изучении курса 5 класса «Биология» по УМК авторского коллектива В.В. Пасечника. Данный курс дополняет, углубляет, расширяет и систематизирует получаемые знания о лекарственных растениях Челябинской области, обеспечивает проведение дополнительных практических работ, т.е. является предметным и практико-ориентированным. Ученики узнают о способах применения лекарственных растений, правилах их сбора, правилах поведения в природной среде, научатся составлять анатомо-морфологическую и эколого-биологическую характеристику лекарственных растений, рассмотрят методы анализа основных компонентов, входящих в состав лекарственных растений.

Значительное место занимает организация познавательной деятельности учащихся, их самоподготовка, поиск полезной и актуальной информации при подготовке докладов, проектной деятельности и рефератов, а также самоанализ обучающихся. По каждому блоку курса предлагается выполнение практических и лабораторных работ.

Все виды работы готовят школьников к самостоятельному решению учебных и жизненных задач. Некоторые практические работы могут иметь продолжение в самостоятельной, исследовательской и научной деятельности школьников по подготовке работ по биологии и химии. Наиболее оптимально выполнение практических работ небольшими группами по 3-4 человека. Групповые методы обучения закладывают навыки сотрудничества, коммуникативности, формируют чувство ответственности за коллективно выполненную работу.

Курс внеурочной деятельности завершается итоговой конференцией, на которой учащиеся выступают с проектами, выполненными в ходе курса и основанными на полученных в ходе эксперимента знаниях.

**Цель:** освоение опыта практического применения знаний и умений при заготовке, использовании и анализе лекарственных растений.

**Задачи:**

- научить детей использовать имеющиеся знания о морфологии лекарственных растениях, особенностях их произрастания и сбора в повседневной жизни;
- расширение, углубление и обобщение знаний учащихся об особенностях строения и жизнедеятельности лекарственных растительных организмов;
- овладение практическими умениями и навыками анализа компонентов растительного сырья;
- формировать культуру бережного отношения к природным ресурсам и окружающей среде;
- обучить умению работать индивидуально и в группе, вести дискуссию, отстаивать свою точку зрения, опираясь на ранее полученные знания;
- воспитать чувство бережного отношения к природе и здоровью человека.

**Количество учебных часов: 34**, в том числе количество часов для проведения **практических работ - 4** , **экскурсий - 6**.

**Формы организации учебного процесса:** учебное занятие, исследование, семинар, экскурсии и прогулки по пришкольному участку, практическая работа, конференция, дебаты, моделирование, гербаризация, составление памяток, игровые задания. Это связано с тем, что данные занятия и опыт полученный в их результате, найдут своё применение в жизни, поэтому считается уместным применение деятельностного подхода в преподавании, активного способа познания изучаемого материала.

**Ожидаемые педагогические результаты:** формирование экологической ответственности; практические навыки в умении оценивать ситуацию и действовать с наименьшим ущербом для здоровья и окружающей среде; профессиональная ориентация в области естественных наук – экологии.



## **Оценка результатов**

Предлагается форма оценки достижений учащихся в виде зачета.

Итоговый зачет ученику по всему курсу выставляется по следующим критериям:

1. Оценка посещаемости.
2. Подготовка реферата по изученному вопросу.
3. Участие в конкурсах районного, городского и областного масштаба.
4. Выполнение группового проекта

## **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения внеурочной деятельности «В мире лекарственных растений Челябинской области»**

Содержание программы внеурочной деятельности, формы и методы работы позволят достичь следующих результатов:

### **Личностные результаты:**

Показатели в личностной сфере ребёнка:

- развитие интереса к познанию окружающей природы;
- осознание места и роли человека в биосфере и процессах, которых в ней происходят;
- расширение сферы социально-нравственных и духовных представлений;
- установка на здоровый образ жизни;
- мотивация к творческому труду;
- самостоятельность и личная ответственность за свои поступки;
- экологическая культура личности: ценностное отношение к миру природы, готовность следовать нормам и правилам природоохранного и здоровьесберегающего поведения;

### **Метапредметные результаты:**

- умение осуществлять информационный поиск среди источников информации для выполнения учебных задач;
- освоение норм и правил социокультурного взаимодействия с взрослыми людьми и сверстниками в различных сообществах, таких как класс, школа, семья и др.;
- способность работать с разными моделями изучаемых объектов и явлений окружающего мира.

#### *Регулятивные универсальные учебные действия*

- способность предвосхищать результат;
- способность адекватно воспринимать критику учителей, товарищей, родителей и других людей, и принимать советы по исправлению допущенных ошибок и совершенствованию своей работы;
- стабилизация эмоционального состояния для решения задач разной сложности.

#### *Коммуникативные универсальные учебные действия*

- умение ставить вопросы; обращаться за помощью; формулировать свои затруднения;
- способность корректно предлагать свою помощь и сотрудничество;
- умение определять цели и задачи работы, а так же функции и способы взаимодействия участников;
- способность формулировать собственное мнение и позицию, а так же отстаивать свою точку зрения во время учебных споров;
- умение координировать и принимать различные ролевые позиции во взаимодействии.

#### *Познавательные универсальные учебные действия*

- умение замечать и формулировать учебные проблемы;

- умение осознанно строить сообщения в устной и письменной форме, творческого и исследовательского характера;
- способность распознавать, называть и определять объекты и явления окружающей действительности в соответствии с содержанием учебных предметов;
- способность фиксировать информацию об окружающем мире, в том числе с помощью заполнения предложенных схем с опорой на прочитанный текст;
- умение устанавливать причинно-следственные связи.

### **Предметные результаты:**

- овладение основами экологической грамотности, элементарными правилами поведения в мире природы, нормами здоровьесберегающего поведения в природной среде;
- усвоение сведений о сущности и особенностях объектов, процессов и явлений, характерных для природной действительности ;
- умение наблюдать, фиксировать, исследовать явления окружающего мира, выделять, описывать и характеризовать факты;
- владение навыками устанавливать и выявлять причинно-следственные связи в окружающем мире природы и социума;
- знание и соблюдение правил работы в кабинете биологии, химии;
- соблюдение правил работы с биологическими приборами и инструментами, химическими реактивами и посудой.

Учебно-методическое планирование представлено в таблице 1.

## Учебно-тематический план

№	Наименование разделов, блоков, тем	Всего часов	Количество часов		Характеристика деятельности обучающихся
			Ауди тор ные	Вне ауди торные	
1	2	3	4	5	6
<b>1.</b>	<b>Вводные занятия</b>	2	2		Знакомятся с понятием лекарственные растения, учатся работать с литературой, готовить сообщения.
	Разделение лекарственных растений на экологические группы. Классификация лекарственных растений Челябинской области.		1		
	Биологически активные вещества, содержащиеся в лекарственном сырье.		1		
<b>2.</b>	<b>Культурные лекарственные растения</b>	7	3	4	Знакомятся с понятием культурные растения. Рассматривают знакомые растения с точки зрения их полезности.
	Эфиромасличные культуры.		1		
	Составление композиций из эфирных масел			1	
	Комнатные растения		1		
	Экскурсия по школе, с целью выявления лекарственных растений			1	
	Однолетники, двулетники и многолетники		1		
	Знакомство с календарем сбора цветов растений. Поход в библиотеку.			1	
	Рассматривание изображений лекарственных растений. Сообщения о растениях. Использование лекарственных растений в кулинарии.			1	
<b>3.</b>	<b>Лекарственные растения луга</b>	6	4	2	Знакомятся с понятием экосистема. Знакомятся и исследуют лекарственные растения луга. Знакомятся с гербарным материалом и правилами работы с ним.
	Травы, обладающие противовоспалительным эффектом.		2		
	Травы, использующиеся для защиты зубов.		1		
	Поиск загадок о лекарственных растениях. Поход в библиотеку.			1	

## Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
	Изучение правил сбора, заготовки, хранения и использования, гербарных образцов. Правила упаковки и расфасовки лекарственных трав в промышленных условиях.		1		
	Работа с гербарными образцами растений луга, составление анатомо-морфологической характеристики имеющихся образцов			1	
<b>4.</b>	<b>Лекарственные растения леса.</b>	5	4	1	
	Деревья, которые относятся к категории лекарственных растений.		1		Знакомятся и исследуют лекарственные растения леса. Рассматривают применение лекарственных растений в различных областях человеческой жизни.
	Ягоды. Правила приготовления соков и отваров.		1		
	Использование трав в химической промышленности при изготовлении мыла, шампуней.		2		
	Ищем интересные факты о лекарственных растениях леса. Поход в библиотеку.			1	
<b>5.</b>	<b>Зеленая аптека в шаговой доступности</b>	10	3	7	
	Сорные растения		2		
	Краски из растительного сырья (6 класс) Какие пигменты содержатся в зеленом листе? (7 класс) Выделение антоцианов. Изменение цвета под действием кислот и щелочей (8 класс)			1	Получают первые навыки фотографирования живых объектов, составление ботанического описания по гербарным образцам, получают навыки составления отчета по пройденной экскурсии. Разбиваются на рабочие группы и выбирают тематику групповой проектной деятельности
	Экскурсия на пришкольный участок.			1	
	Экскурсия на пришкольный участок. Изготовление гербарного образца подорожника большого.			1	
	Экскурсия в городской бор города Челябинска.			2	
	Экскурсия в лес.			1	
	Правила сбора лекарственных растений. Поход в библиотеку.			1	

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
	Упаковка и хранение лекарственного сырья.		1		
<b>6.</b>	<b>Подводим итоги.</b>	4	1	3	
	Работа с гербарием лекарственных растений. Выявление характерных признаков лекарственных растений. Выделение частей растений, содержащих биологически активные вещества: корни, побег ,почки, соцветия, плоды, семена, кора.		1		
	Подготовка группового проекта, связанного с изучением лекарственных растений, произрастающих на пришкольном участке			1	
	Защита проектов, составление анализа проделанной работы			1	
	Организация выставки фотографий и поделок из растительного сырья.			1	
	Итого:	34	17	17	Учатся подводить итоги своей работы. Готовят групповые проекты, фотовыставку и поделки из лекарственных растений

### Содержание программы

#### **I. Вводные занятия (2 ч ауд.-2; внеауд.-0)**

Разделение лекарственных растений на экологические группы. Классификация лекарственных растений Челябинской области. Биологически активные вещества, содержащиеся в лекарственном сырье.

#### **II. Культурные лекарственные растения. (7 ч ауд.-3; внеауд.-4)**

Эфиромасличные культуры. Составление композиций из эфирных масел Комнатные растения. Однолетники, двулетники и многолетники. Знакомство с календарем сбора цветов растений. Поход в библиотеку. Рассмотрение изображений лекарственных растений. Сообщения о растениях. Использование лекарственных растений в кулинарии.

Экскурсии: Экскурсия по школе, с целью выявления лекарственных растений.

### **III. Лекарственные растения луга. (6 ч ауд.-4; внеауд.-2)**

Использование трав для защиты зубов. Травы, обладающие противовоспалительным эффектом. Поиск загадок о лекарственных растениях. Поход в библиотеку. Изучение правил сбора, заготовки, хранения и использования, гербарных образцов. Правила упаковки и расфасовки лекарственных трав в промышленных условиях.

Практические работы: Работа с гербарными образцами растений луга, составление анатомо-морфологической характеристики имеющихся образцов.

### **IV. Лекарственные растения леса. (5 ч ауд.-4; внеауд.-1)**

Деревья, которые относятся к категории лекарственных растений. Ягоды. Правила приготовления соков и отваров. Использование трав в химической промышленности при изготовлении мыла, шампуней. Ищем интересные факты о лекарственных растениях леса. Поход в библиотеку.

### **V. Зеленая аптека в шаговой доступности. (10 ч ауд.-3; внеауд.-7)**

Правила сбора лекарственных растений. Поход в библиотеку. Упаковка и хранение лекарственного сырья. Сорные растения

Практическая работа: Краски из растительного сырья (6 класс). Какие пигменты содержатся в зеленом листе? (7 класс) Выделение антоцианов. Изменение цвета под действием кислот и щелочей (8 класс).

Экскурсии: Экскурсия в лес. Экскурсия на пришкольный участок. Экскурсия на пришкольный участок. Изготовление гербарного образца подорожника большого. Экскурсия в городской бор города Челябинска.

### **VI. Подводим итоги. (4 ч ауд.-1; внеауд.-3)**

Работа с гербарием лекарственных растений. Выявление характерных признаков лекарственных растений. Выделение частей растений, содержащих биологически активные вещества: корни, побег, почки, соцветия, плоды, семена, кора. Подготовка группового проекта,

связанного с изучением лекарственных растений, произрастающих на пришкольном участке. Защита проектов, составление анализа проделанной работы. Организация выставки фотографий и поделок из растительного сырья.

### **3.2. Групповой проект, как форма контроля метапредметных результатов обучения по курсу внеурочной деятельности «Мир лекарственных растений Челябинской области»**

Групповая проектная деятельность направлена на развитие коммуникативных УУД, так же она осуществляется по определенному алгоритму, на каждом этапе которого формируются свои УУД. Результатом которой является определенный продукт.

В качестве примера таких групповых проектов предоставляется разработка проекта в рамках внеурочного занятия по общей теме: «Лекарственные растения Челябинской области» 6 класс (лекарственные растения лиственного леса; лекарственные растения соснового леса; лекарственные растения луга), «Лекарственные растения и их применение» 7 класс (лекарственные растения, обладающие тонизирующим эффектом; растения с успокаивающим и обезболивающим действием; лекарственные растения, влияющие на тканевый обмен), «Анализ состава фитосборов» 8 класс

*Этап I. Формирование групп. Постановка проблемы, выбор темы.*

- Учеников разбивают на группы в составе от двух до четырех человек (в зависимости от количества учеников). Распределение проводят строго по списку. Каждой группе присваивается индивидуальный номер, для упрощения оценки наблюдателями. Выдается соответствующий бейдж.

*Этап II. Постановка целей и задач. Обсуждение формы отчетности.*



- Совместно с учащимися формулируются цели, которые предстоит достичь в ходе выполнения проектных работ.

- Учащиеся предлагают собственные идеи, высказывают предположения по реализации идей, отталкиваясь от этого формулируются основные задачи работы.

Важно четко сформулировать, каким образом, в дальнейшем, произойдет слияние результатов работы каждого из членов группы воедино, договориться о стандартах каждой из частей конечного продукта (доклад, коллаж, презентация, анимация и т.д.).

- Производится определение источников информации, способов сбора и анализа информации. Спектр методов для выполнения групповой работы чрезвычайно широк — это могут быть эксперимент, интервью, социологический опрос, экскурсия, изучение литературы. В конкретном случае предоставляется список литературных источников и список методик. Важно подготовить все материалы заранее, что бы учащиеся могли сразу же приступить к анализу литературы.

- Производится определение способа представления результатов (формы отчета), форма презентации выполненной работы. Групповая работа может быть представлена в виде стендовых докладов, устных и письменных отчетов, семинара, видеофильма, конкурса, театральной постановки, компьютерной программы.

- Производится установление процедур и критериев оценки результатов и процесса, распределение задач (обязанностей) между членами команды.

### *Этап III. Поиск информации, работа над презентацией проекта*

На данном этапе происходит сбор информации. Необходимую информацию участники группы берут из книг, статей, методических материалов.

### *Этап IV. Оформление презентации, подготовка к защите работы*

- На данном этапе происходит:

- оформление конечных результатов деятельности;
- синтез полученных результатов каждой из групп;
- формулирование выводов.

Учитель наблюдает за деятельностью учащихся. Учащиеся оформляют результаты своей деятельности. Реализация частей, составляющих групповую работу (оценка использования различных источников информации, планирования деятельности, применения различных эффектов).

- Подготовка к защите презентации включает в себя работу всей группы:

- окончательное оформление материала на стендах ватмана или картона (с фотографиями, рисунками, схемами, диаграммами, наглядно представляющими суть данной методики, подготовка устного доклада по презентации;

- подготовка команды для ответов на каверзные и серьезные вопросы оппонентов;

- создание специальной папки документов (портфолио), в которой полно и доказательно представлена логика работы над компьютерными презентациями.

#### *Этап VI. Презентация проекта*

- Изучение темы завершает защита презентаций проекта в различных формах (устный отчет, письменный отчет, демонстрация материалов). Например, возможно создания модели эксперимента или его сущности и доклад на 5 – 7 минут.

- коллективное обсуждение, экспертиза, выводы, подведение итогов, выводы, выдвижение новых проблем исследования. Наибольший интерес вызывает выступление группы перед учителями и соучениками – представление созданной презентации.

Учитель оценивает усилия учащихся, креативность, качество использования источников, неиспользованные возможности, потенциал

продолжения, качество отчета. Учащиеся участвуют в оценке путем коллективного обсуждения и самооценок (оценка внешнего вида презентации; оценка поставленных задач; оценка по защите проекта).

### **Выводы по третьей главе**

При разработке данной программы внеурочной деятельности мы проанализировали потребности школьников средней школы и сложившиеся тенденции в современном обществе. Мы включили в данную программу актуальные вопросы, связанные с изучением естественных наук в школьном курсе. Так же в программу включена проектная деятельность, в связи с реалиями современной школы и образования. Проектная деятельность позволяет проверить сформированность у учащихся метапредметных умений и навыков и способность применять их в ходе групповой работы.

Программа подходит для школ с различными профилями, так как затрагивает в разной степени многие предметы школьной программы и позволяет углубить ранее изученные знания, помочь систематизировать и применить на практике. Так же программа направлена на создание интереса у школьников к изучению школьных предметов, развитию интереса к родному краю, что является современной задачей образования.

Немаловажным является экологическая направленность программы, к сожалению, современные тенденции в отношении природы и экологии, заставляют переживать о будущем нашей планеты. Каждый должен в меру своих сил воспитывать в подрастающем поколении бережное отношение к природе. Данный курс позволяет оказывать педагогическое влияние на детей по данному вопросу.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современной России в терапевтических целях широко используются противовоспалительные, антимикробные и регенерирующие лекарственные средства растительного происхождения, в связи с их доступностью. Лекарственные средства на основе природных биологически активных соединений обладают преимуществами по сравнению с их синтетическими аналогами, так как широта терапевтического действия фитопрепаратов сочетается с минимальными побочными эффектами. Для создания таких фитопрепаратов может применяться различное растительное сырье, а в частности трава чистотела большого. Полезные свойства получаемых препаратов обеспечивает целый ряд биологически активных соединений, в том числе и алкалоиды.

На основе литературных данных была составлена анатомо-морфологическая, эколого-географическая и химико-биологическая характеристика чистотела большого. Было установлено, что чистотел большой используется в медицине с древних времен и по сей день и обладает противовоспалительным, ранозаживляющим, противозудным, болеутоляющим, противогистаминным, мочегонным, желчегонным, противосудорожным и прижигающим действием. Чистотел большой (лат. *Chelidonium majus*) – вид двудольных растений рода Чистотел (*Chelidonium*) семейства Маковые (*Papaveraceae*). Род *Chelidonium* считается в современной ботанике монотипным. На территории Челябинской области растет почти повсеместно как сорное растение. Также были выявлены доминирующие группы биологически активных веществ в чистотеле большом – это изохинолиновые алкалоиды, в частности хелидонин, а так же другие группы алкалоидов, азотсодержащие соединения, органические кислоты. Хелидонин вызывает угнетение

центральной нервной системы, расслабление гладкой мускулатуры, замедление пульса и снижение кровяного давления.

### **Выводы:**

1. Чистотел большой – вид двудольных растений рода Чистотел (*Chelidonium*) семейства Маковые (*Papaveraceae*). Чистотел является корневищным растением. В ходе анализа литературных данных были выявлены доминирующие группы биологически активных веществ в чистотеле большом – это изохинолиновые алкалоиды, в частности хелидонин.

2. На основании проведенного анализа экстрагентов биологически активных веществ чистотела большого, можно сделать вывод, что для лабораторных экспериментов лучше применять аммиачный раствор и хлороформ, в качестве экстрагентов, а для использования в лекарственных целях, этиловый спирт.

3. Была выявлена разница в содержании алкалоидов, в пересчете на хелидонин в сухом сырье чистотела большого, в зависимости от фенологической фазы сбора, содержание алкалоидов может быть в интервале 1,36% до 0,98% от сухого сырья. В связи с этим рекомендуется собирать чистотел большой в период массового цветения.

4. Разработанная программа внеурочной деятельности «Мир лекарственных растений Челябинской области» позволит вызвать интерес у учащихся к предметам естественнонаучного цикла. Данный курс дополняет, углубляет, расширяет и систематизирует получаемые знания о лекарственных растениях Челябинской области, обеспечивает реализацию системно-деятельного подхода к процессу обучения. В качестве контрольного мероприятия, разработана методика и методические рекомендации для проведения группового проекта.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Амосов Е.Н. Сравнительное изучение влияния комплексного фитопрепарата и его составляющих на развитие перевиваемых опухолей [Текст] / Е.Н. Амосов, Е.П. Зуева, В.Г. Исаков // Растительные ресурсы. – 1991. – № 27, вып. 1. – С. 130-134.
2. Артамонова Е.С. Разработка методов качественного и количественного анализа травы чистотела большого [Текст] / Е.С. Артамонова, В.А. Куркин // Химико-фармацевтический журнал. – 2008. – Т. 42, №11. – С. 30–33.
3. Артамонова Е.С. Фитохимическое исследование по стандартизации и созданию антимикробных средств на основе травы чистотела большого и травы маклейи.: дис. ... канд. фарм. наук [Текст] / Артамонова Елена Сергеевна. ГОУВПО «Самар. гос. мед. ун-т. фед. агентства по здравоохранению и соц. развитию» – Самара, 2007. – 183с.
4. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР [Текст] – М.: Медицина, 1983. – 340 С.
5. Вичканова С.А. Изучение химиотерапевтического действия сангвиритрина при экспериментальных кандидозах [Текст] / С.А. Вичканова, В.В. Адгина // Антибиотики и химиотерапия. Журнал. – 1973. – № 10. – С. 902–905.
6. Гаммерман А.Ф. Лекарственные растения (растения целители) [Текст] / А.Ф. Гаммерман, Г.Н. Кадаев, А.А. Яценко-Хмелевский. – М: Высшая школа, 1983. – С. 108–110.
7. Георгиевский Н.В., Биологически активные вещества лекарственных растений [Текст] / Н.В. Георгиевский, Н.Ф. Комиссаренко, С.Е. Дмитрук – Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1990. – 333 с.
8. Елисеев Н.Т. Чистотел для лечения доброкачественного полипоза толстой кишки Экспериментальное исследование [Текст]/ Н.Т. Елисеев,

- А.М. Аминьев, В.Г. Силютин, А.П. Елисеева // *Здравоохранение Казахстана.* – 1975. – № 8. – С. 62–63.
9. Елисеев Н.Т. О влиянии свежего чистотела на состав периферической крови собак [Текст] / Н.Т. Елисеев, А.П. Елисеева // *Фармакология и токсикология.* – 1969. – Т. 32. – № 5. – С. 625-626.
10. Елисеев Н.Т. Данные некоторых лабораторно-биохимических показателей сыворотки крови у собак в зависимости от концентрации введенного им препарата чистотела [Текст] / Н.Т. Елисеев, Н.Т. Куликовская, А.П. Елисеева // *Здравоохранение Казахстана.* – 1968. – № 11. – 37 с.
11. Заприметов М.Н. Основы биохимии фенольных соединений [Текст] / М.Н. Заприметов. – М.: Высшая школа. – 1974. – 214 с.
12. Иванов В.И. Лекарственные средства в народной медицине [Текст] / В.И. Иванов. – М.: Военное изд-во, 1992. – 442 с.
13. Ивахно С.Ю., Выделение алкалоидов из чистотела большого [Текст] / С.Ю. Ивахно, Л.В. Голованова, Е.В. Станиловская, Л.Н. Кулешова // *Современные аспекты изучения лекарственных растений: Научные труды НИИ фармации.* – Москва. – 1995. – Т. 39. – С. 184–189.
14. Ковалева Н.Г. Лечение растениями. Очерки по фитотерапии [Текст] / Н.Г. Ковалева. – М.: Медицина, 1971. – 351 с.
15. Копытько Я.Ф. Разработка методики контроля качества настойки чистотела большого гомеопатической матричной [Текст] / Я.Ф. Копытько, Т.Д. Даргаева, Т.А. Сокольская, Е.И. Городницкая, А.А. Копнин // *Хим. фармац. журн.* – 2005. – Т. 39. – №11. – С. 40-45.
16. Коренман И.М. Фотометрический анализ. Методы определения органических соединений [Текст] / И.М. Коренман. – М.: Химия, 1970. – С. 54–57.
17. Кретович В.Л. Биохимия растений [Текст] / В.Л. Кретович. – М: Высшая школа, 1986. – 560 с.
18. Лоуренс Д.Г. Клиническая Фармакология В 2-х т. [Текст] / Д.Г. Лоуренс, П.Н. Беннит. – М.: Медицина. – 1991. – 320 с.

19. Мазор Л. Методы органического анализа [Текст] / Л. Мазор. – М.: Мир, 1986. – 426 с.
20. Моисеев Д. В. Определение алкалоидов в траве чистотела большого и листьях маклеи сердцевидной методом ВЭЖХ [Текст] / Д.В. Моисеев // Бутлеровские сообщения. – 2013. – №11. – С.134–138.
21. Моисеев Д.В. Идентификация флавоноидов в растениях методом ВЭЖХ [Текст] / Д.В. Моисеев, В.Л. Шелюто, Г.Н. Бузук // Химико-фармацевтический журнал. – 2011. – №1. – С.35-38.
22. Мяделец М.А. Элементный состав *Chelidonium majus* L. городских экосистем (на примере г. Новосибирска и г. Искитима) [Текст] / М.А Мяделец, Т.И. Сиромля, А.И. Сысо // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2015. – № 10. – С. 221–224.
23. Неотложная помощь при острых отравлениях. Справочник по токсикологии [Текст] / Под ред. С.Н. Голикова – М.: Медицина. – 1977. – С. 229-230.
24. Николаева В.Г. Растения, применяемые народами СССР для лечения инфицированных ран [Текст] / В.Г. Николаева // Фармация. – 1979. – № 5. – С. 46-49.
25. Новикова Л.С. Изучение антимикробной активности суммы алкалоидов и препаратов чистотела большого [Текст] / Л.С. Новикова, Л.Е. Денисова, И.Г. Швагер, Л.М. Закарян // Фармация. – 1979. – Т. 28. – № 2. – С. 54-55.
26. Первушкин С.В. Аналитические и технологические аспекты исследования травы *Chelidonium majus* L. [Текст] / С.В. Первушкин, А.А. Сохина, В.А. Куркин, К.В. Алексеев // Растительные ресурсы. – 1998. – Т. 34, Вып. 1. – С. 97–103.
27. Первушкин С.В. Новые подходы к стандартизации травы чистотела большого [Текст] / С.В. Первушкин, А.А. Сохина, В.А. Куркин, Г.Г. Запесочная // Фармация. – 1999. – Т. 48. – № 2. – С. 26-27.



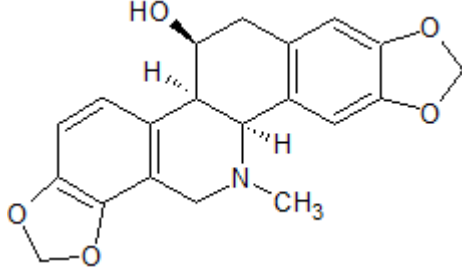
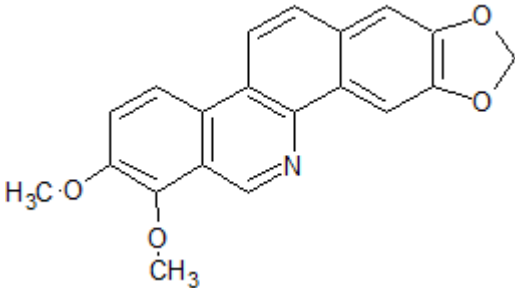
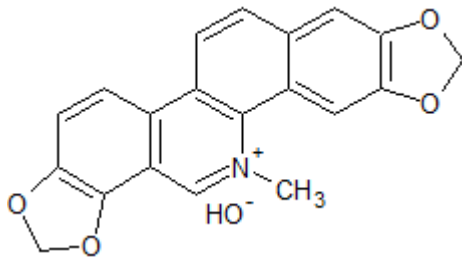
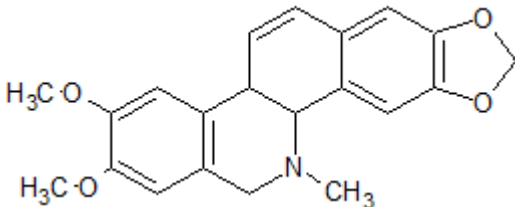
28. Погоцкая А.А. Морфометрия *Chelidonium majus* L.: взаимосвязь размеров, формы листа и содержания алкалоидов и фенольных соединений [Текст] / А.А. Погоцкая, Г.Н. Бузук, О.В. Созинов // Вестник фармации. – 2010. – № 3. – С. 26-39.
29. Потопальский А.И. Антимикробные и противоопухолевые свойства алкалоидов чистотела большого и их тиофосфамидных производных [Текст] / А.И. Потопальский, Т.М. Акшина, Т.В. Шишка // Микробиологический журнал. – 1975. – Т.37. – № 6. – С. 755–759.
30. Правила сбора и сушки лекарственных растений (сборник инструкций). [Текст] – М.: Медицина, 1985. – С. 290–293.
31. Соколов С.Я. Справочник по лекарственным растениям. [Текст] / С.Я. Соколов, И.П. Замотаев. – М.: Медицина, 1985. – 463 с.
32. Сорокина А.А. Анализ водных извлечений из травы чистотела [Текст] / А.А. Сорокина, Н.Н. Ленинова, Е.В. Станиловская // Современные аспекты изучения лекарственных растений: научные труды НИИ фармации. Москва. – 1995. – Т. 39. – С. 100-104.
33. Фармакогнозия. Лекарственное сырье растительного и животного происхождения: учебное пособие [Текст] / под ред. Г.П. Яковлева. – СПб.: СпецЛит. 2010. – 863 с.
34. Харборн Д.К. Биохимия фенольных соединений. [Текст] / Д.К. Харборн. – М.: Мир. 1968. – С. 26-29.
35. Чечеткин И.Р. Влияние экстремальных факторов на накопление алкалоидов в культуре ткани *Rauwolfia serpentina* Benth. [Текст] / И.Р. Чечеткин, С.Н. Неуструева, Н.С. Сянова, В.Г. Винтер // Растительные ресурсы. – 2001. – Т.37, вып.2. – С.90–95.

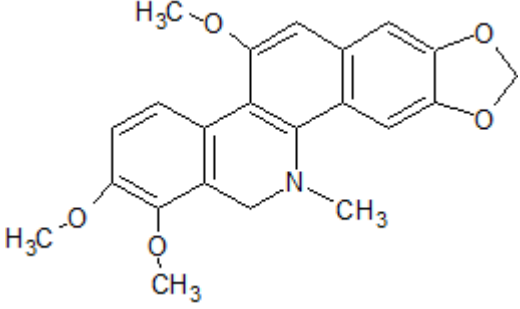
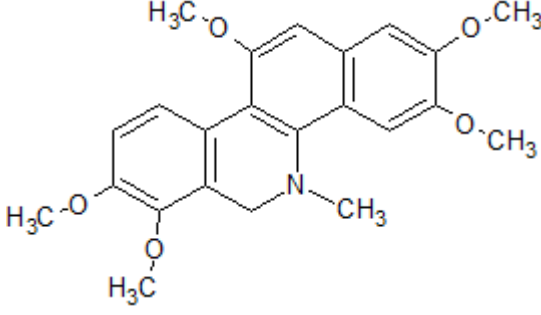
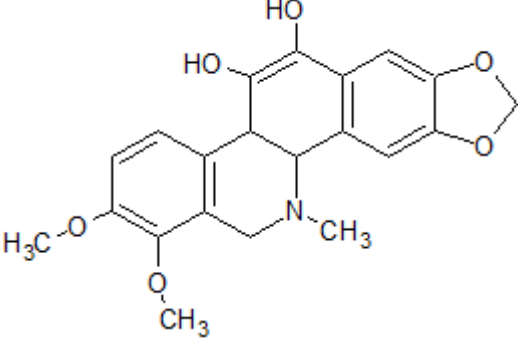
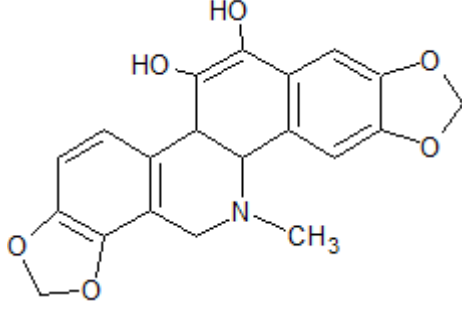
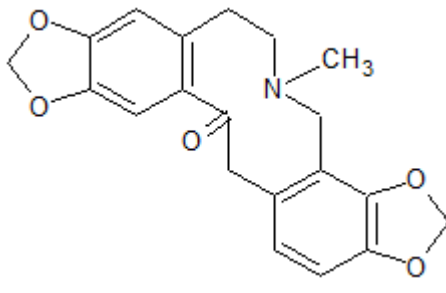
## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

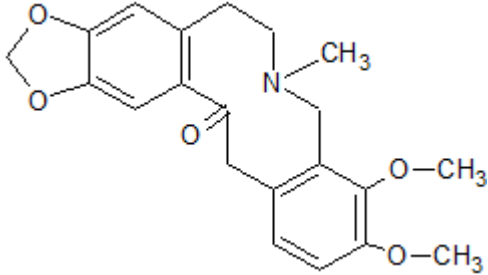
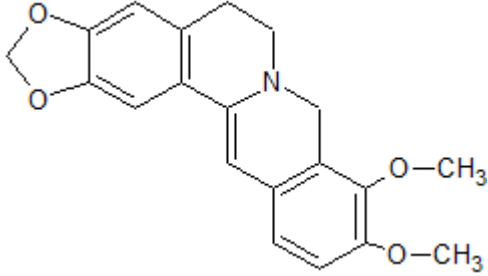
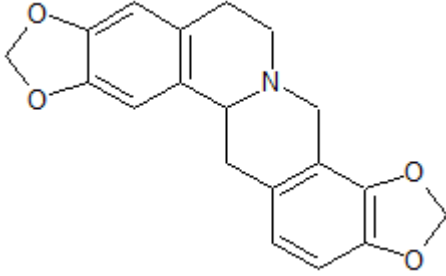
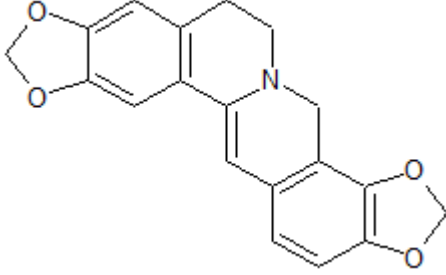
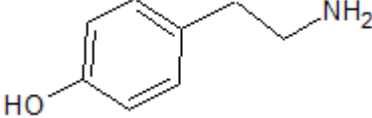
## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

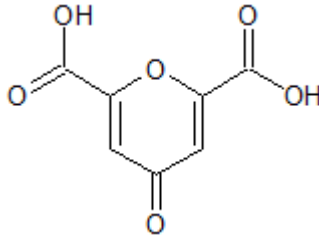
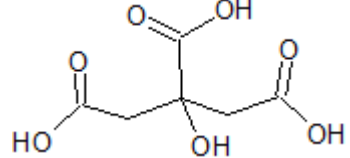
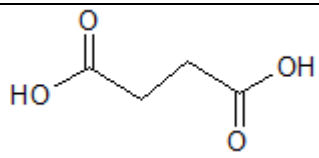
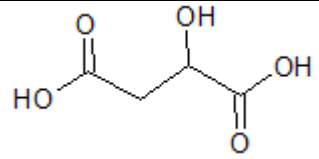
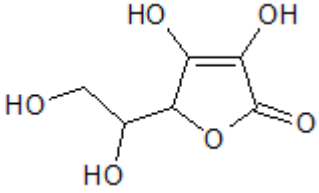
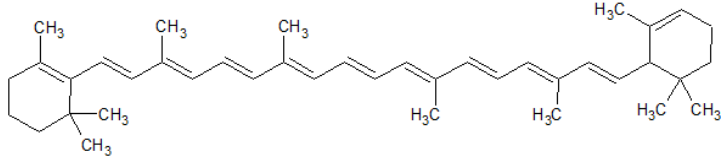
Таблица 2

## Химический состав сырья чистотела большого

№	Название соединения. Брутто-формула	Структура
1	2	3
<b>Алкалоиды</b> Изохинолиновые алкалоиды		
1.	Хелидонин (стилофорин) $C_{20}H_{18}O_5N$	
2.	Норхелеритрин $C_{20}H_{15}O_4N$	
3.	Сангвинарин $C_{20}H_{14}O_4N$	
4.	Дигидронитидин $C_{21}H_{21}O_4N$	

1	2	3
5.	Дигидрохелилутин $C_{22}H_{21}O_5N$	
6.	Дигидрохелирубин $C_{23}H_{25}O_5N$	
7.	Хеламидин $C_{21}H_{21}O_6N$	
8.	Хеламин $C_{20}H_{17}O_6N$	
<b>Протопиновые алкалоиды</b>		
9.	Протопин $C_{20}H_{19}O_5N$	

1	2	3
10.	$\alpha$ -Аллокриптопин $C_{21}H_{23}O_5N$	
<b>Протобербериновые алкалоиды</b>		
11.	Дигидроберберин $C_{20}H_{19}O_4N$	
12.	Стилопин (тетрагидро- коптизин) $C_{19}H_{17}O_4N$	
<b>Апофорфиновые алкалоиды</b>		
13.	Дигидрокоптизин $C_{19}H_{15}O_4$	
<b>Азотсодержащие соединения</b>		
14.	Тирамин $C_8H_{11}ON$	
15.	Метиламин $CH_5N$	$H_3C-NH_2$

1	2	3
<b>Органические кислоты</b>		
16.	Кислота хелидоновая $C_7H_4O_6$	
17.	Кислота лимонная $C_6H_8O_7$	
18.	Кислота янтарная $C_4H_6O_4$	
19.	Кислота яблочная $C_4H_6O_5$	
<b>Витамины</b>		
20.	Витамин С $C_6H_8O_6$	
21.	Каротин $C_{40}H_{54}$	

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 3

**Содержание алкалоидов в сухом сырье в пересчете на хелидонин  
в зависимости от времени сбора и части растения, из которого была  
изготовлена проба**

Номер пробы	Время сбора сырья, 2017 г.	Исследуемая часть растения	Содержание алкалоидов в сухом сырье в пересчете на хелидонин, %
1	Третья неделя мая	Побег	1,11
2	Третья неделя мая	Корень	1,13
3	Первая неделя июня	Побег	1,28
4	Первая неделя июня	Корень	1,36
5	Третья неделя июня	Побег	1,24
6	Третья неделя июня	Корень	1,29
7	Первая неделя июля	Побег	0,98
8	Первая неделя июля	Корень	1,26
9	Третья неделя июля	Побег	1,20
10	Третья неделя июля	Корень	1,22
11	Первая неделя августа	Побег	1,32
12	Первая неделя августа	Корень	1,37
13	Третья неделя августа	Побег	1,22
14	Третья неделя августа	Корень	1,24
15	Первая неделя сентября	Побег	1,07
16	Первая неделя сентября	Корень	1,22

**Содержание алкалоидов в сухом сырье в пересчете на хелидонин  
в зависимости от экстрагента**

Номер пробы	Экстрагент	Содержание алкалоидов в пересчете на хелидонин, %
1	Раствор аммиака и хлороформ	1,36
2	Спирт	0,72
3	Горячая вода	0,24



### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

#### Методика количественного определения алкалоидов в пересчете на хелидонин в процентах

Ход работы: Аналитическую пробу сырья измельчают. Около 1 г измельченного сырья помещают в флакон с плотной крышкой вместимостью 100 мл, смачивают 2 мл 1% раствора аммиака, закрывают пробкой и выдерживают в течение 15 мин. Затем прибавляют 20 мл хлороформа, перемешивают и оставляют на 16-17 ч при комнатной температуре. Извлечение фильтруют. Хлороформные извлечения переносят в чашку для выпаривания и отгоняют хлороформ досуха на песчаной бане.

Сухой остаток количественно переносят в стакан для титрования с помощью 5 мл соляной кислоты (0,1н), и титруют раствором гидроксида натрия (0,01н).

Параллельно проводят контрольный опыт.

Содержание суммы алкалоидов в пересчете на хелидонин в абсолютно сухом сырье в процентах (X) вычисляют по формуле 1:

$$X = (V_2 - V_1) * 0,0625 * 100 * 4 \quad (1)$$

где 0,0625-коэффициент пересчета на хелидонин, V- объем гидроксида натрия, пошедшей на титрование остатков соляной кислоты, не прореагировавших с суммой алкалоидов, в миллилитрах; V<sub>1</sub> - объем гидроксида натрия, пошедшей на титрование в контрольном опыте, в миллилитрах.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

### **Краски из растительного сырья (6 класс)**

Учитель в ходе первой части урока выполняет наглядный эксперимент. Все красители готовятся одним и тем же способом: измельчим растения или какие-либо их части и долго кипятят в воде, чтобы получился концентрированный отвар.

Для приготовления вытяжки зеленого цвета, собираются листья растущих в кабинете или на пришкольном участке зеленых растений. Листья помещаются в колбу, заливаются водой, колбу помещают в водяную баню и кипятят в течение 10-15 минут. Остужают холодной водой, до достижения комнатной температуры, профильтровывают и используют.

В ходе урока можно изготовить пару вытяжек, остальные готовятся заранее. Изготавливается водная вытяжка хлорофилла из зеленых листьев, также делает отвар из шелухи лука. Заранее готовится сок из ягод (смородина, клубника, вишня). Также могут быть изготовлены различающиеся по цвету растворы антоцианов из окрашенных частей различных видов растений.

В ходе второй части урока учащиеся при помощи подготовленной палитры рисуют на бумаге различные органы растения, из которых были выделены данные пигменты.

### **Какие пигменты содержатся в зеленом листе? (7 класс)**

Для опыта нужны свежие листья злаков или комнатных растений, 95-процентный этиловый спирт, бензин, ступка фарфоровая, пробирка, воронка, ножницы, фильтровальная бумага.

Прежде всего, получите вытяжку пигментов. Лучше, если вытяжка будет концентрированной, темнозеленой. Можно использовать листья любых травянистых, но удобнее всего комнатных теневыносливых

растений. Они мягче, легче растираются, содержат, как все теневыносливые растения, больше хлорофилла. Хорошим объектом являются листья каллы (белокрыльника), аспидистры, пеларгонии. Менее пригодны для получения хлорофилльных вытяжек листья бегонии, содержащие в вакуолях много органических кислот, которые при растирании листьев могут частично разрушить хлорофилл.

К измельченным листьям (для опыта достаточно 1-2 листа пеларгонии) добавьте 5-10 мл этилового спирта, на кончике ножа  $\text{CaCO}_3$  (мел) для нейтрализации кислот клеточного сока и разотрите в фарфоровой ступке до однородной зеленой массы. Прилейте еще этилового спирта и осторожно продолжайте растирание, пока спирт не окрасится в интенсивно-зеленый цвет. Полученную спиртовую вытяжку отфильтруйте в чистую сухую пробирку или колбу.

Убедиться в том, что спиртовая вытяжка пигментов листа, помимо зеленых, содержит еще и желтые пигменты, можно, для этого:

На фильтровальную бумагу нанесите стеклянной палочкой каплю полученной спиртовой вытяжки пигментов листа. Через 3-5 мин на бумаге образуются цветные концентрические круги: в центре зеленый (хлорофилл), снаружи – желтый (каротиноиды).

Разделение пигментов обусловлено их различной адсорбцией (поглощением в поверхностном слое) на фильтровальной бумаге и неодинаковой растворимостью в растворителе, в данном случае этиловом спирте.

Каротиноиды хуже, по сравнению с хлорофиллом, адсорбируются на бумаге, больше растворимы в спирте, поэтому передвигаются по фильтровальной бумаге дальше хлорофилла. Таким образом, в создании цвета листа участвуют 2 группы пигментов – зеленые и желтые. Количество хлорофилла в сформировавшихся листьях примерно в 3 раза выше, чем каротиноидов, поэтому желтый цвет каротиноидов маскируется зеленым цветом хлорофилла. Количественное соотношение хлорофилла и

каротиноидов непостоянно, зависит от возраста листа, физиологического состояния растений. Если содержание хлорофилла уменьшается, листья приобретают желто-зеленый, желтый цвет.

### **Выделение антоцианов. Изменение цвета под действием кислот и щелочей (8 класс)**

Для опыта понадобятся листья краснокочанной капусты, фиолетовые цветки анютиных глазок или другие растения, содержащие антоцианы, 2 пробирки, 1-процентная соляная или 6-процентная уксусная кислоты, 0,001-процентный гидроксид натрия, индикаторная бумага.

Для получения антоциановой вытяжки нужно 0,5-1 г красных листьев или синих, фиолетовых лепестков измельчить в ступке с небольшим количеством песка, и, добавив около 5 мл воды, отфильтровать. Цвет раствора убеждает в том, что антоцианы - водорастворимые пигменты.

Начинать следующую часть работы лучше с рассмотрения действия кислот. В чистую пробирку отлейте 2-3 мл вытяжки пигментов, добавьте каплю разбавленной кислоты (1-процентной соляной, 6-9-процентной уксусной, 0,025-процентной лимонной) Если полученная вытяжка антоцианов имела первоначально буроватую окраску, то после добавления 1-2 капель кислоты она примет красивый розовокрасный цвет. Изменения окраски связаны с перестройками в молекуле антоциана.

К окрасившемуся в розовый цвет раствору добавляйте по каплям разбавленную щелочь (0,001-процентный раствор гидроксида натрия) или немного, на самом кончике ножа, порошка пищевой соды. Розовая окраска исчезает.

### **Приготовление индикаторной бумаги из растворов антоцианов**

Антоцианы растений относятся к группе индикаторов – веществ, изменяющих свою окраску в зависимости от реакции среды. Поэтому

вытяжка из окрашенных в красный и синий цвет органов может быть с успехом использована для приготовления индикаторной бумаги.

Чтобы приготовить индикатор на щелочь, (красную индикаторную бумагу) вытяжку, полученную из красных лепестков или других окрашенных антоцианом тканей растения, подкислите 1-2 каплями любой кислоты до появления четкой розовой окраски. Полоску фильтровальной бумаги пропитайте раствором антоциана и высушите на стекле. Индикаторная бумага готова.

Индикаторную бумагу на кислоты готовьте, пропитывая полоски фильтровальной бумаги сине-фиолетовым или зеленым раствором антоцианов.

Проверить эффективность приготовленной индикаторной бумаги можно, нанеся на нее по капле кислоты или щелочи. Индикаторные свойства антоцианов сходны с лакмусом: область перехода окраски лежит в интервале рН 3-12.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

### Примеры текстов для выполнения группового проекта 6 класс

Формулировка задания: проанализировав данные вам тексты составить сравнительную таблицу, самостоятельно выделить категории сравнения, любое количество, которое покажется вам уместным, но не менее четырех.

### Лекарственные растения лиственного леса

#### БЕРЕЗА БОРОДАВЧАТАЯ

Береза бородавчатая – быстрорастущее светолюбивое дерево до 25 м высотой семейства березовых, живет до 100-150 лет.

Береза дает целый ряд лекарственных продуктов: почки, молодые листья, сок, деготь и уголь.

Собирают почки до набухания и раскрытия почечных чешуй на вырубках в лесхозах вместе с ветками, которые сушат на холоде. Высушенные почки обмолачивают. Они целебны при многих болезнях, настои их применяют как желчегонное, а отварами лечат застарелые раны и экземы. Ранней весной береза щедра на сладкий, несравненный по вкусу прозрачный сок. Его пьют как витаминное средство. При сухой перегонке дерева получают деготь и уголь. Деготь употребляют как наружное дезинфицирующее средство. Уголь в виде порошка или таблеток «Карболен» – при метеоризме. В народной медицине листья березы употребляют от нарывов, прикладывая их наружной стороной к больному месту, а внутренней стороной – при порезах. Молодые клейкие листья – хорошее мочегонное средство.

#### ДУБ ОБЫКНОВЕННЫЙ, ИЛИ ЧЕРЕШЧАТЫЙ

Дуб обыкновенный – в переводе с латинского означает «красивое крепкое дерево». Он достигает 40-50 м высоты, относится к семейству буковых, одно из самых долговечных деревьев, живет до 500-1000 лет.

Славяне на заре своей истории поклонялись этому дереву величавой красоты, сочиняли про него мифы, легенды, песни, былины.

В медицине находит применение кора молодых стволов и ветвей, которая содержит 10-20% дубильных веществ. Отвары из коры используют как домашнее вяжущее и кровоостанавливающее средство при различных воспалительных процессах рта и горла. В народной медицине дубовые галлы («чернильные орешки») заваривают как чай и пьют при туберкулезе легких. Мазь из галл используют при экземах и лишаях. Кофе из слегка поджаренных желудей считается хорошим средством против золотухи. Старинные русские лечебники советовали лечить раны «дубовым лиственным» и мелко толченной дубовой корой.

#### ЛИПА МЕЛКОЛИСТНАЯ

Дерево великолепно и размерами, и видом, и долголетием, и теми дарами, которыми на протяжении многих веков пользуются люди. Липа достигает 30 м высоты, живет 300-400 лет. По теневыносливости лиственных пород липа занимает второе место после бука, используется в озеленении.

В медицине применяют «липовый цвет» – соцветия с прицветниками. Его собирают как с диких, так и культивируемых деревьев, когда большая часть цветков распустилась. Сырье сушат в тени, осторожно вороша. Горячий настой «липового цвета» рекомендуют пить как потогонное средство, полоскать горло при ангинах. Соцветия используют в косметике. В народной медицине употребляют липовый чай как средство от простуды и кашля. Зная о противогнилостных свойствах липового угля, наши предки присыпали им нарывы, гниющие раны, в смеси с водой пили при желудочно-кишечных заболеваниях. При головной боли обвязывают голову листьями.

## ЧЕРЕМУХА ОБЫКНОВЕННАЯ

Черемуха обыкновенная, или кистевая, открывает дивное весеннее цветение деревьев, известное в народе как «зеленый шум». Это дерево или кустарник от 2 до 15 м высотой семейства розоцветных.

В медицине применяют плоды, реже кору и цветки черемухи. Чай из плодов или в смеси с черникой рекомендуют пить как вяжущее средство при расстройствах кишечника. Из свежих листьев приготавливают примочки для глаз. В народной медицине настой листьев пьют при желудочно-кишечных болях и поносах. Отвар коры оказывает мочегонное и потогонное действие. Его принимают при ревматизме и подагре. Черемуха – инсектицидное растение. Отвар коры эффективен в борьбе с различными насекомыми.

## ДУШИЦА ОБЫКНОВЕННАЯ

Эта нежная травка встречается не часто, но зато знакома многим. В народе ее называют за пряный аромат лесной мятой, ладанной, духовым цветом. Душица – многолетнее травянистое растение высотой около 50 см семейства губоцветных. Она растет на лесных полянах и опушках, на сухих открытых лугах, холмах, между кустарниками.

Траву срезают в пору цветения, в июне – августе, связывают в пучки и быстро сушат.

Душица пользуется большой и давней популярностью в народной медицине. Ее применяют при бессоннице, заболеваниях печени, желудка, простудах, различных женских болезнях. Это прекрасное отхаркивающее средство. Траву входит в сбор для полоскания горла, успокаивает кашель, а также применяется для ванн при рахите и золотухе у детей. Душица является народным средством для борьбы с молью. Эфирное масло душицы используют в парфюмерной промышленности.



## **Лекарственные растения соснового леса**

### **СОСНА ОБЫКНОВЕННАЯ**

Солнечное дерево. Кажется, в самих отливающих медью стволах запрято солнце. Это вечнозеленое хвойное дерево высотой до 40 м.

В медицине используют сосновые почки, хвою. Сосновые почки ароматичны, содержат смолу, эфирное масло, скипидар, крахмал, минеральные соли, дубильные и другие вещества. Сосновый деготь, скипидар, канифоль, терпентиновое масло получают из смолы дерева – живицы.

Почки собирают на специально отведенных участках ранней весной, когда они находятся в стадии набухания. Сушат 3-4 недели в холодном помещении. Сырье можно хранить два года. Хвою собирают круглый год, срезая небольшие концы веток (лапки), длиной 15-20 см.

Сосновые почки в виде отвара, настоя и настойки применяют как отхаркивающее и дезинфицирующее средство. Из хвои готовят витаминизированный настой. Заводским путем хвою перерабатывают в хвойную хлорофилл-локаротиновую пасту для лечения кожных заболеваний.

### **ЛАНДЫШ МАЙСКИЙ**

Стройные и необыкновенно изящные цветы ландыша известны всем. Это многолетнее травянистое растение 15-20 см высотой семейства лилейных.

Заготавливают отдельно цветки, траву и листья в период цветения. При сборе нельзя повреждать корневища, так как это приводит к гибели зарослей. Сырье защищают от солнца при перевозке.

Все растение ландыша ядовито, оно содержит гликозиды сердечного действия. Препараты из ландыша применяют при неврозах сердца.

## КОСТЯНИКА

Костяника – небольшое многолетнее травянистое растение высотой до 30 см семейства розоцветных. Плоды – красные костянки с сочной кислой мякотью, содержат витамин С, много пектиновых веществ, органические кислоты, минеральные и другие вещества.

В народной медицине ягоды применяют при малокровии, простудных заболеваниях, подагре, воспалении суставов. Плоды употребляют свежими, также сушат в солнечные дни под навесом или на чердаках, как малину. Сушеные ягоды хранят в сухом месте. Отвар всего растения с корневищем используют для мытья головы. Отвар бесплодных побегов принимают при послеродовых кровотечениях, расстройствах нервной системы, болях в области сердца.

## МАЛИНА ОБЫКНОВЕННАЯ

Малина – полукустарник высотой 1,5-2 м, с прямостоячими одно-двулетними побегами, покрытыми шипами и опушением, семейства розоцветных.

Свежие ягоды хорошо утоляют жажду и улучшают пищеварение. В Древней Руси по утрам пили взвар, приготовленный из плодов малины и клюквы. Малину часто используют в диетическом питании, особенно детском. Издавна известно потогонное и жаропонижающее действие малины, которое зависит в основном от содержания в ягодах салициловой кислоты. Чай из сухих ягод – прекрасное средство против простудных заболеваний. Ягоды употребляют в народной медицине при цинге, малокровии, желудочных болях. Настои и отвары цветков используют наружно при рожистых воспалениях кожи и угрях на лице. Сироп из ягод малины улучшает вкус детских микстур.

## ЧИСТОТЕЛ БОЛЬШОЙ

Это растение еще называют чистухой, бородавником, желтомолочником. Чистотел – многолетнее травянистое растение с коротким полым корневищем и стержневым корнем, высотой 25-80 см семейства маковых. Широко распространен.

Все части растения содержат ядовитый горький остропахучий оранжево-желтый млечный сок, из которого выделили уже 14 различных алкалоидов, каротин и витамин С. Растение обладает бактерицидным свойством. Собирают всю цветущую надземную часть растения в мае-июне, быстро сушат.

В фармакопее чистотел употребляют в виде мази при туберкулезе кожи (волчанка). В народной медицине отвары травы применяют при заболеваниях печени, желчного пузыря, язвенной болезни, а также как болеутоляющее, слабительное и мочегонное средство. Порошок травы используют при разных кожных заболеваниях и для удаления бородавок, иногда им присыпают раны и язвы на коже.

## Лекарственные растения луга

### АИР БОЛОТНЫЙ, ИЛИ ОБЫКНОВЕННЫЙ, ИРНЫЙ КОРЕНЬ

По заболоченным лугам, около водоемов, а иногда и прямо в воде можно встретить заросли длинных (до 1 м) мечевидных листьев. Это аир болотный из семейства аронниковых, или ароидных (Araceae). Широко распространенный ныне, аир тем не менее пришелец из Индии и Китая. Во времена весьма отдаленные (XII-XIII вв.) кочевые племена завезли его в Восточную Европу. В походе всегда нужна чистая вода, и было подмечено, что там, где растет аир, она пригодна для питья. Поэтому кочевники, форсируя водные преграды, разбрасывали корневища растений, которые легко приживались на новых местах. С XVI века аир появился в Западной Европе, одичал и стал встречаться повсеместно. Аир – многолетнее

растение с толстым губчатым, внутри белым, ползучим корневищем, на котором листья после отмирания оставляют характерные полулунные рубцы. Цветки зеленовато-желтые, собраны в соцветие-початок.

Лекарственные свойства айрного корня, главным образом его бактерицидность, известны давно. Все растение обладает специфическим приятным запахом. В научной медицине применяют спиртовые экстракты корневища для возбуждения аппетита, при желудочно-кишечных заболеваниях, а также как отхаркивающее и тонизирующее средство. Применяют айр как составную часть сбора для детских ванн при рахите и диатезе (золотухе).

Диапазон применения айрного корня в народной медицине гораздо шире – отвар корневища используют как бактерицидное средство для полоскания рта и укрепления волос; спиртовой настойкой, разбавленной водой, промывают раны. Применяют айр также при артритах, болезнях желчного пузыря, почек, печени. Порошком корневища присыпают гнойные рапы и язвы. Корневище айра входит в состав различных лекарственных сборов и чаев.

Эфирное масло, получаемое из корневищ, используют в кондитерской и парфюмерной промышленности.

#### МАТЬ-И-МАЧЕХА

Еще не успел стаять снег, а на обнажившихся пригорках появились золотисто-желтые цветки – зацвела мать-и-мачеха. У этого растения интересная особенность – оно цветет до появления листьев. Точнее, листики на стебле есть, но они мелкие, в виде фиолетово-пурпурных чешуек, а основные, прикорневые листья, собранные в розетку, отрастают позднее, после цветения. Нижняя сторона их мягкая, с беловойлочным опушением, – «мать», верхняя, голая, холодная, – «мачеха», отсюда название растения. Это растение семейства астровых, или сложноцветных (Asteraceae, или Compositae), высотой 15-25 см, распространено широко, почти по всей территории России, на лугах, глинистых склонах, холмах.

Трудноискоренимый сорняк; размножается не только семенами, но и вегетативно, даже небольшими участками корневищ.

Для медицинских целей собирают листья и цветки растения. Мать-и-мачеха входит в фармакопеи многих стран. Листья растения обладают мягчительным, отхаркивающим, противовоспалительным, потогонным, ранозаживляющим, желчегонным и легким противоспазматическим действием.

В народной медицине настоем листьев применяют для лечения заболеваний дыхательных путей, они входят также в состав грудных сборов и потогонных чаев. Размятые свежие листья прикладывают к нарывам и фурункулам, а высушенные и растертые в порошок – для присыпания ран и язв. Настоем листьев и цветков полощут горло при ангине. Листья с цветками в виде отвара используют при воспалении слизистой оболочки желудка. Отваром мать-и-мачехи вместе с листьями крапивы двудомной моют голову при выпадении волос и перхоти.

### ОДУВАНЧИК ЛЕКАРСТВЕННЫЙ

Нет спору – красив одуванчик на газонах, но это с точки зрения городского жителя. Тем же, кто живет в деревне, он известен как один из наиболее трудноискоренимых сорняков. Одуванчик – многолетнее травянистое растение семейства астровых, или сложноцветных, высотой 10-50 см. Листья растения ланцетные, по краю крупнозубчатые, образуют прикорневую розетку. Цветки язычковые, ярко-желтые, собраны в корзинки. Цветочная стрелка голая, полая внутри. Корни мощные, стержневые, длиной до 15-20 см, уходящие вертикально вниз, с ответвлениями. Все вегетативные части растения содержат горький млечный сок. Цветет одуванчик в мае-июле. Самое обыкновенное растение, распространенное повсеместно, обычно в местах с нарушенной естественной растительностью, на слабозадерненных почвах, часто вблизи жилья.

В медицине используют корпи одуванчика и надземную часть (листья). Корпи собирают осенью, листья – летом. Одуванчик улучшает аппетит, нормализует деятельность пищеварительного тракта. Особенно часто растение используют как слабительное. Настои корней и травы обладают мочегонным, желчегонным и противовоспалительным действием; их применяют при желтухе (гепатите), воспалении желчного пузыря и желчнокаменной болезни. Согласно рецептам народной медицины, пастой растения пьют при неврозах, атеросклерозе, малокровии, он оказывает тонизирующее и успокаивающее действие. Целебные свойства одуванчика помогают при подагре, ревматизме, геморрое, фурункулезе. Молодые листья одуванчика используют для приготовления витаминного салата. Сок растения применяли ранее для избавления от веснушек и бородавок.

### ПОДОРОЖНИК БОЛЬШОЙ

Подорожник большой – многолетнее травянистое растение семейства подорожниковых (Plantaginaceae) высотой 10-30 см, иногда несколько более. Корни многочисленные, шнуровидные, мочковатые. Листья яйцевидные, цельнокрайные, образуют розетку; на длинном цветоносе расположены мелкие невзрачные цветки, собранные в колосовидное соцветие. Цветет со второй половины июня до сентября. Один экземпляр подорожника дает несколько тысяч семян, которые во влажной атмосфере, особенно осенью, разносятся на обуви и колесах транспорта далеко за пределы обитания. Подорожник неприхотлив и поселяется повсеместно – на лугах, полях, вблизи жилья, вдоль дорог (отсюда название).

Препараты из листьев подорожника обладают многосторонним целебным действием. В научной медицине их применяют как противовоспалительное, снотворное, обезболивающее, ранозаживляющее, бактерицидное и противоаллергическое средство. Отвар из листьев

применяют при бронхитах, туберкулезе' и других заболеваниях дыхательных органов, заболеваниях желудочно-кишечного тракта, в том числе при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, при воспалении почек. Спиртовой экстракт листьев растений понижает артериальное давление. Отхаркивающее действие подорожника используют в грудных сборах.

В народной медицине настой листьев рекомендован при сенной лихорадке (аллергии), горячке, поносе, геморрое, при воспалении мочевого пузыря, раке желудка и легких. Свежие листья прикладывают к фурункулам, ранам и порезам. Мазь с порошком сушеного подорожника – эффективное средство для лечения гнойничковых заболеваний кожи. Нельзя употреблять препараты подорожника при гастритах и язвенной болезни желудка с повышенной кислотностью.

### КИПРЕЙ УЗКОЛИСТНЫЙ, ИВАН-ЧАЙ, КОПОРСКИЙ ЧАЙ

Кипрей узколистный – многолетнее травянистое растение семейства кипрейных с мощным ползучим корневищем; достигает высоты 2 м. Стебли растений с очередными темно-зелеными листьями, покрытыми снизу сизоватым «налетом» – опушением. Цветки розово-малиновые, собраны в длинные верхушечные кисти длиной 10-45 см; стебель и цветоносы также иногда окрашены в этот цвет. На залежных лугах и старых вырубках, по гарям в июле полыхают султаны иван-чая. Особенно обильны его заросли на песчаных и торфянистых почвах, вблизи сосновых боров, а также по светлым лесам, осушенным болотам, железнодорожным насыпям. Иван-чай распространен широко в средней полосе России.

В медицине используют верхнюю часть растения с соцветиями и листьями. Настой иван-чая обладает противовоспалительным, успокаивающим и вяжущим действием, поэтому его применяют при различных заболеваниях желудочно-кишечного тракта и неврозах.

Народные лекари рекомендуют водный настой кипрея от головной боли, при язвенной болезни, гастритах и колитах, отвары считают эффективными при золотухе, а порошком из листьев присыпают раны. В тибетской медицине кипрей используют как снотворное и при головных болях. Считают, что иван-чай в составе некоторых сборов помогает при лечении злокачественных новообразований.

В прошлом цветки и листья иван-чая употребляли после ферментации и сушки как заменитель чая (отсюда одно из народных названий); корневища, имеющие сладковатый вкус, в размолотом виде добавляли в муку. Кипрей славится также как один из лучших медоносов.

### **Примеры текстов для выполнения группового проекта 7 класс**

Формулировка задания: проанализировав данные вам тексты составить сравнительную таблицу, самостоятельно выделить категории сравнения, любое количество, которое покажется вам уместным, но не менее четырех.

### **Лекарственные растения, обладающие тонизирующим действием**

#### **ЧАЙНЫЙ КУСТ**

Многолетний вечнозеленый кустарник высотой до 10 метров отстоящими ветвями, семейства чайных (Theaceae). Листья очередные, овальные или удлиненоовальные, короткочерешчатые, кожистые, гладкие, сверху темно-зеленые, снизу светло-зеленые.

Цветки белые, с желтовато-розовым оттенком, одиночные или по 2-4 вместе в пазухах листьев. Плод – трехстворчатая деревянистая коробочка. Семена округлые, темно-коричневые, диаметром 10-13 мм. Цветет с августа до поздней осени. Плодоносит в октябре-декабре.



Для обеспечения урожая чайный куст подвергают формовке, т. е. обрезке ветвей и листьев. Последние используют как сырье для получения кофеина, а отходы после получения кофеина в виде дубильных веществ используют для получения теальбина.

В медицине применяют кофеин, теofilлин, теобромин, диуретин. Фармакологические исследования препаратов чайного куста касались главным образом кофеина и родственных ему алкалоидов, а также чайного танина.

Характерной особенностью кофеина является возбуждающее действие на центральную нервную систему и в первую очередь на кору головного мозга.

Кофеин усиливает процессы возбуждения в коре головного мозга. При введении препарата собакам процесс угасания условных рефлексов замедляется. В опытах с «отставленными» условными рефлексами условнорефлекторно слюноотделение начинается без обычного запаздывания – в первую минуту действия условного раздражителя.

Основное и самое важное клиническое проявление кофеина – его тонизирующее действие на процесс возбуждения в коре головного мозга. В несколько более высоких дозах он также повышает активность центров продолговатого мозга, особенно при ослаблении их функции.

Кофеин применяют при слабости, сопровождающейся угнетением дыхания и сердечной деятельности, понижением артериального давления, при острых инфекционных заболеваниях, психическом и физическом переутомлении.

## ЖЕНЬШЕНЬ

Многолетнее травянистое растение семейства аралиевых (Araliaceae) со стержневым мясистым корнем длиной до 20-25 см, диаметром 2-2,5 см. Стебель одиночный, высотой 30-70 см, прямой, тонкий, оканчивается мутовкой длинночерешковых пальчато-трех-пятираздельных листьев.

Цветки невзрачные, белые или розовые, собранные в простой зонтик. Плод – ярко-красная ягода. Цветет в июле, плоды созревают в августе-сентябре.

Вследствие ограниченности естественных запасов приняты меры к культивированию женьшеня. Создан специальный совхоз по выращиванию женьшеня на Дальнем Востоке.

В лабораториях на искусственных средах выращивают биомассу женьшеня. Женьшень импортируется из восточных стран.

Женьшень широко применяется в медицине восточных стран – Китая, Японии и др. Его не относят к специфическим лекарствам, действующим при определенных заболеваниях. Это тонизирующее средство.

Его применяют при истощении, усталости, пониженной работоспособности, быстрой утомляемости, функциональных заболеваниях сердечно-сосудистой системы, анемии, неврастении, истерии, при расстройствах половых функций, при астенических состояниях, обусловленных различными заболеваниями (диабетом, туберкулезом, малярией и т. п.). Его можно назначать при атеросклерозе.

### ЭЛЕУТЕРОКОКК КОЛЮЧИЙ (СВОБОДНОЯГОДНИК КОЛЮЧИЙ)

Кустарник высотой 2-5 м семейства аралиевых (Araliaceae). Корневая система сильно разветвленная. Кора побегов светло-желтого цвета, с густо усаженными многочисленными тонкими загнутыми вниз шипами. Листья длинночерешковые, пятипальчатораздельные. Цветки мелкие, на длинных тонких цветоножках, собранные в зонтичные соцветия. Плоды ягодовидные, округлые, длиной 7-10 см, с пятью сплюснутыми косточками, в зрелом виде черные. Цветет со второй половины июля до августа, плоды созревают в сентябре.

Элеутерококк колючий распространен на Дальнем Востоке, в Приморском и Хабаровском краях, Амурской области и на Южном Сахалине.

Элеутерококк возбуждает центральную нервную систему, повышает двигательную активность и условнорефлекторную деятельность, повышает умственную работоспособность, усиливает остроту зрения, повышает основной обмен и адаптогенные свойства организма, понижает искусственно повышенное содержание сахара крови, повышает аппетит.

### ЛИМОННИК КИТАЙСКИЙ

Крупный кустарник-лиана семейства магнолиевых (*Magnoliaceae*).

Стебель деревянистый, длиной до 8 м, покрытый темно-коричневой или желтоватой корой и несущий на себе черешковые, очередные, овальные или заостренные, цельнокрайние, несколько мясистые, светло-зеленые листья длиной 5-10 и шириной 3-5 см.

Цветки раздельнополые, белые, восковидные, диаметром около 2 см, с приятным запахом, на поникающих цветоножках длиной 1-4 см. Плоды – шаровидные ягоды ярко-красного цвета, одно- или двусемянные, диаметром 5-10 мм, собранные в густую повислую кисть. Цветет во второй половине мая-начале июня. Ягоды созревают в сентябре-октябре.

Растет на Дальнем Востоке, причем большая часть зарослей находится в Приморском и частично в Хабаровском крае, меньше встречается на Сахалине и Курильских островах.

Плоды лимонника китайского в народной медицине Дальнего Востока применяют как стимулирующее и тонизирующее средство при физическом переутомлении, для предупреждения чувства усталости.

Нанайцы, уходя на охоту, берут с собой сушеные плоды лимонника; по их мнению, горсть сухих плодов дает силы охотиться на зверей целый день без приема пищи.

Русские охотники на Дальнем Востоке для предупреждения чувства усталости применяли ягоды, стебли и корни лимонника в виде чая.

### **Растения с успокаивающим и обезболивающим действием**

#### **ВАЛЕРИАНА ЛЕКАРСТВЕННАЯ (ВАЛЕРИАНА АПТЕЧНАЯ)**

Многолетнее растение высотой до 1,5 м, семейства валериановых (Valerianaceae). Корневище небольшое, длиной до 1-1,5 см, с густо усаженными буровато-желтыми придаточными корнями длиной 10-30 см, толщиной 2-3 мм. Стебель прямой, дудчатый, разветвленный в соцветии, с непарноперистыми листьями. Цветки душистые, мелкие, бледно-розовые, обоеполые, с воронковидным венчиком длиной 4-5 мм и линейноланцетными прицветниками. Соцветие крупное, щитковидное. Плод – продолговатояйцевидная летучая семянка длиной 2,5-4,5 мм, шириной 1-1,8 мм, с 10-12-лучевым хохолком.

Цветет в июне – августе, плодоносит в июле – сентябре.

Валериана оказывает многостороннее действие на организм; угнетает центральную нервную систему, понижает ее возбудимость; уменьшает спазмы гладкомышечных органов.

Эфирное масло валерианы ослабляет судороги, вызываемые алкалоидом бруцином, близким по фармакологическим свойствам к стрихнину; оно уменьшает возбуждение, вызванное кофеином, удлиняет действие снотворных, оказывает тормозящее влияние на системы продолговатого и среднего мозга, повышает функциональную подвижность корковых процессов.

Валериана регулирует деятельность сердца, действуя опосредованно через центральную нервную систему и непосредственно на мышцу и проводящую систему сердца, улучшает коронарное кровообращение благодаря непосредственному действию борнеола на сосуды сердца.

Помимо того, валериана усиливает секрецию железистого аппарата желудочно-кишечного тракта, усиливает желчеотделение.

### ДУШИЦА ОБЫКНОВЕННАЯ

Многолетнее травянистое растение с ветвистым ползучим корневищем, семейства губоцветных (Labiatae). Стебли высотой 30-90 см, прямые, четырехгранные, часто при основании разветвленные. Листья продолговатояйцевидные, супротивные, черешковые, длиной 2-4 см. Цветки бледно-пурпуровые, сидящие в пазухах прицветников, собраны небольшими колосками, образующими на верхушке стебля раскидистую щитковидную метелку. Плод состоит из четырех орешков длиной 0,5 мм. Цветет в июле – сентябре.

Препараты душицы обыкновенной оказывают успокаивающее действие, усиливают секрецию пищеварительных и бронхиальных желез, усиливают перистальтику кишечника и повышают его тонус.

Препараты душицы используют при бессоннице, гипо- и ацидных гастритах, атонии кишечника.

Применяют в качестве отхаркивающего препарата при бронхитах и бронхоэктазах и как средство, возбуждающее аппетит.

Траву душицы используют для ароматических ванн.

### ХМЕЛЬ ОБЫКНОВЕННЫЙ

Многолетнее травянистое растение с длинным ползучим корневищем, семейства тутовых (Moraceae). Стебли травянистые, гранистые, вьющиеся, несущие на себе длинночерешковые, глубокосердцевидные цельные или 3-5-лопастные, по краю пильчатые листья с круглыми ланцетными прилистниками. Цветки однополые двудомные в пазушных соцветиях. Мужские цветки на тонких цветоножках, поникшие, расположенные пазушными, верхушечными висячими метелками; женские цветки на очень коротких цветоножках, по 2 в пазухах более крупных прицветников, собраны в головки, вырастающие

во время плодосозревания в шишки, расположенные одиночно или кистями. Плод округлый – односемянный орешек. Цветет в июле-августе.

Хмель (преимущественно его железки) ранее применяли внутрь в пилюлях и порошках как успокаивающее, болеутоляющее и антиспастическое средство при циститах и частых болезненных позывах к мочеиспусканию.

Помимо этого, он применялся как горечь для повышения аппетита, наружно при ушибах в виде ароматических ванн, припарок и примочек.

А. А. Торосян и К. С. Марджанян изучили влияние шишек хмеля на больных хроническим гастритом с секреторной недостаточностью и установили, что отвар шишек хмеля, приготовленный из расчета 1:5 и назначаемый по 1 столовой ложке 3 раза в день за 5-10 мин до еды, способствовал усилению секреторной и двигательной функции желудка.

### ПУСТЫРНИК СЕРДЕЧНЫЙ (ОБЫКНОВЕННЫЙ)

Многолетнее травянистое растение сероватого цвета (от густого опушения), семейства губоцветных (Labiatae). Имеет один или несколько стеблей. Стебли прямостоячие, ветвящиеся, красноватые, высотой 50-150 (200) см, несущие на себе супротивнорасположенные черешковые листья, к верхушке стебля постепенно уменьшающиеся. Листья почти до середины пальчатопятираздельные, ярко-зеленые, снизу сероватые, в очертании округлые, длиной 6-12 см. Цветки розовые, собраны в ложные мутовки в пазухах верхних листьев. Плод состоит из четырех 3-гранных темно-коричневых орешков длиной 2-3 мм, заключенных в остающуюся чашечку. Цветет с июня по сентябрь.

Препараты пустырника обладают седативными свойствами, понижают артериальное давление и замедляют ритм сердечных сокращений.

В русской народной медицине пустырник известен как средство, применяемое при сердцебиениях.

С 30-х годов XX столетия его стали применять в медицине как седативное средство в виде спирто-водного экстракта.

Экстракт пустырника хорошо переносится больными и эффективен в тех случаях, когда обычно применяют валериану. Пустырник может оказаться эффективнее валерианы в некоторых случаях невроза сердца.

### **Лекарственные растения, влияющие на тканевый обмен (биогенные стимуляторы, витаминоносные и др.)**

#### **АЛОЭ ДРЕВОВИДНОЕ**

Вечнозеленое растение семейства лилейных (Liliaceae), широко культивируемое как комнатное растение под названием «столетник».

Листья очередные, сочные, мясистые. Цветки оранжевые, собранные в густую пазушную кисть. Плод – цилиндрическая коробочка. В комнатных условиях цветет очень редко.

Урожай алоэ обычно собирают с конца октября до половины ноября; собирают нижние и средние листья алоэ, достигшие 18 см длины.

Алоэ – старое лечебное средство.

Во время Великой Отечественной войны сок алоэ использовали для лечения длительно не заживающих ран и язв.

Лечебное действие алоэ объясняли влиянием содержащихся в нем витаминов, а также повышением защитных функций организма.

В настоящее время различные препараты алоэ применяются в глазной практике, при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, при анемиях, лучевых поражениях, воспалительных заболеваниях полости рта и т. п.

#### **КАЛЕНДУЛА ЛЕКАРСТВЕННАЯ (НОГОТКИ)**

Декоративное однолетнее травянистое растение с ветвистым стеблем около 60 см высоты, семейства сложноцветных (Compositae). Листья

удлиненнообратнойцевидные. Цветки золотисто-желтые или оранжевые, собранные на верхушках стеблей в корзинчатые соцветия. Корзинки крупные, 4-5 см в диаметре. Наружные язычковые цветки – пестичные; внутренние – трубчатые, бесплодные. Плод – изогнутые семянки, располагающиеся в 2-3 ряда. Цветет в июле-августе. Семена созревают в августе.

Настойка календулы обладает антисептическими и противовоспалительными свойствами. При приеме внутрь она оказывает желчегонное действие. В экспериментах на животных настойка оказывает также успокаивающее действие, а в более высоких дозах вызывает сон и понижает артериальное давление.

Настойку календулы применяют в основном как антисептическое средство при лечении мелких ран, порезов, ушибов, ожогов, отморожений, фурункулеза и т. п.

В домашних условиях утром рекомендуют полоскать полость рта раствором настойки календулы и производить массаж десен, а вечером после чистки зубов – полоскание рта этим раствором. Иногда настойку календулы применяют внутрь в качестве желчегонного средства, назначая по 10-20 капель на прием.

#### РЯБИНА ОБЫКНОВЕННАЯ

Дерево до 15 м высоты, семейства розоцветных (Rosaceae). Листья очередные, 4-7-парные, цветки белые, с неприятным запахом триметиламина, собранные в щитковидное соцветие (до 10 см в поперечнике), расположенное на концах ветвей. Плоды шаровидные или овальные, сочные, оранжево-красные, до 1 см в поперечнике, кислые, терпкие и горьковатые на вкус. При наступлении заморозков горький вкус рябины исчезает. Цветет в мае-июле, плоды созревают в сентябре. Собирают осенью, до наступления заморозков, срезают целые кисти



Важным химическим компонентом ягод рябины являются пектины, способные к желеобразованию в присутствии сахаров и органических кислот.

Пектины препятствуют избыточному брожению углеводов, что проявляется подавлением газообразования в кишечнике. Желеобразующие свойства пектина способствуют связыванию эндогенных и экзогенных токсинов и выведению избытка углеводов.

Парасорбиновая и сорбиновая кислоты рябины, обнаруженные более 100 лет назад, только в последние годы привлекли внимание исследователей. Оказалось, что они тормозят рост микроорганизмов, грибов и плесеней. Их применяют в качестве консервантов пищевых продуктов.

Рябина издавна применялась в народе как желчегонное средство, и лишь недавно выяснено, что желчегонные свойства рябины связаны с сорбиновой кислотой и сорбитом.

Ягоды рябины применяют в свежем и сушеном виде в качестве лечебного и профилактического средства при состояниях, сопровождающихся витаминной недостаточностью. Сок из свежих ягод рекомендуется при пониженной кислотности желудочного сока – по 1 чайной ложке перед едой. Сухие и свежие ягоды рябины используют как витаминное средство в сочетании с крапивой и шиповником.

### РОЗА КОРИЧНАЯ, ШИПОВНИК КОРИЧНЫЙ

Кустарник семейства розоцветных (Rosaceae), достигающий 1,5 м высоты, с тонкими блестящими красно-коричневыми ветвями, с немногочисленными изогнутыми на них шипами. Листья непарноперистые, 4-9 см длины, с 5-7 листочками и травянистыми прилистниками. Цветки розовые диаметром 3-5 см, чаще одиночные, реже по 2-3 вместе на различной длины цветоножках (5-17 см). Плоды орешковидные, односемянные, заключенные в шаровидные или яйцевидные мясистые гипантии, образующие ложный плод. Внутренние

стенки плода волосистые, наверху его сохраняются чашелистики. Цветет с середины мая до июля.

Плоды шиповника находят применение благодаря высокому содержанию в них аскорбиновой кислоты. Действие шиповника в основном связано с аскорбиновой кислотой. Она участвует в регулировании окислительно-восстановительных процессов, протекающих в тканях животного организма, углеводного обмена, свертывания крови, в образовании стероидных гормонов, участвует в синтезе коллагена, в регуляции проницаемости капилляров. Установлено ее защитное действие при экспериментальных С-авитаминозах.

Плоды шиповника применяют в медицине главным образом как противцинготное средство при С-авитаминозе. Вместе с тем плоды шиповника назначают как желчегонное средство.

Организм человека неспособен к синтезу аскорбиновой кислоты. Суточная потребность для взрослого человека составляет 50 мг, а при большой физической нагрузке – 75-100 мг.

### **Примеры заданий для выполнения группового проекта 8 класс**

Проанализировать состав трав и физиологическое применение каждого из компонентов и предположить для чего именно применяется фитосбор подобного состава:

Фитосбор №1 (для укрепления иммунитета):

- Душица
- Иссоп
- Эхинацея
- Овес в молочно-восковой спелости
- Левзея
- Зверобой

- Малина
- Шиповник

Фитосбор №2 («Профилактика при заболеваниях печени» (цирроз, гепатит, хронический гепатоз)):

- Крапива
- Расторопша
- Герань
- Календула
- Мята королевская
- Укроп
- Подорожник

Фитосбор №3 (ЖКТ)

- Овес
- Кипрей
- Ромашка
- Зверобой
- Подорожник
- Шиповник
- Тысячелистник
- Мята
- Календула

Фитосбор №4 (поджелудочная, печень, обмен веществ)

- Овес
- Зверобой
- Солянка
- Галега

- Репешок
- Девясил
- Лопух
- Укроп

Фитосбор №5 (Профилактика мочекаменной болезни, воспалительный процесс мочевыводящих путей (пиелонефрит, цистит, уретрит))

- Овес
- Люцерна
- Солянка
- Золотарник
- Зверобой
- Смородина
- Спорыш
- Лофант

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### для учащихся:

1. Гулимова В. И. Эфирные масла в косметике и медицине / В.И. Гулимова // Медицина и косметика. – М. - 2005.
2. Козлова Т.А. Твой первый атлас-определитель. Растения леса/ Т.А. Козлова – М.: Дрофа, 2007.
3. Никитов А.И. Большой справочник школьника 5-11 класс / А.И. Никитов, В.С. Кучменко, Т.А. Козлова – М.: Дрофа, 2007.
4. Новиков В.С. Популярный атлас-определитель. Дикорастущие растения / В.С. Новиков. – М.: Дрофа, 2007.
5. Экология: энциклопедия. – М., 2008.
6. Энциклопедия лекарственных растений народной медицины. – СПб., 2006.
7. Энциклопедия «Я познаю мир». – М., 2008.
8. Рычков Ю. В. Аптека на огороде: Лекарственные растения на вашей грядке. / Ю.В. Рычков. – М.: РИПОЛ Классик, 2005.

#### для учителя:

1. Агафонова И.Б. Элективные курсы. Биология растений, грибов, лишайников. 10-11 класс /И.Б. Агафонова. – М.: Дрофа, 2007.
2. Георгиевский В.П. Биологически активные вещества лекарственных растений / В. П. Георгиевский, Н. Ф. Комисаренко. – Новосибирск, 1990.
3. Грау Ю. Дикорастущие лекарственные растения / Ю. Грау, Р. Юнг, Б. Мюнгер. – М., 2003.
4. Куркин В.А. Этимология названий лекарственных растений. / В.А. Куркин, Е.В. Бекишева, Т.В. Куркина – М., 2000.

5. Куркин В.А. Иллюстрированный словарь терминов и понятий народной медицины. / В.А. Куркин В.А., В.Ф. Новодранова, Т.В. Куркина. – Самара: Перспектива, 2002.
6. Лекарственные растения Государственной фармакопеи / Под ред. И.А.Самылиной, В.А.Северцева. – М.: «АНМИ», 2001.
7. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Начальная школа / сост. Е.С.Савинов. – М.: просвещение, 2011.
8. Примерные программы внеурочной деятельности. Начальное и основное образование / под ред. В.А.Горского – М.: Просвещение, 2011.
9. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования / М-во образования и науки Рос. Федерации. – М.: Просвещение, 2011.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 7

### **Рекомендации по способам, срокам и методам сбора растительного сырья**

Растительное сырье принято собирать в течение всего периода цветения (с мая до августа). Но для достижения наибольшего терапевтического эффекта рекомендуется собирать сырье на этапе массового цветения, когда больше половины цветов раскрылось. Пригодными для сбора принято считать растения, обладающие насыщенным зеленым или темно-зеленым цветом. Важно обращать внимание на то, что на листовой пластине не должно быть химических, механических или вызванных грибом, повреждений. Присутствие любого из названных видов повреждение значительно уменьшает качество сырья.

Сбор растительного сырья осуществляется специальным ножом, ножницами или секатором, также возможно выкапывание всего растения по средствам садовой лопатки. При сборе стараются не срезать грубые части стебля, отдавая предпочтение более молодым побегам.

Так же не стоит забывать о мерах безопасности при сборе чистотела большого, в ходе срезания травы на руки может попасть сок растения, что, по сути, не имеет негативных последствий, но с рук сок может быть занесен в глаза, что вызовет отрицательные последствия. Чтобы подобная ситуация не произошла, следует применять защитные средства: резиновые перчатки и очки.

В связи с тем, что влажная трава чистотела большого может гнить, сбор сырья рекомендуют производить в сухую погоду, это также значительно ускоряет процесс сушки растительного сырья. Собирают траву в специальные корзины или мешки, следует помнить, что уплотнение травы может повлиять на ее эффективность, в связи с этим в таре уплотнять ее не следует.

Процесс сушки травы осуществляется в хорошо вентилируемых помещениях, либо, чтобы ускорить процесс в тени на открытом воздухе. Растительное сырье укладывают в один слой. Чтобы снизить потери млечного сока, сушка должна быть достаточно быстрой, в противном случае потери млечного сока могут составлять до 60% от свежего растения, а также при недостаточно быстрой сушке сырья разрушается витамин С, имеющий ценность в терапевтическом плане. Быстрая сушка позволяет остановить действие биологических ферментов, которые вследствие своего действия разрушают химические вещества, имеющие биологическую ценность. Следовательно, чтобы сырье имело наивысшее качество, сушка должна производиться с наиболее высокой скоростью.

Сушить растительное сырье можно естественным путем или использовать тепловую сушку по средствам специального оборудования. Оптимальная температура для сушки специализированным оборудованием составляет 50-60 °С. Использование специальных аппаратов значительно сокращает процесс сушки, в сравнении с сушкой естественным путем.

Так же недостатком естественной сушки является то, что влажность воздуха не должна превышать 15-20%, а для тепловой сушки данное ограничение значительно выше.

Следует применять определенные предосторожности при хранении лекарственного сырья чистотела большого, в связи с тем что, растение относят к категории ядовитых. Для хранения подойдут хорошо проветриваемые помещения с ограниченным доступом света. Траву упаковывают в специальную тару, матерчатые или бумажные мешки, ящики, а также картонные коробки. Тара, не должна ограничивать доступ воздуха, не должна иметь посторонних запахов, и при этом должна быть чистой и сухой. При соблюдении всех условий хранения, растительное сырье чистотела большого может храниться сроком до трех лет, в зависимости от целей использования.