



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЧЕЛЯБИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЧГПУ»)

ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ХИМИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ
РАСТЕНИЙ, ОБЛАДАЮЩИХ СЕДАТИВНЫМ ЭФФЕКТОМ

Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.05 Педагогическое образование
код, направление
Направленность программы бакалавриата
« Химия. Биология »

Выполнила:
Студентка группы ОФ-501/064-5-1
Обухова Екатерина Петровна

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

« 19 » мая 2016 г.
зав. кафедрой Химии и МОХ
(название кафедры)
Сычев В.А.

Научный руководитель:
канд. пед. наук, доцент
Лисун Н.М.

Челябинск
2016

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. МНОГООБРАЗИЕ ВЕЩЕСТВ, ОБЛАДАЮЩИХ СЕДАТИВНЫМ ЭФФЕКТОМ, ИХ БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ И НАХОЖДЕНИЕ В ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ	6
1.1 Классификация веществ, обладающих седативным эффектом.....	6
1.2 Анатомо-морфологическая характеристика лекарственных растений	12
1.3 Седативный эффект. Классификация, механизм, седативные препаратов	21
ГЛАВА 2. МЕТОДЫ ВЫДЕЛЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОНОТЕРПЕНОВЫХ ГЛИКОЗИДОВ, ФЛАВОНОИДОВ И ФЕНОЛЬНЫХ ГЛИКОЗИДОВ ИЗ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ...	25
2.1 Методы определения суммы экстрактивных веществ в растительном сырье	25
2.2 Определение фенольных гликозидов титриметрическим методом ...	26
2.3 Метод количественного определения флавоноидов фотометрическим методом	26
2.4 Монотерпеновые гликозиды. Выделение. Качественные реакции и хроматографический анализ. Количественный анализ	27
2.5 Анализ содержания суммы экстрактивных веществ, флавоноидов, фенольных и монотерпеновых гликозидов	30
ГЛАВА 3. ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ ПО ТЕМЕ: «ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ, ОБЛАДАЮЩИХ СЕДАТИВНЫМ ЭФФЕКТОМ»	32
3.1. Содержание и методика проведения проекта «Изучение химического состава лекарственных растений, обладающих седативным эффектом»	32
ВЫВОДЫ	47
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	48
ЛИТЕРАТУРА	49
ПРИЛОЖЕНИЕ	52

ВВЕДЕНИЕ

Лекарственные средства растительного происхождения нашли широкое применение в современной фармакотерапии. Препараты, обладающие седативным эффектом, являются востребованными для лечения невротических состояний. Интерес к таким препаратам со стороны врачей и пациентов обусловлен возможностью самолечения, легкостью их применения, простотой дозировки, минимумом противопоказаний и побочных эффектов. Эти свойства обусловлены, в первую очередь, растительным происхождением большинства компонентов, поэтому большое внимание уделяется изучению строения растений и их свойств. Еще одно из преимуществ - это относительно невысокая концентрация активных веществ, что сводит к минимуму возможность передозировки, а также обладает широким спектром показаний к их применению: вегетоневрозы, легкие неврозы с фобическими расстройствами, проблемы с засыпанием, повышенная возбудимость, неврастения. [18] Поэтому большое внимание уделяется изучению строения растений и их свойств. [6] В последние десятилетия пристальное внимание исследователей привлекают продукты вторичного метаболизма растений – алкалоиды, флавоноиды и гликозиды, в связи с широким спектром их биологического действия.

Гипотеза: в лекарственном растительном сырье – валериане лекарственной, пионе уклоняющемся, пятилистнике лопастном, содержатся как специфические компоненты, например, борнилизовалерианат в валериане, так и общие - алкалоиды, дубильные вещества, эфирные масла, смолы, флавоноиды, гликозиды. Возможно, седативный эффект в этих растениях связан не с определенным веществом, а с комплексом этих веществ.

Цель: изучение химического состава лекарственных растений, обладающих седативным эффектом.

Задачи:

1. Изучить литературный материал по теме исследования.
2. Освоить методы качественного и количественного анализа определения веществ, обладающих седативным эффектом в лекарственных растениях.
3. Определение содержания флавоноидов, фенольных гликозидов, монотерпеновых гликозидов фотометрическим, титриметрическим методами и методом тонкослойной хроматографии.
4. Разработка учебного проекта по теме: «Изучение химического состава лекарственных растений, обладающих седативным эффектом» и ее реализация с помощью проектной технологии.

Апробация исследование проводилась на III Всероссийской студенческой научно-практической конференции г. Саранск, 28 марта 2016 г., имеется сертификат и публикация в сборнике материалов по итогам конференции. (Приложение 1).

Объект исследования: содержание фенольных гликозидов, флавоноидов и монотерпеновых гликозидов в растениях, обладающих седативными свойствами.

Предмет исследования: валериана лекарственная, пятилистник лопастный, пиона уклоняющегося настойка, пион травянистый.

Практическая значимость: в современном мире из-за высокой подверженности людей к стрессу, повышается потребность в препаратах, обладающих седативным эффектом. Эти препараты могут быть как синтетического, так и растительного происхождения. Препараты валерианы лекарственной, пустырника пятилопастного, пиона уклоняющегося, являются достаточно востребованными фитотерапевтическими средствами, обладающими седативным эффектом. Их преимущества в том, что они содержат комплекс биологически активных веществ, обладают достаточной широтой и мягкостью терапевтического действия, минимумом побочных эффектов и

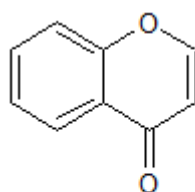
противопоказаний. В одном лекарственном средстве растительного происхождения могут быть реализованы различные направления этиопатогенетической и симптоматической терапии. [11]

ГЛАВА 1. МНОГООБРАЗИЕ ВЕЩЕСТВ, ОБЛАДАЮЩИХ СЕДАТИВНЫМ ЭФФЕКТОМ, ИХ БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ И НАХОЖДЕНИЕ В ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ

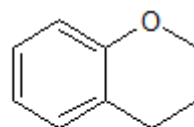
1.1 Классификация веществ, обладающих седативным эффектом

Классификация флавоноидов

Флавоноиды - это растительные ароматические соединения, производные дифенилпропана (С6-С3 - С6) различной степени окисленности и замещения. Флавоноиды можно рассматривать как производные хромона и хромана, содержащие в положении 2, 3 или 4 арильный радикал. [5]

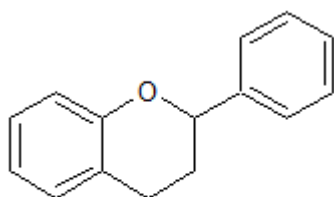


хромон

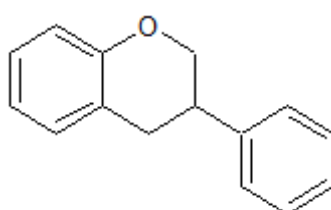


хроман

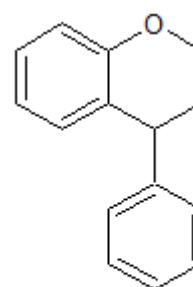
Классификация флавоноидов основана на ряде признаков, таких как степень окисленности пропанового фрагмента, положение бокового фенильного радикала, величина гетероцикла и др. По расположению кольца выделяют собственно флавоноиды (эуфлавоноиды), изо- и неофлавоноиды. [5]



флаван



изофлаван



неофлаван

Кроме мономерных флавоноидов существуют димерные формы (например, бифлавоноиды Ginkgobiloba). Флавоноиды могут конденсироваться между собой и другими фенольными соединениями: фенолкарбонными и оксикоричными кислотами, лигнанами, а также с изопреноидами и алкалоидами. [5]

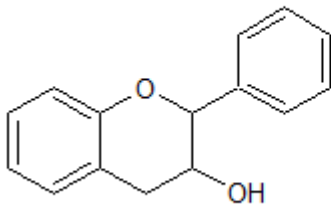
В растениях флавоноиды встречаются преимущественно в виде гликозидов, реже — в виде агликонов. Многообразие флавоноидных гликозидов обусловлено значительным набором сахаров и местом присоединения их к агликону, а также тем, что сахара могут иметь различную величину и конфигурацию циклов и гликозидных связей, порядок и сочетание сахаров и связей. [7]

По типу связи различают О- и С-гликозиды флавоноидов. О-гликозиды легко гидролизуются кислотами и ферментами. С-гликозиды не гидролизуются ферментами и разбавленными кислотами, их гидролиз осуществляется смесью Килиани (хлористоводородная концентрированная и уксусная кислоты). [7]

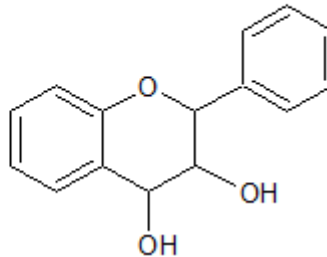
Классификация эуфлавонов

1. Производные флавана (хромана)

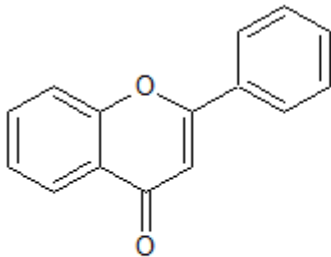
Катехины



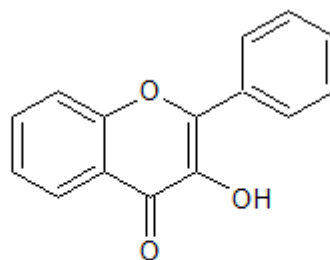
Лейкоантоцианиды



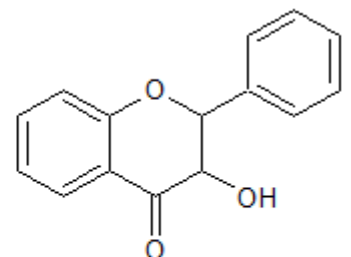
2. Производные флавона (хромона)



флавонон



флавонол



флаванон

Физико-химические свойства.

Флавоноиды (от лат. *flavus* — желтый) — кристаллические оптически активные вещества, имеющие окраску от белой до желто-оранжевой в зависимости от структуры. Например, флаваноны, изофлавоны —

бесцветные, флавоны и флавонолы — желтые, халконы и ауроны имеют цвет от ярко-желтого до красно-оранжевого. Антоцианы окрашены в красный или синий цвет в зависимости от pH среды. [5]

Флавоноиды лишены запаха, некоторые из них имеют горький вкус. Самым горьким является нарингенин, который в 5 раз более горький, чем хинина гидрохлорид. [5]

Агликоны хорошо растворяются в диэтиловом эфире, ацетоне и спиртах, почти не растворяются в бензоле и хлороформе. Флавоноидные гликозиды растворяются в спиртах и спиртоводных смесях. Монозиды лучше растворимы в крепком спирте, дигликозиды — в 50 %-ном спирте, гликозиды с тремя и более сахарами — в слабом спирте и даже в воде. [5]

Классификация гликозидов

Гликозиды - природные соединения, производные циклических форм сахаров, которые в процессе гидролиза распадаются на продукты, среди которых всегда есть сахаристое вещество. [5]

Слово «гликозиды» произошло от греческого слова «*glycos*»- сладкий. Термин введен в начале XIX века немецкими учеными Ф. Велером и Ю. Либихом. Они выделили гликозид амигдалин из семян горького миндаля и установили, что в его состав входит глюкоза, и дали название «глюкозиды». Теперь это название сохранилось только для соединений, в состав которых входит глюкоза. Другие гликозиды называют по названию сахаров, входящих в их состав, - «рамнозиды», «галактозиды» и т.д. В целом же эту группу соединений называют «гликозидами». [10]

Группа гликозидов очень разнородная. В зависимости от продуктов гидролиза гликозиды делятся на гомогликозиды (полисахариды) и гетерогликозиды (гетерозиды). [14]

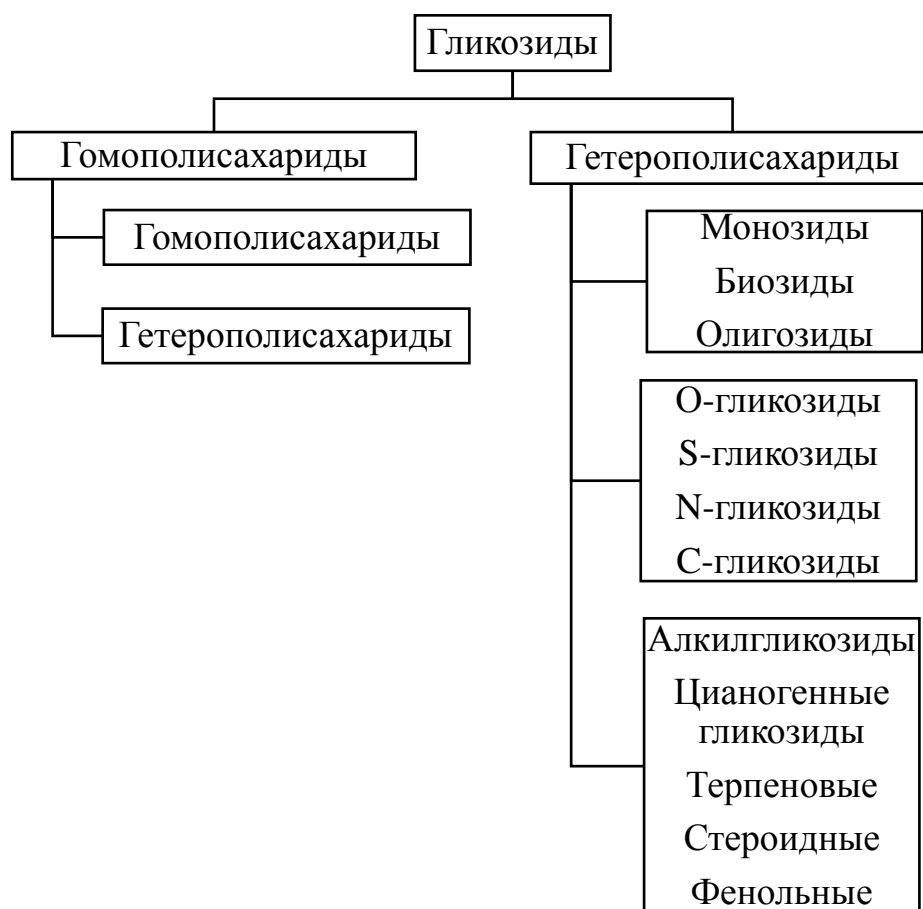


Схема 1. Классификация гликозидов

При гидролизе гомогликозидов среди продуктов гидролиза присутствуют только моносахариды и их производные. В свою очередь гомогликозиды по продуктам гидролиза делятся на гомополисахариды и гетерополисахариды. [14]

Гомополисахариды при гидролизе дают один вид сахара. Например, крахмал гидролизуетея до глюкозы. Гетерополисахариды при гидролизе дают различные моносахариды. Например, инулин гидролизуетея до фруктозы и глюкозы. [14]

При гидролизе гетерозидов среди продуктов гидролиза кроме сахаров присутствует органическое вещество неуглеводного характера. Это вещество называют агликоном, или генином. Сахаристую часть называют гликон, или

гликозил. Таким образом, гетерозиды- это природные соединения, распадающиеся вследствие гидролиза на углеводную часть и агликон. [2]

Фенологликозиды — гликозидная форма соединений, у которых агликононом является фенильный радикал. Первый фенологликозид салицин, или O-β-D-глюкозид салицилового спирта, был выделен французским ученым Леру (1828) из коры ивы. [14]

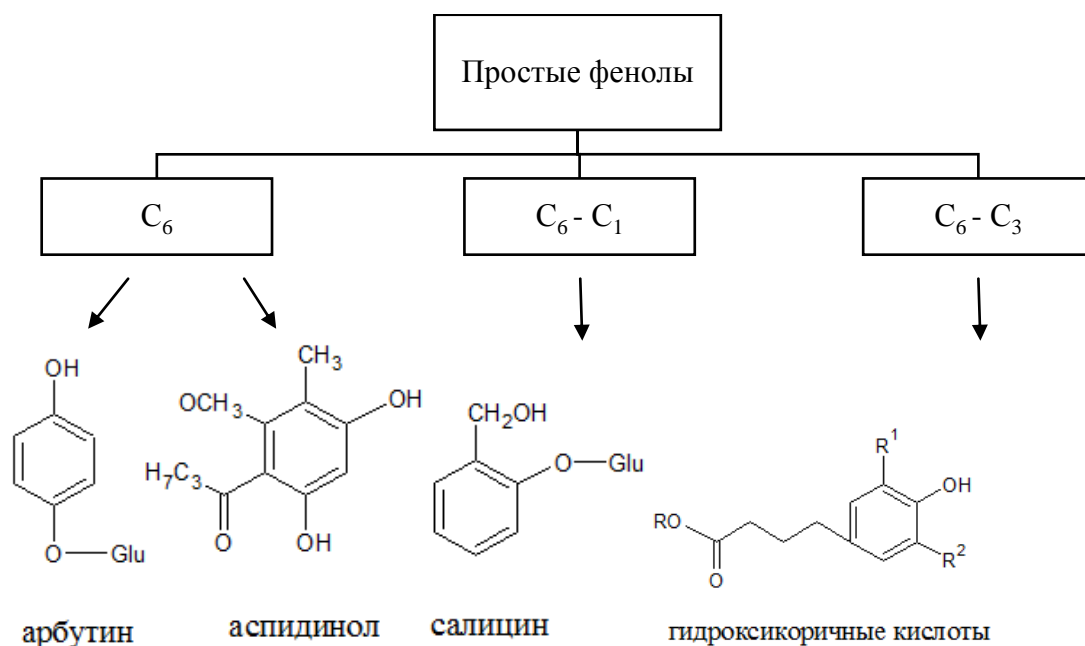


Схема 2. Классификации некоторых фенолов

Монотерпеновые гликозиды и другие горечи

Горечи (*Amagi*) — природные соединения различной химической природы, обладающие резко выраженным горьким вкусом, возбуждающие аппетит и улучшающие пищеварение. [14]

На основании сенсорного восприятия горечи классифицируются на чистые горечи, ароматические горечи, пряности. [14]

Классические горечи— *Amaga Iomca* — в основном, представлены иридоидами, или монотерпеновыми гликозидами. [14]

Иридоиды — группа изопреноидов (C₁₀), которые содержат в структуре частично гидрированную циклопентанпирановую систему. Классификация иридоидов представлена на рис. [14]

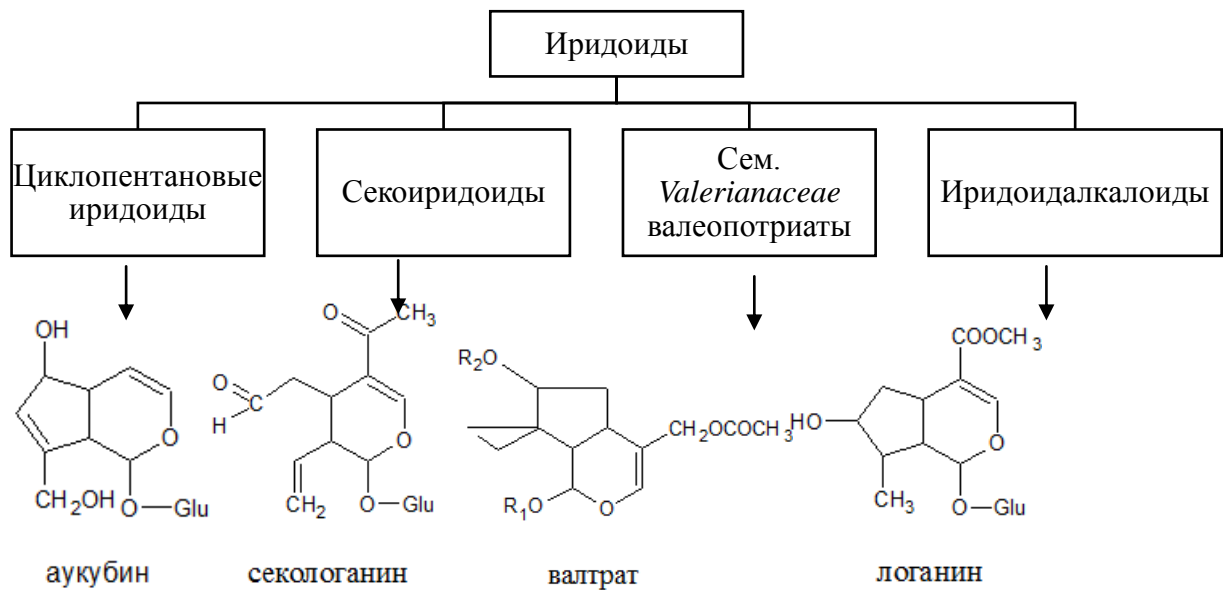


Схема 3. Классификация иридоидов

Физико-химические свойства. Иридоиды — бесцветные жидкие или кристаллические (иногда аморфные) вещества, в большинстве своем легко растворимые в воде и низших спиртах. Однако встречаются иридоиды, которые трудно растворяются в воде и несколько лучше — в этилацетате. [14]

Иридоиды часто имеют горький вкус и обладают характерным свойством: в кислой среде или под действием ферментов в присутствии кислорода воздуха образуют окрашенные в синий или сине-фиолетовый цвет растворы с последующим выпадением фиолетово-черного осадка. [14]

Растения, содержащие иридоидные гликозиды, в процессе сушки приобретают черную пигментацию. Это происходит вследствие ферментативного расщепления до агликонов, которые легко окисляются, полимеризуются и переходят в темно-коричневые пигменты. [14]

1.2. Анатомо-морфологическая характеристика лекарственных растений

Валериана лекарственная – *Valeriana officinalis* L.



Рис.1. Валериана лекарственная (а): 1 – цветущий побег; 2 – корневище с корнями; 3 – корневище в разрезе.

Родовое название *Valeriana* впервые встретилось в X в. в переводе с арабского труда о средствах питания. Древние римляне и греческие авторы этого слова не знали. Этимология слова *Valeriana* неясна. Некоторые связывают его с глаголом *valere* (быть здоровым) в связи с лекарственным действием, другие — с именем римского врача Плиния Валериана (*Plinius Valerianus*). [19]

Видовое определение *officinalis* (аптечный) указывает на лекарственное применение растения. В русском языке валериану называют «маун», «кошачья трава», так как кошки очень любят запах валерианы. [19]

У каждого растения своя «кладовая». У валерианы клад зарыт в корне. Именно из него получают валериановые капли. Стоит выпить несколько капель — и сильно понервничавший человек успокоится. [19]

Человек давно подружился с ценным корнем. В России еще при Петре I

начали заготавливать валериану для госпиталя. Но уж больно хлопотно разыскивать ее в лесу. Чтобы облегчить труд сборщиков растений, ученые решили создать плантации валерианы. [19]

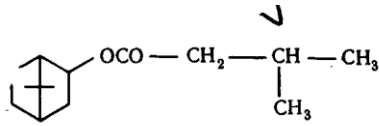
На полях растениям живется совсем не так, как в лесу. Едва они зацветают, приходится обламывать у валерианы верхушки: вместо стройных красавиц теперь торчат кудлатые карлики. Но зато корням «обезглавленных» растений достанется больше пищи, они быстрее прибавят в весе. [19]

Ботаническое описание

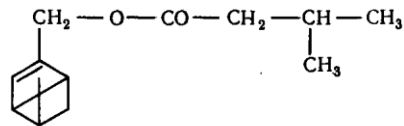
Валериана лекарственная— многолетнее травянистое растение семейства валериановых. Корневище вертикальное, 2—10см длиной с отходящими многочисленными шнуровидными, светло-бурого цвета корнями. В первый год образует розетку прикорневых листьев. На следующий год отрастают один или несколько прямостоячих ребристых цилиндрических полых стеблей зеленой или антоциановой окраски, высотой 1,5—2м. Стебель покрыт бороздками, вверху разветвленный. [6]

Химический состав растения

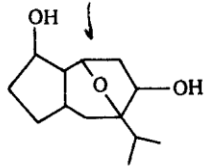
В корневищах валерианы содержится эфирное масло, количество которого колеблется от 0,5 до 2% в зависимости от ботанической формы валерианы, условий произрастания (для дикорастущих растений и культуры). Главной составной частью эфирного масла является борнилизовалерианат. Кроме того, в свободном состоянии находятся изовалериановая кислота и борнеол. В масле содержится также другой бициклический монотерпеновый спирт мертинол — в свободном виде и в виде эфира изовалериановой кислоты. Имеются сесквитерпены неустановленного состава, а также трициклический сесквитерпеновый спирт — кессиловый спирт (проазулен), более типичный для японской валерианы, заготавливаемой от *Valeriana officinalis*L. *Varangus tifolia* Miq. Небольшое количество борнеола этерифицировано муравьиной, уксусной и масляной кислотами. [24]



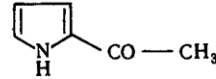
Борнилизовалерианат



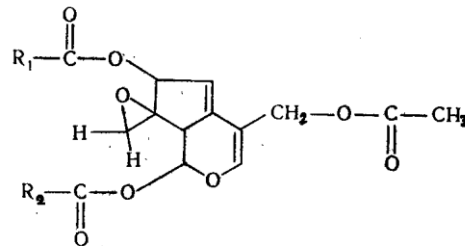
Миртенилизовалерианат



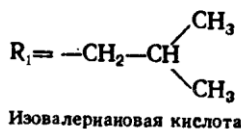
Кессильный алкоголь

Пиррил- α -метилкетон

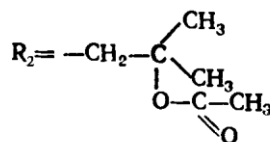
Кроме эфирного масла, в подземных органах валерианы находятся соединения, называемые валепотриатами. Скелетом соединений является пирановое кольцо, сконденсированное с пятичленным циклом и имеющее 5 гидроксильных групп (полигидрооксициклопентанпиран). Два гидроксила образовали эпоксид (циклический простой эфир), а остальные три этерифицированы алифатическими кислотами: один уксусной кислотой, а два — изовалериановой кислотой или ее производными. [24]



Валепотриат



Изовалериановая кислота

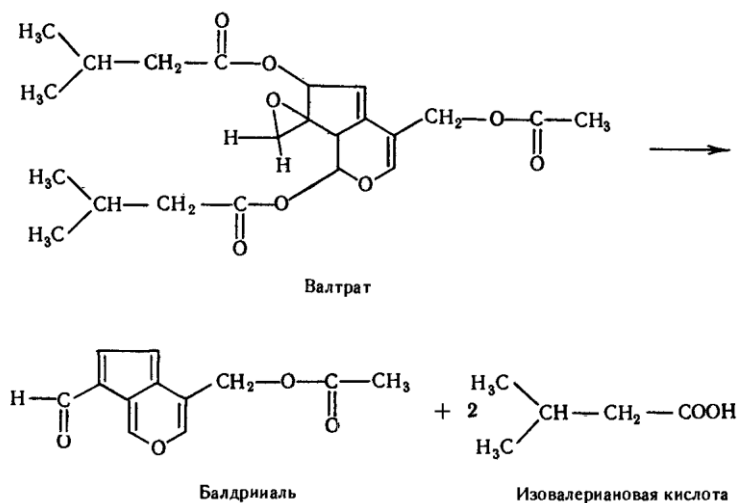


Ацетоксиизовалериановая кислота

В зависимости от этерифицирующих кислот различают валепотриаты: валтрат, когда R1 и R2 этерифицированы изовалериановой кислотой; ацетоксивалтрат, когда R1 изовалериановая кислота, а R2 — ацетоксиизовалериановая кислота; дигидровалтратвалтрат, в котором гидрировано 5-членное кольцо. [24]

Валепотриаты содержатся в живом растении (в свежескопанном корневище). В процессе сушки сырья они подвергаются распаду с

образованием свободной валериановой кислоты или ее аналогов и соединения, называемого балдриналем. [24]



Валепотриатов (сумма нативных соединений и их компоненте) в сырье может содержаться до 0,5—1%. В сырье, помимо эфирного масла и валепотриатов обнаружены алкалоиды, валерин и хатинин, галикозидные соединения, дубильные вещества, смолы, а также летучие основания пириллы.

Фармакологические свойства

Фармакологические свойства препаратов валерианы разнообразны. Терапевтическое действие присуще всему комплексу веществ, содержащихся в корнях и корневищах растения. [19]

Валериана оказывает седативное, транквилизирующее действие на ЦНС, регулирует сердечную деятельность, обладает спазмолитическими и желчегонными свойствами, усиливает секрецию железистого аппарата желудочно-кишечного тракта. [19]

В экспериментах было установлено, что препараты валерианы снижают рефлекторную возбудимость в центральных отделах нервной системы и усиливают тормозные процессы в нейронах кортикальных и субкортикальных структур головного мозга, а также пролонгируют сон, вызванный различными снотворными соединениями, и оказывают заметное

противосудорожное действие по отношению к судорожным эффектам аналептиков. [3]

Препараты валерианы оказывают положительное нейрорегуляторное влияние на деятельность сердечной мышцы и непосредственно на основные механизмы автоматизма сердца и проводящую систему. Кроме того, галеновые лекарственные формы валерианы обладают коронаро расширяющими и гипотензивными свойствами. [3]

Растение валериана лекарственная (кошачий корень) издавна широко применяется в лечебной практике, как в виде отдельных галеновых лекарственных форм, так и в составе многокомпонентных настоев, настоек, капель и других комплексных средств, успокаивающих и улучшающих деятельность сердечно-сосудистой системы. [2]

Лечение валерианой назначают при заболеваниях, сопровождающихся нервным возбуждением, бессонницей, мигренеподобными головными болями, истерией. [3]

Широко применяют валериану при легких формах неврастении и психастении, при пре- и климактерических расстройствах, вегетоневрозах, неврозах сердечно-сосудистой системы, а также для профилактики и лечения в ранних стадиях стенокардии, гипертонической болезни, при некоторых заболеваниях печени и желчевыводящих путей, при болезнях, сопровождающихся спазмами желудка и кишечника с нарушением секреции железистого аппарата. Часто препараты валерианы назначают вместе с другими седативными и сердечными средствами, спазмолитиками. [3]

Препараты валерианы уменьшают возбудимость ЦНС, причем успокаивающее действие проявляется медленно, но достаточно стабильно. У больных исчезает чувство напряженности, повышенная раздражительность, улучшается сон. [3]

Валериана оказывает лечебное действие при систематическом и длительном курсовом применении, поэтому сроки и дозы препаратов, приготовленных из этого растения, назначает лечащий врач в зависимости от

стадии заболевания, формы течения болезни и общего состояния больного. Препараты валерианы обычно хорошо переносятся больными, за исключением отдельных лиц с индивидуальной непереносимостью. При длительном применении и передозировке препаратов возможны сонливость, чувство подавленности и угнетения общего состояния, снижение работоспособности. Эти побочные явления быстро исчезают при снижении дозы или временном прекращении приема препаратов валерианы. [6]

Пустырник пятилопастный—*Leonurus quinquelobatus*



Рис.2. Пустырник пятилопастный: 1 – лист; 2 – цветок; 3 – соцветие.

Родовое название *Leonurus* образовано от греческого *leon* (лев) и (хвост). Название характеризует соцветие растений этого рода, отдаленно напоминающее кисточку львиного хвоста. [6]

Видовое определение *quinquelobatus* (пятилопастный) дано виду по форме нижних пальчато-пятираздельных листьев. Слово образовано из *lobatus* (лопастный). Название «пустырник» растение получило по месту произрастания - пустыри, необработанные почвы. [6]

Ботаническое описание

Пустырник пятилопастный – это многолетнее травянистое растение высотой 50-150 см (200 см). Имеет один или несколько стеблей. Стебель прямостоячий, четырехгранный, ветвящийся, по ребрам коротко курчавоволосистый. Листья черешковые, супротивные, ярко-зеленые, снизу сероватые, покрыты волосками. Нижние листья до середины листа пальчатопятираздельные, верхние листья - трехлопастные. Цветки розовые, собраны в ложные густые мутовки в пазухах верхних листьев. Цветет растение с июня по сентябрь. Формула цветка пустырника: $\uparrow C(5) L(2,3) T_4 P_2$. Плоды четырехорешковые.[25]

Химический состав

Основными биологически активными веществами являются флавоноловые гликозиды, один из которых идентичен рутину. Имеется также немного дубильных веществ (около 2%), сапонинов и следы эфирного масла (около 0,03%). Представляет интерес нахождение в цветущей траве алкалоида стахидрина (до 0,4%).[22]

Трава пустырника содержит сахара, гликозиды, алкалоиды (леонуриин и стахидрин), эфирное масло, флавоноиды (кверцетин, рутин, квинквелозид и др.), а также провитамин А, аскорбиновую кислоту, дубильные и красящие вещества, горечи и минеральные соли. Эти действующие вещества формируют основу химического состава пустырника пятилопастного (сердечной травы). Химический состав растения в настоящее время продолжают изучать.[16]

Трава пустырника в виде настоев, настоек и экстрактов на 70% спирте обладает выраженными седативными свойствами. Препараты пустырника снижают спонтанную двигательную активность лабораторных животных, оказывают отчетливое потенцирующее влияние на снотворные эффекты наркотиков и обладают антагонистическими свойствами по отношению к действию судорожных аналептиков. По данным ряда авторов, настойка пустырника в 2-3 раза сильнее угнетает некоторые функции ЦНС, чем

настойка валерианы. В связи с этим препараты пустырника в некоторых случаях оказываются эффективнее валерианы. [16]

Фармакологические свойства пустырника пятиопастного

Препараты пустырника в медицинской практике вначале использовались в качестве кардиотонического и регулирующего ритм сердечной деятельности средства при сердечно-сосудистых неврозах, стенокардии и гипертонической болезни. И только в начале XX века пустырник получил применение как седативное средство. [9]

Высокую терапевтическую эффективность применения препаратов пустырника при патологии сердечно-сосудистой системы выявили клиницисты Томского медицинского института. При исследовании установлена положительная динамика клинических показателей у больных, страдающих кардиосклерозом, гипертонической болезнью, стенокардией, миокардитом, кардионеврозом при курсовом лечении препаратами пустырника. [9]

Лечение пустырником применяют при повышенной нервной возбудимости, психастении и неврастении, сопровождающейся бессонницей, чувством напряженности и повышенной реактивностью, а также при вегетососудистой дистонии и неврозах. Положительные результаты при назначении пустырника получены у больных с функциональными расстройствами ЦНС и вегетативной нервной системы в преклимактерическом и климактерическом периоде. [5]

Настои и настойки пустырника терапевтический эффект дают довольно медленно, поэтому дозу препарата для лечения подбирают индивидуально с учетом клинической картины. При появлении симптомов угнетения ЦНС дозы уменьшают или временно (на 5-7 дней) отменяют лекарство. Затем препарат назначают в меньших дозах. [5]

Пион уклоняющийся – *Paeonia anomala* L.



Рис. 3. Пион уклоняющийся: 1 – корневище; 2 – корни; 3 – цветок; 4 – плод (многолистовка).

Ботаническое описание

Пион уклоняющийся- многолетнее травянистое растение семейства пионовых (*Paeoniaceae*), высотой до 1 м., и выше, с толстым многоглавым корневищем крупными, 20-25 см., длины, буро-коричневыми корнями с сильным специфическим запахом (запах метилсалицилата) и сладковатым вкусом. На корневище расположены крупные, пурпурно-розовые почки возобновления. [6]

Стебли (несколько) прямостоячие, голые, бороздчатые, в основании розово-пурпурные, с листовыми чешуями, обычно одноцветковые. [6]

Листья очередные, черешковые, до 30 см., длины, дваждытройчато-рассеченные, листовые пластинки голые. [6]

Цветки крупные, до 13 см., в диаметре, пурпурно-розовые, с пятью или более лепестками, чаще расположены по одному на верхушке стебля. [6]

Плод состоит из 3-5 крупных многосеменных листовок, длиной до 2,5 см., голых или густоопушенных, расположенных звездчато. [6]

Семеначерные, блестящие, округло-эллиптические, длиной до 7 мм. Цветет пион уклоняющийся с конца мая до конца июня, в горах до середины июля, плоды созревают в конце августа - первой половине сентября. Размножается семенами и вегетативно. Редкий исчезающий вид, включенный в Красную книгу России.[6]

Химический состав

В подземных органах имеется эфирное масло (до 1,6 %), содержащее метилсалицилат, а также свободные кислоты бензойная и салициловая; гликоиридоиды (пеонифлорин, альбифлорин и др.); алкалоиды; иридоиды (до 2,3 %); дубильные вещества (8,8 %); флавоноиды (0,13 %); сапонины.[23]

В надземной части найдены дубильные вещества, флавоноиды, кислота аскорбиновая, следы алкалоидов, эфирное масло (0,01-0,08 %). [23]

Фармакологические свойства пиона уклоняющегося

Оказывает седативное действие на центральную нервную систему. Применяется при неврастении, неврозах, ипохондрии, бессоннице. Сырье используется для приготовления настойки, которая назначается в качестве седативного средства при неврастенических состояниях, бессоннице, вегето-сосудистых нарушениях различной этиологии.[18]

Марьин корень – очень популярное растение в народной медицине Западной Сибири, широко используется в традиционных медицинах – тибетской, китайской и монгольской. Применяется в качестве противоопухолевого средства.[18]

1.3. Седативный эффект. Классификация, механизм, седативные препараты.

Седативный эффект - состояние, наступающее после приема успокаивающих (седативных средств) средств.[11]

Седативные средства(от лат.sedatio– успокоение) оказывают регулирующее влияние на функции ЦНС, усиливая процесс торможения или понижая процесс возбуждения. К седативным средствам относятся вещества разной природы, и прежде всего препараты растительного происхождения умеренным седативным действием.[11]

Препарат валерианы лекарственной и пустырника пятилопастного является одним из наиболее распространённых седативных средств. Препараты корневища и корни пиона ("Пиона экстракт", "Настойка пиона уклоняющегося") обладают умеренным седативным действием.

Седативные средства представлены обширной группой веществ растительного происхождения, а также химическими средствами, оказывающими общее успокаивающее действие на организм. Их можно разделить на две группы:

1) Кортикового действия:

- соли брома (натрия и калия бромид);
- бром камфора.

2) Подкоркового действия:

- корень и корневище валерианы;
- трава пассифлоры;
- трава пустырника;
- трава душицы;
- корень и корневище шлемника байкальского.

Седативные средства коркового действия

Механизм: ионы брома вместо близкого по химическим свойствам хлора поступают по хлорным каналам в нейроны коры головного мозга, что приводит к изменению заряда мембраны и возникновению гиперполяризации. В результате этого усиливаются и концентрируются процессы торможения, интенсифицируется дифференцированное торможение в нейронах коры головного мозга.[12]

Выбор дозы препаратов брома осуществляется индивидуально со значительными колебаниями в зависимости от типа высшей нервной деятельности, характера и течения заболевания. При сильном типе бромиды используют в дозах 0,1-1,0, при слабом - в дозах 0,01-0,1 3-4 раза в день. Терапевтический эффект бромидов появляется только через 2-3 дня курсового назначения и сохраняется несколько дней после отмены. Одновременно ограничивают потребление поваренной соли с пищей (до 5,0-10,0 при дозе бромида 4,0-5,0), что усиливает терапевтический эффект, так как хлор может вступать в антагонизм с бромом. Длительность курса терапии составляет 2-3 недели.[12]

В связи с медленным выведением из организма бромиды кумулируют и могут быть причиной хронического отравления - бромизма. Его симптомами являются общая заторможенность, апатия, сонливость. нарушения памяти, аппетита, кожные высыпания, зуд. воспаление слизистых оболочек, бронхит, ринит, конъюнктивит. Бромизм требует лечения, которое включает: отмену лекарственного средства, назначение больших объемов жидкости (до 3-4 литров) с хлоридом натрия (до 10,0 в сутки, так как хлор по принципу конкурентного антагонизма замещает бром в местах депо), применение мочегонных средств.[12]

Седативные средства подкоркового действия

По силе успокаивающего эффекта растительные средства можно расположить в следующем порядке: шлемникбайкальский > пустырник > валериана > пассифлора > душица. Кроме того, некоторым седативным действием обладают корень, корневище и трава пиона, листья мяты, трава Melissa, плоды боярышника, корневище кава-кава. Из данных лекарственных растений готовят настои (дозированы по 1-2 столовых ложки), настойки и жидкие экстракты (назначаются по 20-40 капель), таблетки (по 1-2), сборы. Седативные препараты данной группы назначаются 3-4 раза в день. Кроме того, растительные успокаивающие средства входят в

состав многих комбинированных препаратов, таких как «валокордин», «корвалол», «ново-пассит», «персен», «антарес», «лантан».[12]

Механизм действия: они усиливают сродство ГАМК к ГАМК-рецепторам в подкорковых образованиях (прежде всего в ретикулярной формации), ослабляя ее возбуждающее влияние на кору головного мозга.[12]

Назначаются седативные средства при неврастении, неврозах, истерии, повышенной раздражительности, бессоннице, начальных формах гипертонической болезни; бромиды обладают некоторой противосудорожной активностью.[12]

ГЛАВА 2. МЕТОДЫ ВЫДЕЛЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОНОТЕРПЕНОВЫХ ГЛИКОЗИДОВ, ФЛАВОНОИДОВ И ФЕНОЛЬНЫХ ГЛИКОЗИДОВ ИЗ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ.

2.1 Метод определения суммы экстрактивных веществ, в растительном сырье

Экстрактивными веществами лекарственного растительного сырья условно называют комплекс органических и неорганических веществ, которые извлекаются из лекарственного растительного сырья соответствующим растворителем. [14] Их содержание определяют гравиметрическим методом по массе сухого остатка. (Приложение 2) В соответствии с требованиями фармакопейной статьи Государственной фармакопеи XI издания (Государственная фармакопея бывшего СССР XI издания) и структура монографии на лекарственное растительное сырье Европейской фармакопеи, эстрагентом является 70%-ый спирт.[16]

Таблица 1

Содержание суммы экстрактивных веществ в растительном сырье

Исследуемый вид	Содержание экстрактивных в-в (в %)
Валерьяна	0,81 ($\pm 0,01$)
Пустырник	0,84 ($\pm 0,01$)
Пион	0,59 ($\pm 0,004$)

Содержание суммы экстрактивных веществ в растительном сырье пустырника и валерьяны приблизительно равны, у пиона это показатель ниже, однако на основании литературных данных нами установлено, что состав суммы экстрактивных веществ принципиально различен. Все исследуемые растения содержат как специфические компоненты, например, борнилизовалерианат в валериане [21], так и общие - алкалоиды, дубильные вещества, эфирные масла, смолы, флавоноиды, гликозиды.

2.2 Определения фенольных гликозидов титриметрическим методом

Определение содержания фенольных гликозидов проводилось методом перманганатометрии (метод Левенталя в модификации Курсанова). Метод основан на окислении фенольных соединений марганцевокислым калием в присутствии индигокармина (рТ = 11 – 14) в качестве индикатора. (Приложение 2)



Титрование проводится в сильно разбавленных растворах (извлечение разбавляется в 20 раз) при комнатной температуре в кислой среде, перманганат добавляется медленно, по каплям, при интенсивном перемешивании. Метод экономичный, быстрый, прост в исполнении, но недостаточно точен, так как перманганат калия окисляет частично и низкомолекулярные фенольные соединения.

Таблица 2

Содержание фенольных гликозидов в растительном сырье

Исследуемый вид	Содержание фенольных гликозидов (в %)
Валерьяна	0,42 (± 0,01)
Пустырник	0,12 (± 0,008)
Пион	0,17 (± 0,008)

Содержание фенольных гликозидов в растительном сырье валерьяны превосходит их содержание в пустырнике и пионе.

2.3 Метод количественного определения флавоноидов фотометрическим методом

В основе количественного определения флавоноидов лежит спектрофотометрия при длине волны 415 нм продуктов взаимодействия с раствором хлорида алюминия. При смачивании порошка травы 1%-ным спиртовым раствором алюминия хлорида и просвечивании его в УФ-

свете все ткани флуоресцируют ярко-золотисто-желтым цветом (флавоноиды).

Для определения содержания флавоноидов фотометрическим методом был построен калибровочный график по рутину. Раствор рутин является раствором стандартного образца (см. фармакопейная статья Государственной фармакопеи XI издания (Государственная фармакопея бывшего СССР XI издания) и структура монографии на лекарственное растительное сырье Европейской фармакопеи).[14] С использованием калибровочного графика было определено содержание флавоноидов в растительном сырье. (Приложение 2)

Таблица 3

Содержание флавоноидов в растительном сырье

Исследуемый вид	Содержание флавоноидов (в %)
Валерьяна	0,002 ($\pm 0,6$)
Пустырник	0,05 ($\pm 0,05$)
Пион	0,013 ($\pm 0,6$)

Содержание флавоноидов в растительном сырье пустырника превосходит их содержание в валерьяне и пионе.

2.4 Монотерпеновые гликозиды. Выделение. Качественные реакции и хроматографический анализ. Количественный анализ.

Не существует универсального метода выделения монотерпеновых гликозидов. Учитывая гидрофильные свойства этих соединений, их экстрагируют из измельченного растительного материала низшими спиртами и водно-спиртовыми растворами. Можно предложить следующую схему выделения монотерпеновых гликозидов. К навеске измельченного сырья приливают в качестве экстрагента 50 %-ный раствор метанола. Для удаления органических кислот создают щелочную среду, для этого к раствору при перемешивании добавляют кальция гидрокарбонат. Экстракцию

монотерпеновых гликозидов проводят при нагревании. Извлечение сгущают под вакуумом до водного остатка, который обрабатывают порциями петролейного эфира для очистки от липофильных веществ. Водный раствор пропускают через колонку с алюминия оксидом для удаления фенольных соединений. Водный фильтрат высушивают, осадок растворяют в этаноле, к которому приливают ацетон для осаждения полисахаридов, сапонинов и других соединений. Осадок отфильтровывают; фильтрат концентрируют в вакууме и оставляют при пониженной температуре для осаждения монотерпеновых гликозидов.[14]

Очистку извлечений и выделение индивидуальных веществ часто проводят методом распределительной колоночной хроматографии.[5]

Качественные реакции и хроматографический анализ. Для обнаружения монотерпеновых гликозидов в лекарственном растительном сырье часто используют реакцию Трим-Хилла с раствором меди сульфата в среде концентрированных кислот. В аналитической практике находит применение реактив Шталя, с которым реагирует большинство веществ терпеноидной природы.[14]

Для обнаружения монотерпеновых гликозидов в растительном сырье используют метод тонкослойной хроматографии. При использовании различных систем растворителей удастся достигнуть разделения всех иридоидов в смеси. [14]

Количественное определение. Количество монотерпеновых гликозидов в лекарственном растительном сырье можно определять общепринятыми физико-химическими методами. Тем не менее, когда исследуют чистые горечи, в первую очередь устанавливают показатель горечи.[14]

Горечь в растительном сырье определяют путем сравнения порога концентрации горечи в экстракте из растительного сырья со стандартным раствором хинина гидрохлорида. Порог чувствительности горечи — это наименьшая концентрация раствора, которая позволяет ощутить горечь в течение 30 с. Показатель горечи выражается в единицах, которые

эквивалентны горечи в растворе, содержащем 1 г хинина гидрохлорида в 2000 мл воды.[14] (Приложение 2)

Таблица 4

**Наличие аналитического сигнала при проведении
качественных реакций**

Исследуемый вид	Аналитический сигнал с реактивом Шталя	Аналитический сигнал с реактивом Трим- Хилла
«Пиона уклоняющегося настойка»	-	-
Экстракт пиона травянистого	Синяя окраска раствора	Синяя окраска раствора

Из результатов проведения качественных реакций видно, что в образце «Пиона уклоняющегося настойка» иридоидов не обнаружено.

Таблица 5

**Результаты хроматографического обнаружения иридоидов в сырье в
растительном экстракте и «Пиона уклоняющегося настойка»**

Исследуемый вид	Иридоиды, значение R_f	Катехины, значение R_f	Флавоноиды, значение R_f
«Пиона уклоняющегося настойка»	-	0,78	0,95
Экстракт пиона травянистого	0,66	0,75	0,9
Справочные данные	0,65	0,72	0,93

В свежеприготовленном растворе из корня пиона травянистого обнаружены соединения иридоидов. В пионе уклоняющегося настойке, купленной в аптеке, иридоидов не обнаружено. Можно предположить, что:

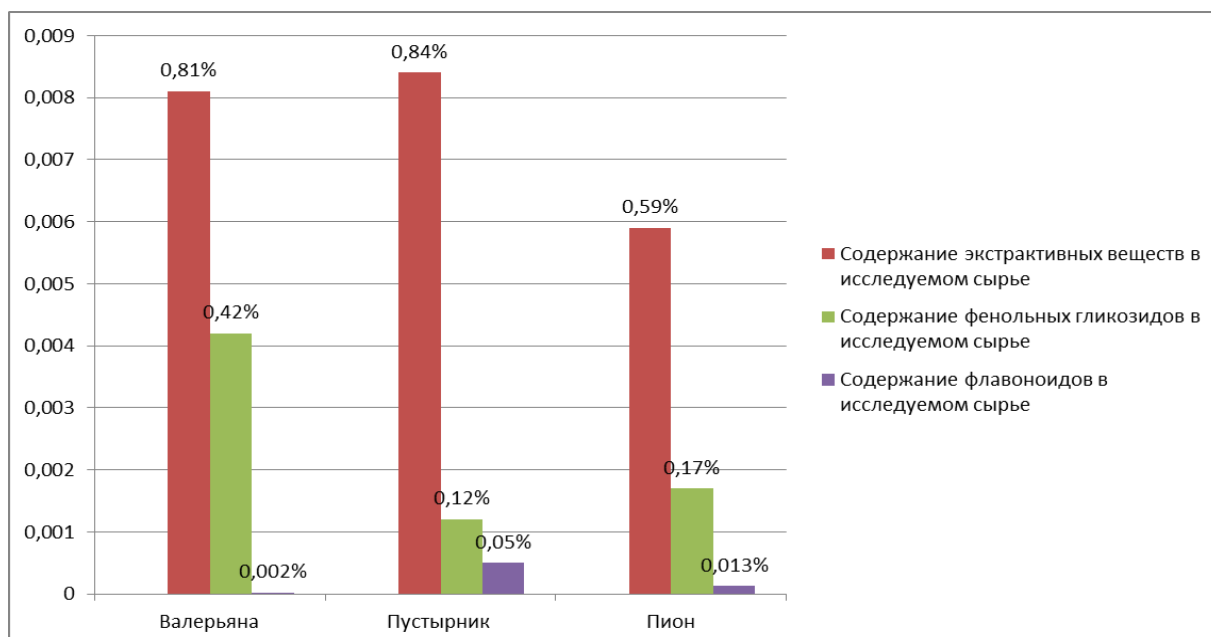
- 1) Отсутствие иридоидов в настойке зависит из-за срока или условий хранения.
- 2) Для обнаружения иридоидов в сырье необходимо подбирать более точные методики.

2.5 Сравнительный анализ содержания суммы экстрактивных веществ, флавоноидов и фенольных гликозидов

На основе литературных данных установлено, что в составе исследуемых лекарственных растений на ряду со специальными компонентами, например борнилизовалерианат в валерьяне, во всех растениях присутствуют – флавоноиды, монотерпеновые и фенольные гликозиды, алкалоиды, дубильные вещества, смолы и др. В ходе исследования установлено, что из трех исследуемых растений, максимальная концентрация фенольных гликозидов зафиксирована в валерьяне – 0,42 ($\Delta \pm 0,01$), фенольных гликозидов в пионе уклоняющемся – 0,13% ($\Delta \pm 0,6$).

Диаграмма 1

Анализ содержания суммы экстрактивных веществ, флавоноидов, фенольных и монотерпеновых гликозидов



Анализируя литературные данные и результаты проведения химического эксперимента можно сделать предположение, что седативный эффект данных лекарственных растений обусловлен как специфическими компонентами, например, борнилизовалерианат в валериане, так и общими - алкалоидами, дубильными веществами, эфирными маслами, смолами, флавоноидами, гликозидами. Эти выводы подтверждают гипотезу по данной теме исследования. В литературе отсутствуют данные о подробном анализе химического содержания, что требует дальнейшего изучения.

ГЛАВА 3. ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ ПО ТЕМЕ: «ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ, ОБЛАДАЮЩИХ СЕДАТИВНЫМ ЭФФЕКТОМ»

3.1. Содержание и методика проведения проекта «Изучение химического состава лекарственных растений, обладающих седативным эффектом»

Цель: создать условия для развития познавательного интереса у школьников при изучении курса органической химии, ботаники, анатомии и физиологии человека.

Задачи:

Обучающие:

- создать условия для обобщения, систематизации, корректировки, расширения и углубления знаний при изучении курса органической химии, ботаники, анатомии и физиологии человека. у обучающихся;
- создать условия для отработки навыков проведения химического эксперимента;

Воспитательные:

- создать условия для формирования ответственного отношения к своему здоровью;

Развивающие:

- создать условия для развития исследовательских методов, умений;
- создать условия для развития наблюдательности, умения анализировать и делать выводы, работать с дополнительной литературой, использование интернет ресурсов.

Содержание проекта:

Этап 1. Организационно-подготовительный.

Цель данного этапа проекта– актуализировать знания учащихся по проблеме исследования и освоить методы способствующие реализации данного проекта.

Задачи:

1. Познакомить учащихся с биологическими, биохимическими и экологическими характеристиками лекарственных растений.
2. Освоить методы изучения химического состава лекарственных растений, обладающих седативным эффектом.

С целью реализации поставленных задач ученикам предлагается комплект ситуационно-контекстных заданий:

Ситуационная задача №1.

Рассмотреть рисунок, прочитать текст, ответить на вопросы.

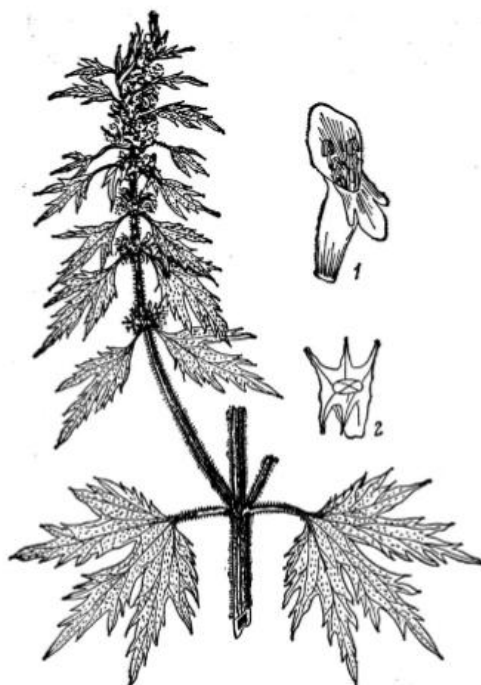


Рис. 4. Пустырник пятилопастной: 1 – венчик; 2 – чашечка с плодами

Пустырник пятилопастной – *Leonurus quinquelobatus*

Родовое название *Leonurus* образовано от греческого *leon* (лев) и (хвост). Название характеризует соцветие растений этого рода, отдаленно напоминающее кисточку львиного хвоста. [6]

Видовое определение *quinquelobatus* (пятилопастный) дано виду по форме нижних пальчато-пятираздельных листьев. Слово образовано из

lobatus(лопастный). Название «пустырник» растение получило по месту произрастания - пустыри, необработанные почвы. [6]

Ботаническое описание

Пустырник пятилопастный – это многолетнее травянистое растение высотой 50-150 см (200 см). Имеет один или несколько стеблей. Стебель прямостоячий, четырехгранный, ветвящийся, по ребрам коротко курчаво-волосистый. Листья черешковые, супротивные, ярко-зеленые, снизу сероватые, покрыты волосками. Нижние листья до середины листа пальчато-пятираздельные, верхние листья - трехлопастные. Цветки розовые, собраны в ложные густые мутовки в пазухах верхних листьев. Цветет растение с июня по сентябрь. Формула цветка пустырника: $\uparrow C(5) L(2,3) T_4 P_2$. Плоды четырехорешковые. [25]

Химический состав

Основными биологически активными веществами являются флавоноловые гликозиды, один из которых идентичен рутину. Имеется также немного дубильных веществ (около 2%), сапонинов и следы эфирного масла (около 0,03%). Представляет интерес нахождение в цветущей траве алкалоида стахидрина (до 0,4%).[22]

Трава пустырника содержит сахара, гликозиды, алкалоиды (леонуриин и стахидрин), эфирное масло, флавоноиды (кверцетин, рутин, квинквелозид и др.), а также провитамин А, аскорбиновую кислоту, дубильные и красящие вещества, горечи и минеральные соли. [16]

Эти действующие вещества формируют основу химического состава пустырника пятилопастного (сердечной травы). [16]

Химический состав растения в настоящее время продолжают изучать.

Фармакологические свойства пустырника пятилопастного

Препараты пустырника в медицинской практике вначале использовались в качестве кардиотонического и регулирующего ритм сердечной деятельности средства при сердечно-сосудистых неврозах,

стенокардии и гипертонической болезни. И только в начале XX века пустырник получил применение как седативное средство. [9]

Лечение пустырником применяют при повышенной нервной возбудимости, психастении и неврастении, сопровождающейся бессонницей, чувством напряженности и повышенной реактивностью, а также при вегетососудистой дистонии и неврозах. [9]

Настои и настойки пустырника терапевтический эффект дают довольно медленно, поэтому дозу препарата для лечения подбирают индивидуально с учетом клинической картины. При появлении симптомов угнетения ЦНС дозы уменьшают или временно (на 5-7 дней) отменяют лекарство. Затем препарат назначают в меньших дозах. [5]

Вопросы:

- 1) Напишите латинское название растения.
- 2) Заполнить таблицу

Таблица 6

«Ботаническое описание пустырника пятилопастного»

Название растения	Стебли	Листья	Чашечка	Венчик
Пустырник пятилопастной				

- 3) Выберите правильный ответ:

Трава пустырника применяется как:

- а) желчегонное
- б) мочегонное
- в) антагонистическое
- г) седативное

Укажите биологически активные вещества в траве пустырника:

- а) антраценпроизводные
- б) флавоноиды

в)сапонины

г)карденолиды

Ситуационная задача №2.

Рассмотреть рисунок, прочитать текст, ответить на вопросы.

Валериана лекарственная *Valeriana officinalis* L.



Рис.5. Валериана лекарственная (а): 1 – цветущий побег;
2 – корневище с корнями; 3 – корневище в разрезе.

Родовое название *Valeriana* впервые встретилось в X в. в переводе с арабского труда о средствах питания. Древние римляне и греческие авторы этого слова не знали. Этимология слова *Valeriana* неясна. Некоторые связывают его с глаголом *valere* (быть здоровым) в связи с лекарственным действием, другие — с именем римского врача Плиния Валериана (*Plinius Valerianus*). [19]

Видовое определение *officinalis* (аптечный) указывает на лекарственное применение растения. В русском языке валериану называют «маун», «кошачья трава», так как кошки очень любят запах валерианы. [19]

У каждого растения своя «кладовая». У валерианы клад зарыт в корне. Именно из него получают валериановые капли. Стоит выпить несколько

капель — и сильно понервничавший человек успокоится. [19]

Человек давно подружился с ценным корнем. В России еще при Петре I начали заготавливать валериану для госпиталя. Но уж больно хлопотно разыскивать ее в лесу. Чтобы облегчить труд сборщиков растений, ученые решили создать плантации валерианы. [19]

Ботаническое описание

Валериана лекарственная — многолетнее травянистое растение семейства валериановых. Корневище вертикальное, 2—10 см длиной с отходящими многочисленными шнуровидными, светло-бурого цвета корнями. В первый год образует розетку прикорневых листьев. На следующий год отрастают один или несколько прямостоячих ребристых цилиндрических полых стеблей зеленой или антоциановой окраски, высотой 1,5—2 м. Стебель покрыт бороздками, вверху разветвленный. [6]

Химический состав растения

Корневище и корни валерианы содержат до 3-3,5% эфирного масла, изовалериановую кислоту, борнилизовалерианат, борнеол, борнеоловые эфиры муравьиной, масляной и уксусной кислот, пинены, сесквитерпены, спирты, а также ряд алкалоидов (хатинин, валерин), фенольные гликозиды, дубильные вещества, смолы, некоторые кетоны, крахмал и органические кислоты (пальмитиновая, стеариновая, уксусная, муравьиная, яблочная и др.). [21]

Эти действующие вещества формируют основу химического состава валерианы лекарственной (кошачьего корня).

Фармакологические свойства

Фармакологические свойства препаратов валерианы разнообразны. Терапевтическое действие присуще всему комплексу веществ, содержащихся в корнях и корневищах растения. [19]

Валериана оказывает седативное, транквилизирующее действие на ЦНС, регулирует сердечную деятельность, обладает спазмолитическими и

желчегонными свойствами, усиливает секрецию железистого аппарата желудочно-кишечного тракта[19].

Препараты валерианы оказывают положительное нейрорегуляторное влияние на деятельность сердечной мышцы и непосредственно на основные механизмы автоматизма сердца и проводящую систему. Кроме того, галеновые лекарственные формы валерианы обладают коронаро расширяющими и гипотензивными свойствами. [12]

Лечение валерианой назначают при заболеваниях, сопровождающихся нервным возбуждением, бессонницей, мигреноподобными головными болями, истерией. [12]

Препараты валерианы уменьшают возбудимость ЦНС, причем успокаивающее действие проявляется медленно, но достаточно стабильно. У больных исчезает чувство напряженности, повышенная раздражительность, улучшается сон. [12]

Вопросы:

- 1) Напишите латинское название растения.
- 2) Заполнить таблицу

Таблица 7

«Ботаническое описание валерианы лекарственной»

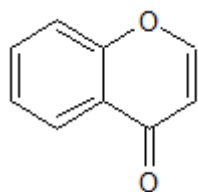
Название растения	Стебли	Листья	Чашечка	Венчик
Валериана лекарственная				

Ситуационная задача №3

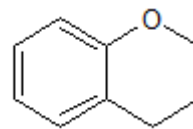
Прочитать текст, ответить на вопросы.

Флавоноиды - это растительные ароматические соединения, производные дифенилпропана (С6-С3 - С6) различной степени окисленности и замещения. Флавоноиды можно рассматривать как

производные хромана и хромона, содержащие в положении 2, 3 или 4 арильный радикал.[14]

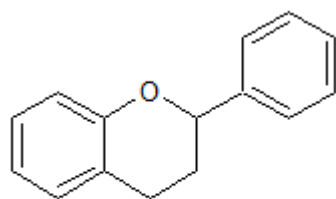


хромон

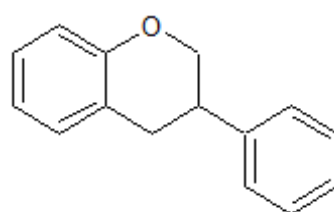


хроман

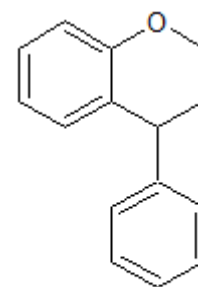
Классификация флавоноидов основана на ряде признаков, таких как степень окисленности пропанового фрагмента, положение бокового фенильного радикала, величина гетероцикла и др. По расположению кольца выделяют собственно флавоноиды (эуфлавоноиды), изо- и неофлавоноиды.[14]



флаван



изофлаван



неофлаван

Физико-химические свойства.

Флавоноиды (от лат. *flavus* — желтый) — кристаллические оптически активные вещества, имеющие окраску от белой до желто-оранжевой в зависимости от структуры. Например, флаваноны, изофлавоны — бесцветные, флавоны и флавонолы — желтые, халконы и ауроны имеют цвет от ярко-желтого до красно-оранжевого. Антоцианы окрашены в красный или синий цвет в зависимости от pH среды. [14]

Флавоноиды лишены запаха, некоторые из них имеют горький вкус. Самым горьким является нарингенин, который в 5 раз более горький, чем хинина гидрохлорид. [14]

Вопросы:

1) Дайте определение понятия «флавоноиды» как группы биологически активных веществ.

2) Назовите физико-химические свойства флавоноидов.

Ситуационная задача №4.

Прочитать текст, ответить на вопросы.

Гликозиды - природные соединения, производные циклических форм сахаров, которые в процессе гидролиза распадаются на продукты, среди которых всегда есть сахаристое вещество.[14]

Слово «гликозиды» произошло от греческого слова «*glycos*» - сладкий. Термин введен в начале XIX века немецкими учеными Ф. Велером и Ю. Либихом. Они выделили гликозид амигдалин из семян горького миндаля и установили, что в его состав входит глюкоза, и дали название «глюкозиды». Теперь это название сохранилось только для соединений, в состав которых входит глюкоза. Другие гликозиды называют по названию сахаров, входящих в их состав, - «рамнозиды», «галактозиды» и т.д. В целом же эту группу соединений называют «гликозидами». [14]

Группа гликозидов очень разнородная. В зависимости от продуктов гидролиза гликозиды делятся на гомогликозиды (полисахариды) и гетерогликозиды (гетерозиды).[14]

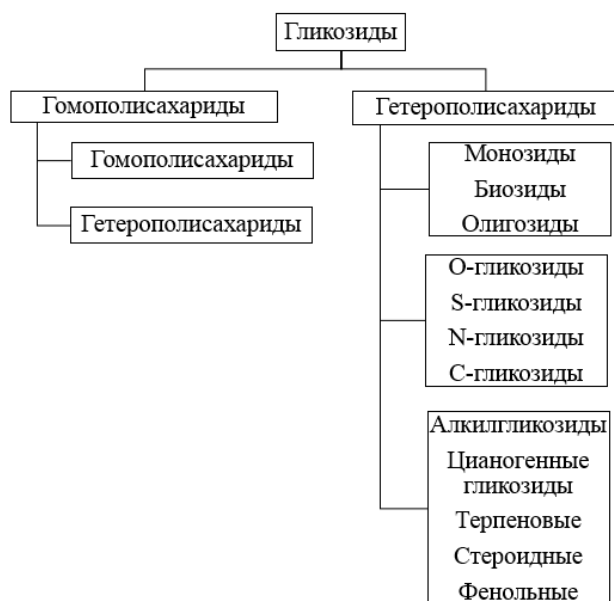


Схема 4. Классификация гликозидов

Фенологликозиды — гликозидная форма соединений, у которых агликоном является фенольный радикал. Первый фенологликозид салицин, или O - β -D-глюкозид салицилового спирта, был выделен французским ученым Леру (1828) из коры ивы. [14]

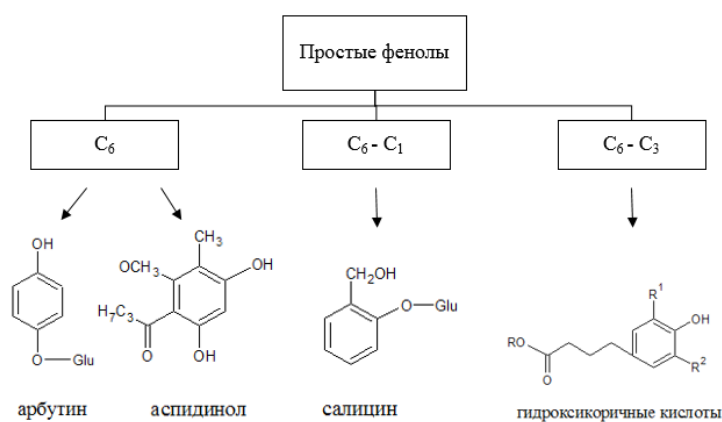


Схема 5. Классификации некоторых фенолов

Монотерпеновые гликозиды и другие горечи

Горечи (*Amagi*) — природные соединения различной химической природы, обладающие резко выраженным горьким вкусом, возбуждающие аппетит и улучшающие пищеварение. [14]

На основании сенсорного восприятия горечи классифицируются на чистые горечи, ароматические горечи, пряности. [14]

Классические горечи— *Amaga Iomca* — в основном, представлены иридоидами, или монотерпеновыми гликозидами. [14]

Иридоиды — группа изопреноидов (C_{10}), которые содержат в структуре частично гидрированную циклопентанпирановую систему. Классификация иридоидов представлена на рис.[14]

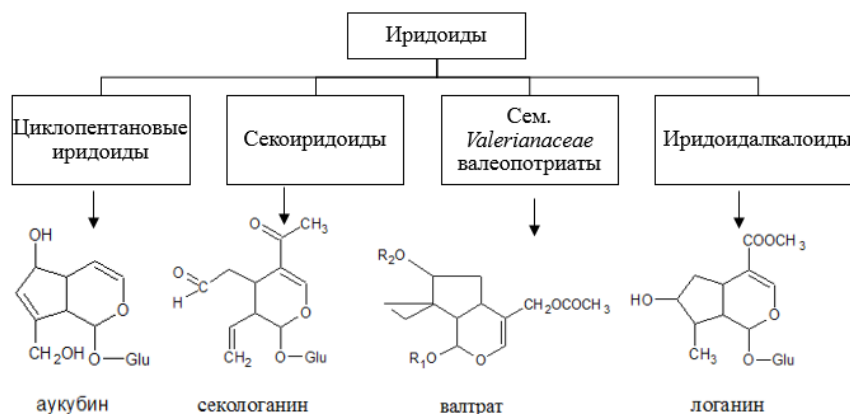


Схема 6. Классификации иридоидов

Физико-химические свойства. Иридоиды — бесцветные жидкие или кристаллические (иногда аморфные) вещества, в большинстве своем легко растворимые в воде и низших спиртах. Однако встречаются иридоиды, которые трудно растворяются в воде и несколько лучше — в этилацетате. Иридоиды часто имеют горький вкус и обладают характерным свойством: в кислой среде или под действием ферментов в присутствии кислорода воздуха образуют окрашенные в синий или сине-фиолетовый цвет растворы с последующим выпадением фиолетово-черного осадка. [1]

Растения, содержащие иридоидные гликозиды, в процессе сушки приобретают черную пигментацию. Это происходит вследствие ферментативного расщепления до агликонов, которые легко окисляются, полимеризуются и переходят в темно-коричневые пигменты. [1]

Вопросы:

- 1) Общая характеристика гликозидов. Классификация (с примерами). Физико-химические свойства.
- 2) Общая характеристика монотерпеновых гликозидов. Классификация (с примерами), физико-химические свойства.

3) Общая характеристика фенольных гликозидов.
Классификация (с примерами), физико-химические свойства.

Проектная инициатива может принадлежать самим учащимся, на основе решения ситуационных задач, рекомендованной литературы, необходимо предложить учащимся сформулировать проблему, гипотезу исследования.

На данном этапе учащимися выполняются следующие задачи:

- учащиеся должны составить план, из которого станут ясными цели, задачи и методы исследовательской работы.

- изучение учебной, справочной, научной литературы, работа с ресурсами интернет по выбранной тематике.

Рекомендуемая литература для учителя:

1. Ангаскиева, А.С. Фармакогнозия: Учеб. пособие к внеаудиторной работе для студентов 3 курса обучающихся по специальности 060108 – «Фармация» (очная форма обучения) / сост. А.С. Ангаскиева. – Красноярск: типография КрасГМУ, 2009. – 160 с.

2. Быков, В.А., Демина В.Б., Скатков С.А. Фармацевтическая технология: руководство к лабораторным занятиям: учеб. Пособие / В.А. Быков, Н.Б. Демина, С.А. Скатков, М.Н. Анурова – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 304 с.: ил.

3. Ковалев, В.Н. Практикум по фармакогнозии: Учеб. пособие для студ. Вузов / В. Н. Ковалев, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко и др.; Под общ. ред. В. Н. Ковалева.— Х.: Изд-во НФаУ; Золотые страницы, 2003.— 512 с.: 615 ил.: 24 с. вкл.

Рекомендуемая литература для обучающихся:

1. Вехов, В.Н. Культурные растения СССР: Справочник-определитель географа-путешественника / Вехов В.Н. и др. Отв. редактор Т.А.Работнов – М.: «Мысль», 1978. – 336 с.: 40 л. ил.

2. Георгиевский, В.П. биологически активные вещества растительного происхождения / Б.Н. Головкин, Р.Н. Руденская, И.А. Трофимова и др. – М. : Наука, 2002

3. Зейгородник, М. Седативные препараты растительного происхождения доступны и безопасны/ М.Зейгородник// Ремедиум. – 2000. - №9. – С. 85-86.

- подбор методик для проведения экспериментальной части проекта.

Этап 2. Поисково – исследовательский.

На данном этапе проектной деятельности, учащиеся проводят апробацию методик для проведения экспериментальной части проекта, организуют исследовательскую работу по определению химического состава лекарственных растений, обладающих седативным эффектом. (Приложение 2) Перед этим этапом необходимо проверить подготовку учащихся к проведению экспериментов в форме устного или письменного опросов.

После проведения экспериментальной части и подготовки всей необходимой информации для представления проекта, проводятся консультации с учителем, на которых указываются ошибки и недочеты в определении целей и задач исследования.

На данном этапе учащимися выполняются следующие задания:

- апробация методик количественного определения химического состава лекарственных растений.

- Определение химического состава лекарственных растений, обладающих седативным эффектом.

- оформление отчета о проделанной работе

Этап 3. Защита проекта.

Оформление результатов исследования.

На данном этапе учащиеся структурируют всю полученную при исследовании информацию, готовят презентацию, делают выводы по проделанной работе.

Рекомендации по оформлению проектной работы

Структура проектной работы

1. Титульный лист:

На титульном листе указываются:

- наименование учебного заведения
- тема проектной (исследовательской) работы;

Ф.И.автора, Ф.И.О. руководителя исследовательской работы

2. Содержание (должно содержать наименования всех частей работы с указанием страниц). Избегайте слишком громоздких фраз – это позволит избежать ошибок и сделает текст более понятным.

I. Введение – в этом разделе необходимо раскрыть практическое значение, цели, задачи и актуальность исследуемой темы.

II. Основная часть – разбивается на разделы. Обратите внимание на логику, последовательность изложения материала, соответствие информации названию раздела.

III. Заключение –здесь можно представить информацию о перспективах развития исследования.

Приложения (они должны иметь заголовки и последовательную нумерацию).

Названия разделов в тексте работы **выделяются**.

Требования к оформлению материалов:

Документ Word, текст печатается шрифтом TimesNewRoman (размер шрифта 14, через 1,5 интервала).

Формат – по ширине страницы

Поля: левое – 3см, правое – 1,5см, верхнее, нижнее – 2,5 см.

Абзац начинается с красной строки – отступ 1,25 см

Нумерация страниц в работе начинается с титульного листа, хотя номер на нем не ставится. На всех последующих страницах номер ставится в центре верхнего/нижнего поля.

Подведение итогов о проделанной работе. В назначенный срок учащиеся представляют отчет по проектной деятельности в виде защиты своего проекта.

Апробация проекта проводилась в МБОУ СОШ № 121 г. Челябинска с учениками 11 класса Альбертом Ахмадеевым и Елизаветой Косвинцевой. Учащиеся, работающие по данной тематике приняли участие в региональной научно-практической конференции школьников по биологии в г. Челябинске (25 апреля 2015 г.) и имеют публикацию в сборнике материалов по итогам конференции (Приложение 3)

ВЫВОДЫ

1. На основании анализа литературы были изучены классификация, физико-химические свойства и биологическая роль флавоноидов, монотерпеновых и фенольных гликозидов.
2. Фотометрическим методом было определено, что содержание флавоноидов преобладает в сырье пустыrnика пятилопастного ($0,05 \% \Delta \pm 0,05$). Титриметрическим методом было определено, что содержание фенольных гликозидов преобладает в сырье валерьяны лекарственной ($0,42 \Delta \pm 0,01$).
3. В свежеприготовленном растворе из корня пиона травянистого обнаружены соединения иридоидов. В пионе уклоняющегося настойке, купленной в аптеке, иридоидов не обнаружено. Можно предположить, что:
 - отсутствие иридоидов в настойке зависит из-за срока или условий хранения;
 - для обнаружения иридоидов в сырье необходимо подбирать более точные методики.
4. Разработан учебный проект на тему: «Изучение химического состава лекарственных растений, обладающих седативным эффектом» и ее реализация с помощью проектной технологии. Апробация проекта проводилась в МБОУ СОШ № 121 г. Челябинска с учениками 11 класса Альбертом Ахмадеевым и Елизаветой Косвинцевой. Учащиеся, работающие по данной тематике приняли участие в V региональной научно-практической конференции школьников по биологии (25 апреля 2015г.) в г. Челябинске и имеют публикацию в сборнике материалов по итогам конференции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Состояние психического здоровья людей становится одной из актуальных проблем современной медицины. Глобальные исследования, проводимые Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), и исследования в отдельных странах показывают, что нервно-психические расстройства в течение жизни переносит значительная часть населения, причем подавляющее большинство их случаев остается не диагностированным. [5]

По данным ВОЗ, у каждого четвертого человека возникали проблемы с психическим здоровьем. Наиболее распространенным среди них оказалась депрессия. Психотропные лекарственные средства, применяемые для лечения нервно-психических расстройств, часто приходится принимать длительное время. Поэтому, особое значение приобретают их безопасность и переносимость. [5]

В целях эффективности и безопасности в медицинской практике возродился интерес к лекарствам растительного происхождения, которые не одно десятилетие применялись в народной медицине для лечения нервных расстройств, а именно – валериане, пиону и пустырнику и др.

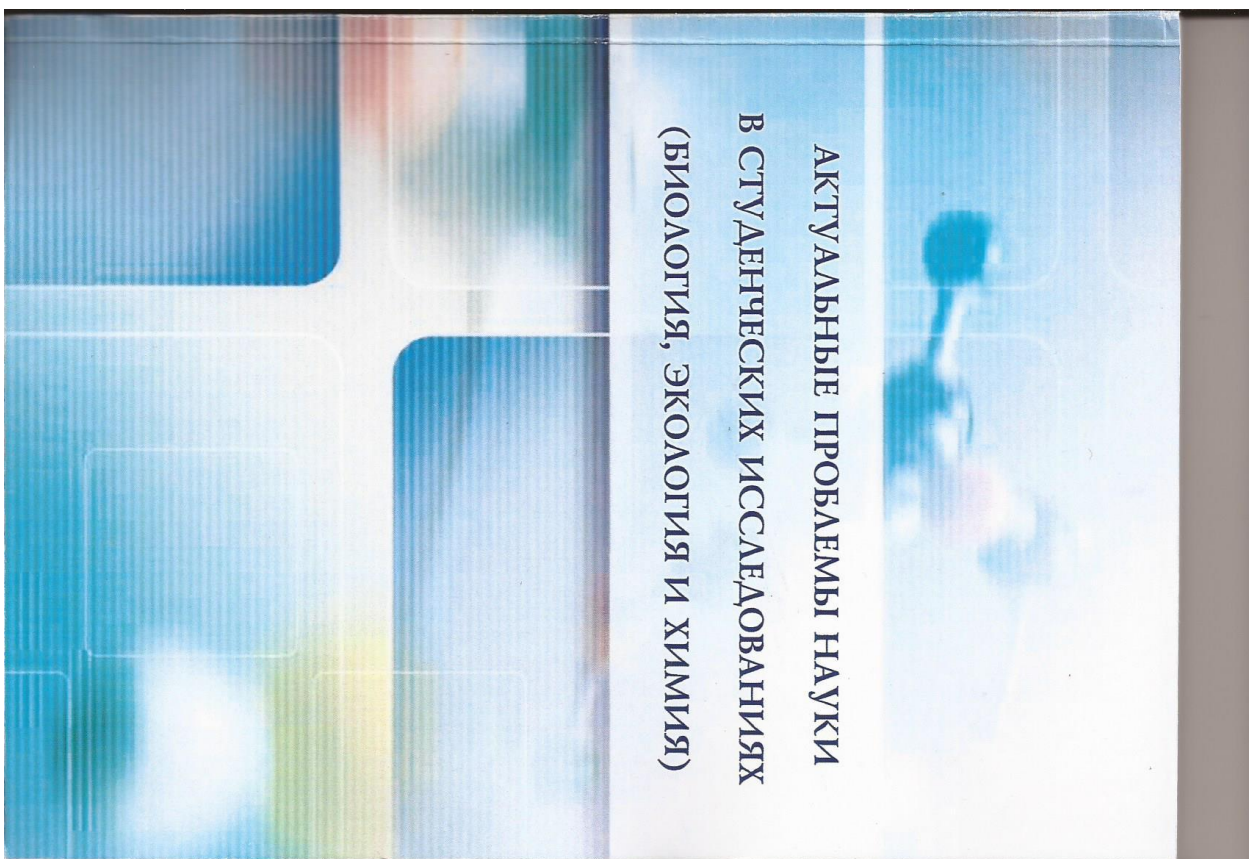
Имеющиеся на сегодняшний день данные доказательной медицины позволяют считать применение этих лекарственных средств эффективным и безопасным для лечения нарушений сна не только у взрослых, но и у детей. [11] Поэтому изучение химического состава лекарственных растений, обладающих седативным эффектом, необходимо продолжать для более корректного их использования и эффективного применения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ангаскиева, А.С. Фармакогнозия: Учеб. пособие к внеаудиторной работе для студентов 3 курса обучающихся по специальности 060108 – «Фармация» (очная форма обучения) / сост. А.С. Ангаскиева. – Красноярск: типография КрасГМУ, 2009. – 160 с.
2. Аптекарский сад. Легендарная валериана // Мистер Блистер.- 2004. - №3. - С.36-37.
3. Беликов, В.Г. Фармацевтическая химия: учебник для высш. шк. / В.Г.Беликов – М.: МЕДпресс-информ, 2007. – 624 с.
4. Быков, В.А., Демина В.Б., Скатков С.А. Фармацевтическая технология: руководство к лабораторным занятиям: учеб. Пособие / В.А. Быков, Н.Б. Демина, С.А. Скатков, М.Н. Анурова – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 304 с.: ил.
5. Вознесенская Т.Г. // Новости медицины и фармации. - 2006. - №14(196). - С.6
6. Гаммерман, А.Ф. Лекарственные растения (растения-целители) / А. Ф. Гаммерман, Г. Н. Кадаев, М. Д. Шупинская, А. А. Яценко-Хмелевский. - М., «Высш. школа», 1975. – 400с.
7. Головкин Б.Н Биологически активные вещества растительного происхождения / Б.Н. Головкин, Р.Н. Руденская, И.А. Трофимова, А.И. Шретер. – М.: Наука, 2002
8. Государственная фармакопея СССР: В 2 т. Т. 1. – 11 изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1990. – 334 с.
9. Государственная фармакопея СССР: В 2 т. Т. 2. – 11 изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1987. – 398 с.
10. Гринкевич Н.И. Химический анализ лекарственных растений под ред. проф. Гринкевич Н.И., доц. Л.Н. Сафронич: Москва «Высшая школа», 1983. - 177 с.

11. Зейгородник, М. Седативные препараты растительного происхождения доступны и безопасны / М. Зейгородник // Ремедиум. – 2000. - № 9. – С. 85 – 86.
12. Зупанец И.А. Фармацевтическая опека: симптоматическое лечение тревожных состояний / И.А. Зупанец, Н.В. Бездетко // Провизор. – 2002. – № 24. – С. 35.
13. Кирхнер, Ю. Тонкослойная хроматография. В 2 т. Т. 1./ Ю. Кирхнер // Перевод с англ. А.Ю. Кошевникова // Изд.Мир. – 1981. – 523с.
14. Ковалев В.Н. Практикум по фармакогнозии: Учеб. пособие для студ. Вузов / В. Н. Ковалев, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко и др.; Под общ. ред. В. Н. Ковалева.— Х.: Изд-во НФаУ; Золотые страницы, 2003.— 512 с.: 615 ил.: 24 с. вкл.
15. Крамаренко В.Ф. Токсикологическая химия. – К.: Высш.шк. Головное изд-во, 1989 – 447 с.
16. Краснов, Е.А. Выделение и анализ природных биологически активных веществ / Е.А. Краснов, Т.П. Березовская, Н.В. Алексеюк, Н.И. Белоусова // Под ред. Е.Е. Сироткиной. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1987. – 184 с.
17. Куркин В.А. Фармагнозия: учеб. для студентов фармацевтических вузов. – Самара: ООО «Офорт», ГОУ ВПО «СамГМУ», 2004. – 1180 с.
18. Муравьева Д.А. Фармакогнозия / Д.А.Муравьева- М., «Медицина», 1978. 656 с., ил
19. Муравьева, Д.А. Фармакогнозия / Д.А. Муравьева, И.А. Самылина, Г.П. Яковлев. – М.: Медицина, 2002
20. Накарякова, Н.И. Сравнительное изучение пиона уклоняющегося и пиона садового /Н.И.Накарякова, М.М. Смирнова, О.В. Яборова, О.А. Олешко. - Фундаментальные исследования. - 2014. - № 11. – С. 372 – 376
21. ФС 2826-006-14 Настойкавалерианы.
22. ФС 42-1966-83 Экстракт пустырника

- 23.ФС 42-99-98. Трава пиона уклоняющегося.
- 24.Фурса, Н.С. Валерианотерапия нервно-психологических болезней / Н.С. Фурса, Е.А. Григорьева. - Бол.. -Запорожье.- 2000.- 287 с.
- 25.Яковлева, Г.П. Лекарственное сырье животного и растительного происхождения. Фармакогнозия./ Г.П. Яковлева. – Спб.:Спецлит, 2006. – 845с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМЕНИ М. Е. ЕВСЕВЬЕВА»

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ
В СТУДЕНЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ
(БИОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЯ И ХИМИЯ)**

Материалы

III Всероссийской студенческой научно-практической конференции
г. Саранск, 28 марта 2016 г.

САРАНСК 2016

- для фармацевтических вузов / Е. Я. Ладягина, Л. Н. Сафронова, В. С. Оршаченко-ва [и др.]; под ред. Н. И. Гринкевич, Л. Н. Сафронович. – М.: Высш. шк., 1983. – 176 с.
4. Орехов А. П. Химия алкалоидов / А. П. Орехов. – М.: Изд-во АН СССР, 1955. – 863 с.
5. Соланин [Электронный ресурс] // Викиспелания – свободная энциклопедия. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Соланин>

Е. П. Обухова, Н. М. Лисун
*ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный
 педагогический университет», г. Челябинск,
 e-mail: katerinaobukhova@mail.ru*

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФЕНОЛЬНЫХ ГЛИКОЗИДОВ
 И ФЛАВОНОИДОВ В РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ,
 ОБЛАДАЮЩЕМ СЕДАТИВНЫМ ЭФФЕКТОМ**

Большое значение во всех отраслях жизни имеет растительный мир планеты. Поэтому большое внимание уделяется изучению строения растений и их свойств. В последние десятилетия пристальное внимание исследователей привлекают продукты вторичного метаболизма растений – флавоноиды и фенольные гликозиды, в связи с широким спектром их биологического действия. В настоящее время также повышается потребность населения в седативных средствах. Чаще всего в качестве седативных используются средства растительного происхождения: препараты валерианы лекарственной и пустырника сердечного. Преимущество фитопрепаратов связано с тем, что они содержат комплекс биологически активных веществ, обладают достаточной широтой и мягкостью терапевтического действия, минимумом побочных эффектов и противопоказаний [1].

Рассмотрим наиболее широко используемые препараты растительного происхождения лекарственных растений, таких как валериана лекарственная и пустырник пятилопастной.

Целью нашей работы является определение суммы экстрактивных веществ, фенольных гликозидов и флавоноидов в растительном сырье, обладающем седативным эффектом.

Задачи нашего исследования: изучить подходы к классификации флавоноидов и фенольных гликозидов; изучить физико-химические свойства и биологическую роль флавоноидов и фенольных гликозидов; определить сумму экстрактивных веществ, содержание флавоноидов, фенольных гликозидов в растительном сырье.

Флавоноидами называется группа природных биологически активных соединений – производных бензо-γ-пирона, в основе которых лежат

фенилпропаноидный скелет, состоящий из C₆-C₃-C₆ углеродных единиц. Это тероциклическое соединение с атомом кислорода в кольце.

Под термином флавоноиды объединены различные соединения, генетически связанные друг с другом, но обладающие различным фармакологическим действием. Флавоноиды – кристаллические соединения, бесцветные (изофлавоны, катехины, флавоны, флавонолы), желтые (флавоны, флавонолы, халконы и др.), а также окрашенные в красный или синий цвета (антоцианы). Обладают оптической активностью, имеют определенную температуру плавления, способны к кислотно- и ферментативному гидролизу. Гликозиды флавоноидов, содержащие более трех глюкозных остатков, растворимы в воде, но нерастворимы в полярных органических растворителях. Под влиянием света и щелочей легко окисляются, изомеризуются, разрушаются. При нагревании до температуры 200 °С эти соединения возгоняются, а при более высокой температуре разрушаются [1].

Полезные свойства флавоноидов для человеческого организма ограничиваются сосудорасширяющим эффектом. Кроме этого, они оказывают также очень важные воздействия, как: противовоспалительное; венотонизирующее; сосудорасширяющее; антиатеросклеротическое; мембраностабилизирующее; противовоспалительное; антигипертензивное; противовоспалительное; кардиопротекторное; иммуномодулирующее; антиканцерогенное; антикоагулянтное; детоксифицирующее; антиипоксантинное; эстрогеноподобное и др. Исходя из этого, можно сказать, что флавоноиды обладают антикоагулянтным, противовоспалительным, спазмолитическим, антиязвенным, противовоспалительным, противовоспалительным, ранозаживляющим, гипотензивным, эстрогеным, бактерицидным, мочегонным свойствами и др.

Для определения суммы экстрактивных веществ нами использовался гравиметрический метод, который основан на осаждении суммы экстрактивных веществ растительного сырья. Данный анализ включал две стадии: экстракция экстрактивных веществ 70%-ным спиртом; высушивание осадка и доведение его до постоянной массы.

В основе количественного определения флавоноидов лежит спектрофотометрия продуктов взаимодействия с раствором хлорида алюминия при длине волны 415 нм.

Определение содержания фенольных гликозидов в валериане и пустырнике проводилось методом перманганатометрии (Метод Левенталя в модификации Курсанова). Метод основан на окислении фенольных соединений марганцевокислым калием в присутствии индикатора оксимина в качестве индикатора. Метод экономичный, быстрый, прост в исполнении, но недостаточно точен, так как перманганат калия окисляет частично низкомолекулярные фенольные соединения.

Содержание суммы экстрактивных веществ в растительном сырье пустырника и валерьяны приближительно равны (табл. 1), однако на основании литературных данных можно предположить, что состав этих веществ принципиально различен. Проанализировав химический состав данных лекарственных растений, мы сделали предположение, что седативный эффект данных растений, может быть связан с веществами, относящимися к группам флавоноидов и фенольных гликозидов.

Таблица 1
Содержание суммы экстрактивных веществ в растительном сырье (пустырник и валерьяна)

Исследуемый образец	Содержание экстрактивных в-в (в %)
Валерьяна	0,81
Пустырник	0,84

Содержание фенольных гликозидов в растительном сырье пустырника значительно уступает валерьяне (табл. 2). Вероятно, седативный эффект пустырника больше обусловлен веществами, не относящимися к данной группе.

Таблица 2
Содержание фенольных гликозидов в растительном сырье (пустырник и валерьяна)

Исследуемый образец	Содержание фенольных гликозидов
Валерьяна	0,42 %
Пустырник	0,12 %

Для определения содержания флавоноидов фотометрическим методом нами был построен калибровочный график по рутину. С использованием калибровочного графика нами определено содержание флавоноидов в растительном сырье.

Содержание флавоноидов в растительном сырье пустырника превосходит их содержание в валерьяне (табл. 3). Следовательно можно предположить, что вклад в седативный эффект пустырника флавоноидов больше, чем фенольных гликозидов, но вероятно связан не только с этими группами веществ.

Таблица 3
Содержание флавоноидов в растительном сырье (пустырник и валерьяна)

Исследуемый образец	Содержание флавоноидов % от массы сухих веществ
Валерьяна	0,002 %
Пустырник	0,05 %

Исследуемое растительное сырье отличается содержанием флавоноидов и фенольных гликозидов, но, вероятно, седативный эффект связан не только с этими группами соединений. Оба препарата являются эффективными седативными средствами, однако механизм оказания седативного эффекта у них различен.

Литература

1. Биологически активные вещества растительного происхождения. В 3 т. Т. 3 / Б. Н. Головкин, Р. Н. Рудякская, И. А. Трофимова, А. И. Шретер. – М.: Наука, 2002. – 216 с.
2. Фенольные соединения. Распространение, метаболизм и функции в растениях / М. Н. Запорожцов. – М.: Наука, 1993. – 272 с.

Н. С. Ситникова, Н. М. Лисун
ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный
нефтегазовый университет», г. Челябинск,
e-mail: nadejda-1996@mail.ru

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РУТИНА В ЧАЕ

Среди многочисленных широкораспространенных в растениях дубильных и красящих веществ, в молекулу которых включается ядро хромана (бензо-γ-пирониранида), имеется группа соединений, производных флавана (2-фенилхромана), обладающих способностью уменьшать проницаемость кровеносных капиллярных стенок [2]. Все они обладают Р-витаминной активностью, и в основе их структуры лежит дифенилпропанный углеводный «скелет» хромана или флавана [1]. Флавоноиды (катехины) зеленого чая способны оказывать выраженное цитопротекторное действие, в основе которого лежит их свойство перехватывать свободные радикалы кислорода.

Рутин оказывает капилляроукрепляющее действие, обусловленное его способностью регулировать образование коллагена (синтез с участием S) и препятствовать деполимеризации основного вещества соединительной ткани гиалуронидазой [3].

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
АНАЛИТИЧЕСКАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ	4
С. С. Власов	
Поиск новых способов промышленного производства водорода.....	4
Е. С. Свешникова, Д. В. Щербатова	
Радиоуглеродное датирование археологических объектов.....	6
ОРГАНИЧЕСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ	9
Д. Г. Давидова	
Сравнительная оценка способов выделения и очистки гликокаллоида соеванина и определение его физиологической активности.....	9
Е. Д. Обухова, Н. М. Лисун	
Определение фенольных гликозидов и флавоноидов в растительном сырье, обладающем седативным эффектом.....	12
Н. С. Смирникова, Н. М. Лисун	
Количественное определение рутина в чае.....	15
С. Н. Ткаченко, А. А. Дворович, Ю. А. Шруштина	
Исследование особенностей полураспада и свойств митохондриальной композитной биомембраны и комплексы биологически активных веществ винограда.....	18
Г. В. Томчук, Н. М. Лисун	
Определение зависимости содержания креатинина в биологическом материале от физической нагрузки.....	23
А. А. Фадер, А. А. Сулягин	
Катаральные соединения в-индиколестрина с фенолфталеном.....	25
ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ)	29
Н. Р. Дурманова, Н. В. Жукова	
Сравнительный анализ качества роллинковых вод г. о. Саранск.....	29
МОРФОЛОГИЯ, АНАТОМИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА	35
Д. В. Бурдина, Н. А. Дуденкова	
Влияние свинца на репродуктивную способность мужских половых желез.....	35
С. П. Платонова, О. И. Капустина, О. С. Шубина	
Воздействие солей свинца на головной мозг половозрелых крыс-самцов и их корреляция антиоксидантными препаратами.....	38
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ	41
Г. Н. Кокова, М. В. Дабуркина	
Некоторые аспекты микробиологической активности почв в условиях города.....	41
М. Д. Стерляникова	
Мониторинг поверхностных вод Угль-Катавского городского округа.....	45
М. С. Теликина, Т. А. Маскаева	
Оценка влияния пестицидов на митотический индекс клеток <i>Allium cepa</i> L. и <i>Lolium vulgare</i> L.....	49
БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ	51
Е. А. Анискина, А. А. Кащеева, М. В. Дабуркина	
Берега повислая (<i>Vetula pendula</i>) как объект биомониторинга состояния окружающей среды.....	51

Н. А. Розгачева, Н. Д. Чесодова	
Состав сорного компонента посевов СХПК «Союз» Ковылкинского района Республики Мордовия.....	55
С. Н. Тренинская, Е. А. Филанюкочева, А. Ю. Горьшкова	
О развитии речисла обыкновенного (<i>Agriolonia viridula</i> L.).....	59
БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ	63
А. В. Мухомов, М. Н. Мухоморова	
Биологическое значение представителей типа кольчатые черви в биоценозах.....	63
Д. Е. Сидячкин, С. Н. Спиридонов, И. Ю. Овчинникова	
Пространственное размещение и численность колоний гравя в г. Саранске (по материалам исследования 2016 г.).....	67
К. О. Терентьева	
Динамический спектр жизненных форм хортобионтных беспозвоночных.....	70
МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН	74
И. Г. Горюнова, Е. Н. Полянкин	
Интерактивные средства обучения биологии и особенности их использования в современной сельской школе.....	74
Е. Г. Дикова, Н. В. Жукова	
Роль лабораторных работ по химии в формировании регулятивных и познавательных учебных действий.....	79
А. А. Дурнова, Е. А. Давыкина	
Формирование умений работать с письменными текстами на уроках химии в основной школе.....	84
К. Д. Лобова	
Сущность понятия «систематизация» и значение систематизации для усвоения биологического материала.....	88
К. Д. Лобова	
Влияние самостоятельной работы и их применение в систематизации биологического материала.....	91
Д. В. Марьян	
Условия самостоятельной работы учащихся образовательной школы.....	96
М. А. Мажонкина, Т. А. Маскаева	
Развитие познавательной мотивации учащихся на уроках биологии.....	99
Е. С. Мухоморова, Е. А. Давыкина, М. Г. Вергасова	
Диагностика коммуникативных УУД на уроках химии.....	103
Е. В. Притчина	
Значение самостоятельной работы в освоении биологического материала обучающихся.....	110
Е. В. Притчина	
Сущность понятия «обообщение» и значение обообщения для усвоения биологического материала.....	113
К. В. Яковлев, О. А. Давыкина	
Личностно-ориентированное обучение учащихся химии.....	116
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	120

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ М. Е. ЕВСЕВЬЕВА»

Сертификат участника конференции

ОБУХОВА ЕКАТЕРИНА ПЕТРОВНА,

СТУДЕНТКА 3 КУРСА ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА
 ФГБОУ ВПО «ЧЕЛЯБИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
 УНИВЕРСИТЕТ» (г. ЧЕЛЯБИНСК)

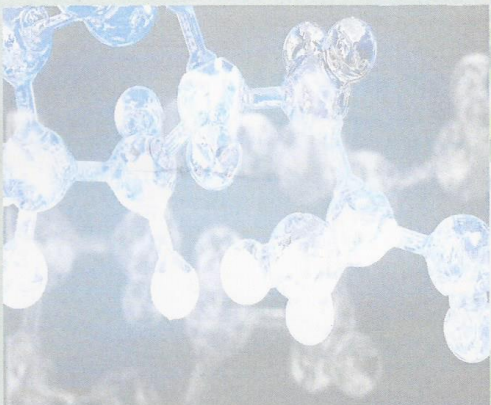
приняла участие в работе
 III ВСЕРОССИЙСКОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
 КОНФЕРЕНЦИИ
 «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ В СТУДЕНЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ
 (БИОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЯ И ХИМИЯ)»
 28 марта 2016 года
 (г. Саранск)

Президент оргкомитета конференции,
 проректор по научной работе
 ФГБОУ ВО «Мордовский государственный
 педагогический институт имени М. Е. Евсевьева»



Т. И. Шукшина

Саранск - 2016



ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Гравиметрический метод (выявление суммы экстрактивных веществ)

Аналитическую пробу сырья измельчают и просеивают сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, после чего отбирают навеску массой 1 г.

Проведение испытания.

Навеску сырья помещают в коническую колбу, приливают 50 см растворителя (70% этиловый спирт), колбу закрывают пробкой, взвешивают с погрешностью не более 0,01 г и оставляют на 1 ч. Затем колбу соединяют с обратным холодильником, нагревают до кипения и поддерживают слабое кипение жидкости в течение 2 ч. После охлаждения колбу с содержимым вновь закрывают той же пробкой, взвешивают и потерю в массе дополняют тем же растворителем. Содержимое тщательно взбалтывают и фильтруют через сухой бумажный фильтр в сухую колбу вместимостью 150-200 см³. 25 см³ фильтрата пипеткой переносят в фарфоровую чашку диаметром 7-9 см, предварительно высушенную при 100-105 °С до постоянной массы и взвешенную на аналитических весах, выпаривают на водяной бане досуха, сушат при температуре 100-105 °С в течение 3 ч, затем охлаждают в течение 30 мин в эксикаторе, на дне которого находится безводный хлористый кальций и взвешивают. Проводят два параллельных определения.

Обработка результатов.

Содержание экстрактивных веществ в процентах в абсолютно сухом сырье вычисляют по формуле

$$X_3 = \frac{m \cdot 200 \cdot 100}{m_1 \cdot (100 - W)},$$

где m - масса сухого остатка в чашке, г;

m_1 - масса сырья, г;

W - потеря в массе при высушивании сырья, г.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений.

Фотометрический метод анализа флавоноидов

Аналитическую пробу сырья, измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. Около 1.0 г (точная навеска) измельченного сырья, помещают в колбу со шлифом вместимостью 250 мл, прибавляют 100 мл 70% этилового спирта и взвешивают с погрешностью +0,01 г. Колбу присоединяют к обратному водяному холодильнику, нагревают на кипящей водяной бане в течение 45 минут, периодически встряхивая для смывания частиц сырья со стенок. Колбу с содержимым искусственно охлаждают до комнатной температуры, взвешивают и при необходимости доводят до первоначальной массы спиртом этиловым 70%. Извлечение фильтруют через бумажный фильтр, смоченный тем же спиртом, отбрасывая первые 10 мл фильтрата. 2 мл извлечения помещают в мерную колбу вместимостью 25 мл, прибавляют 5 мл 5% раствора алюминия хлорида в 70% этиловом спирте и через 10 мин 1 мл 3% раствора кислоты уксусной. Объем раствора доводят тем же спиртом до метки и оставляют на 30 минут. Оптическую плотность полученного раствора измеряют на спектрофотометре при длине волны 410 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. В качестве раствора сравнения используют раствор, состоящий из 2 мл извлечения, 1 мл 3% раствора кислоты уксусной и доведенный спиртом этиловым 70% до метки в мерной колбе вместимостью 25 мл. Параллельно измеряют оптическую плотность раствора стандартного образца рутина (РСО), приготовленного аналогично испытуемому раствору. Содержание суммы флавоноидов в процентах (X) в пересчете на рутин и абсолютно сухое сырье вычисляется по формуле:

$$\frac{D \cdot M \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100}{D_0 \cdot M \cdot 100 \cdot (100 - B)}$$

где D - оптическая плотность испытываемого раствора;

D_0 - оптическая плотность раствора ГСО рутина;

M - масса сырья, г;

M_0 - масса ГСО рутина, г;

B - потеря в массе при высушивании

Титриметрический метод определения фенольных соединений

Метод основан на окислении фенольных соединений марганцевокислым калием в присутствии индигокармина в качестве индикатора.

Пипеткой отбирают 10 мл экстракта и помещают в выпарительную чашу, добавляют 750 мл водопроводной воды, 25 мл раствора индигокармина и титруют 0,1 моль/дм³ раствором марганцевокислого калия при постоянном перемешивании стеклянной палочкой. Синяя окраска при этом постепенно переходит через сине-зеленую, темно- и светло-зеленую, желто-зеленую в желтую золотистого оттенка.

Конец реакции определяют по исчезновению зеленого оттенка и появлению чистого желтого цвета. Затем подсчитывают количество 0,1 моль/дм³ раствора марганцевокислого калия в мл, израсходованное на окисление фенольных соединений. Аналогичным образом устанавливают количество марганцевокислого калия, израсходованное на титрование раствора воды и индигокармина. Количество фенольных соединений (A_1) в процентах определяют по формуле:

$$A_1 = \frac{(a - a_1) \cdot 0,004157 \cdot v \cdot 100}{v_1 \cdot m}$$

где a – количество 0,1 моль/дм³ раствора марганцевокислого калия, израсходованное на окисление фенольных соединений, мл;

a_1 – количество 0,1 моль/дм³ раствора марганцовокислого калия, израсходованное на титрование раствора воды и индигокармина, мл;
 0,004157 – количество фенольных соединений, окисляемое 1 мл 0,1 моль/дм³ раствора марганцовокислого калия, г;

v – количество полученного экстракта, мл;

v_1 – количество экстракта, взятое для испытания, мл;

m – масса навески, г.

Анализ лекарственных растений, содержащих монотерпеновые гликозиды

Выделение иридоидов из образца лекарственного растения.

Методика. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. 0,5 г измельченного сырья заливают 15 мл 96 %-ного спирта и нагревают 20 мин на водяной бане при температуре 60 ° С. Полученное извлечение фильтруют через бумажный фильтр и упаривают до объема около 3—4 мл.

Качественные реакции для обнаружения иридоидов.

Опыт 1. С реактивом Шталя. В пробирку помещают 1 мл экстракта, добавляют 0,5 мл реактива Шталя. Смесь нагревают на водяной бане 1—2 мин. При наличии иридоидов раствор окрашивается в синий или голубой цвет.

Реактив Шталя: 5 мл кислоты хлористоводородной концентрированной, 1,0 г *n*-диметиламинобензальдегида растворяют в 96 %-ном растворе этанола в мерной колбе вместимостью 100 мл.

Опыт 2. С реактивом Трим-Хилла. В пробирку помещают 1 мл экстракта, прибавляют 0,5 мл реактива Трим-Хилла. Смесь нагревают на водяной бане 1—2 мин.

При наличии иридоидов раствор окрашивается в синий или голубой цвет.

Реактив Трим-Хилла: смесь кислот уксусной ледяной, хлористоводородной концентрированной и 0,2 %-ного водного раствора меди сульфата (20:1:2).

Хроматографическое обнаружение иридоидов в растительном экстракте.

Методика. 0,1 мл извлечения, полученного при выполнении задания 1, наносят полосой шириной 0,5 см на пластинку, покрытую слоем силикагеля, и хроматографируют восходящим способом в системе растворителей этилацетат—кислота муравьиная—кислота уксусная ледяная—вода (100:11:11:26). Затем хроматограмму высушивают в вытяжном шкафу, опрыскивают реактивом Шталя и выдерживают в сушильном шкафу при температуре 100 ± 5 °С в течение 5—10 мин.

На хроматограмме должны проявиться пятна: сине-зеленого (иридоиды), красновато-малинового (катехины) и коричневого цвета (флаваноны).

Определение показателя горечи в образце сырья.

Показатель горечи (В1) — величина обратная максимальному разведению исследуемого вещества, жидкости или экстракта, в которых еще ощущается горький вкус. Он определяется сравнением с хинина гидрохлоридом, разведение которого 200000 не имеет горького вкуса.

Чувство горечи у каждого проявляется по-разному, даже у одного и того же человека это чувство может быть выражено в разной степени в разное время. На это влияют такие факторы, как курение, принятие обильной пищи, усталость и др. Тем не менее одно и то же лицо должно анализировать растительное сырье и раствор хинина гидрохлорида в течение короткого промежутка времени. Чувство горечи определяется не всей поверхностью языка, а средней частью верхней поверхности языка. Для проведения анализа нужна определенная тренировка. Лицо, которое не способно ощущать горечь в концентрации 0,058 г хинина гидрохлорида в 10 мл воды, не подходит для проведения анализа.

Определение горечи проводят при температуре 20—25 °С. Для полоскания полости рта после определения горечи используют чистую питьевую воду. «Жесткость» воды не имеет существенного значения в определении горечи. Ощущение горечи наступает быстрее, если используют дистиллированную воду. В комиссию по определению вкуса входит не менее 6 лиц, у каждого из которых определяют чувствительность к горечи. До проведения испытаний рот споласкивают водой, чтобы скорректировать сенсорное восприятие.

Методика. Стандартный раствор. Растворяют 0,100 г хинина гидрохлорида в 80 мл дистиллированной воды в мерной колбе вместимостью 100 мл и доводят объем раствора водой до метки (раствор а). 1 мл раствора а переносят в мерную колбу вместимостью 100 мл и доводят объем раствора водой до метки (раствор б).

Раствор сравнения. Готовят серию разведений раствора б: в первую пробирку помещают 3,6 мл стандартного раствора, в последующую — 3,8 мл, далее увеличивают объем на 0,2 мл до 5,8 мл в последней пробирке. Объем раствора в каждой пробирке доводят водой до 10 мл.

Определяют наименьшую концентрацию, которая имеет горький вкус. Для этого берут 10 мл самого разбавленного раствора в рот и перемещают из стороны в сторону над поверхностью языка 30 с. Если нет горечи, раствор выплевывают и ждут 1 мин, после чего споласкивают рот водой. Через 10 мин тестируют следующий раствор в порядке возрастания концентрации.

Рассчитывают поправочный коэффициент для каждого члена комиссии по формуле

$$k = \frac{5,00}{n},$$

где n — количество стандартного раствора с наименьшей концентрацией, в котором определяется горький вкус.

Лица, не ощущающие горечь в разведении 5,8 мл раствора сравнения, исключаются из комиссии по определению горечи.

Приготовление образца. Измельчают образец сырья до размера частиц, указанных в монографии (сито 355). Навеску массой 1,0 г помещают в колбу вместимостью 2500 мл, добавляют 1000 мл кипящей воды, отмечают уровень жидкости и нагревают на водяной бане 30 мин, непрерывно помешивая. Извлечение охлаждают, доводят объем раствора водой до 1000 мл, хорошо перемешивают и фильтруют, отбрасывая первые 20 мл фильтрата. Фильтрат обозначают *C-1* и считают, как *фактор разведения* (D_F) в 100.

Испытуемые растворы. Готовят следующую серию разведений:

1. мл *C-1* разбавляют до 100: *C-2* ($D_F = 1000$);
- 1.0 мл *C-2* до 100: *C-3* ($D_F = 10\ 000$);
- 20.0 мл *C-3* до 100: *C-3A* ($D_F = 50\ 000$);
- 10.0 мл *C-3* до 100: *C-4* ($D_F = 100\ 000$).

Каждый член комиссии начинает испытания с самого разбавленного раствора *C-4* до обнаружения раствора, который имеет горький вкус. Этот раствор получает обозначение *D*. Отмечают D_F раствора *D*, который обозначают как *Y*.

Начиная с раствора *D*, следуют растворы:

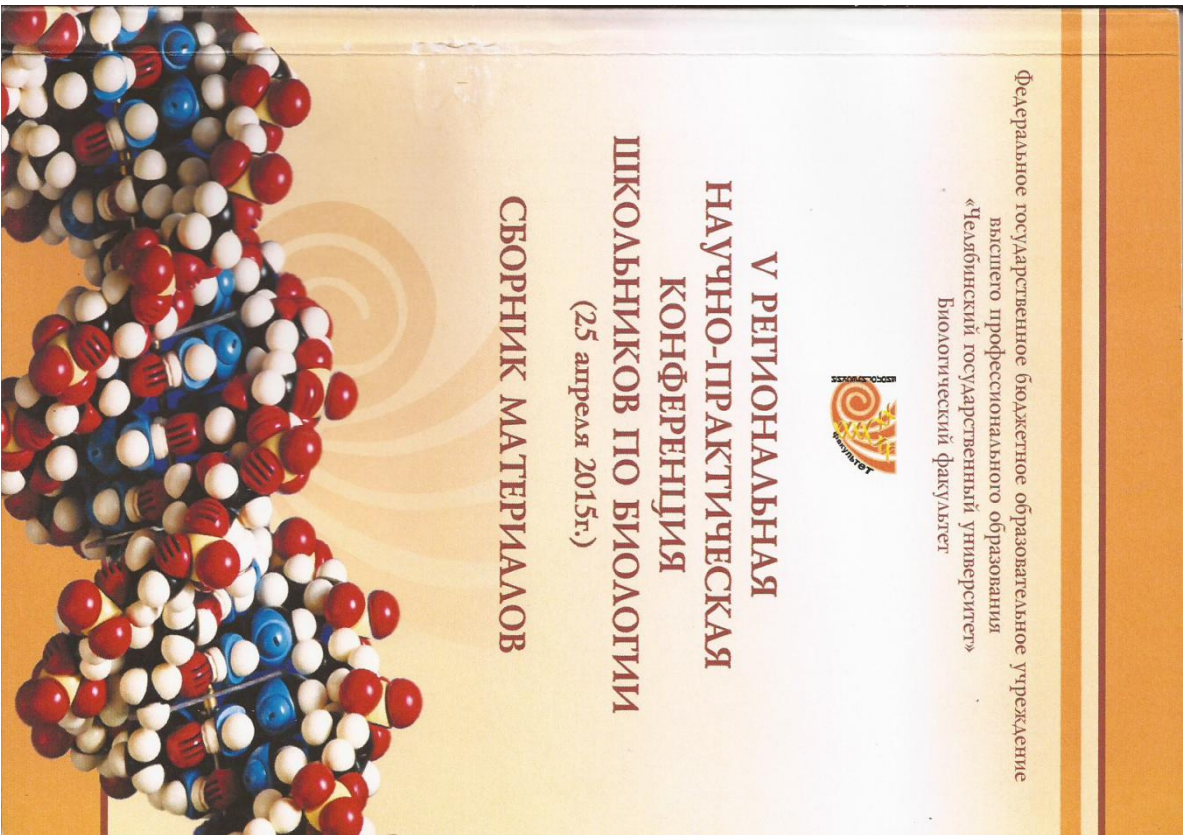
D	1,2	1,5	2,0	3,0	6,0	8,0
Во	8,8	8,5	8,0	7,0	4,0	2,0
да						

Определяют количество мл *D*, который, будучи разведенный до 10,0 мл водой, имеет горький вкус.

$$BI = \frac{Yk}{x * 0,1}$$

Рассчитывают среднее значение индекса горечи всех испытуемых лиц.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Челябинский государственный университет»
Биологический факультет

**V РЕГИОНАЛЬНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ
ПО БИОЛОГИИ**

25 апреля 2015 года

Челябинск

Сборник материалов

Челябинск
Издательство Челябинского государственного университета
2016

САПОНИНЫ КАК МОЮЩИЕ СРЕДСТВА

Антон Смоленский
г. Челябинск, средняя школа № 121, 10 класс

Научный руководитель
Наталья Михайловна Лисун,
канд. пед. наук, доц. кафедры химии и МПХ
ФГБОУ ВПО «ЧПТУ», учитель биологии средней школы № 121

Сапонины — это гликозиды растительного происхождения с поверхностно-активными и пенообразующими свойствами. Их практикуют в косметологии при изготовлении моющих средств типа шампуней, жидкого мыла, а также в лекарственных целях

Цель исследования — определение содержания сапонинов в сансевиерии Трептологастой, сансевиерии Хана и изучить их свойства.

Наличие сапонинов в лекарственном растительном сырье можно установить при помощи качественных реакций, которые проводят непосредственно с сырьем или с извлечением из него. Нами проведены реакции пенообразования, осаждения и цветные реакции, давшие положительный аналитический сигнал.

Сапонины восстанавливают Фелингов раствор хлористого серебра, а также раствор, содержащий хлорное железо и железосинеродный калий. Раствор марганцевого калия обесцвечивается сапонинами.

Для количественного определения суммы экстрактивных веществ нами была использован гравиметрический метод.

Для количественного определения сапонинов нами была использован маннезиальный метод. В качестве осадителя использован оксид магния (см. таблицу):

Вид растения	Количество сапонинов, %
Сансевиерия Трептологастая	3,8
Сансевиерия Хана	5,1

Анализ показал, что количество сапонинов в сансевиерии Хана превышает их содержание в сансевиерии Трептологастой на 1,3%.

Для обнаружения сапонинов в растительном сырье пользуются реакциями пенообразования. Реакцией пенообразования можно дифференцировать присутствие в сырье либо стероидных, либо тритерпеновых сапонинов. Пенное число — наименьшая концентрация извлечения из 1 г сырья, при встряхива-

нии которого в течение 15 сек образуется устойчивая в течение 15 мин пена. Результат основан на физических свойствах сапонинов.

При определении пенного числа в экстракте сансевиерии Хана подучена устойчивая пена как в щелочной, так и в кислой среде. Значение пенного числа в экстракте сансевиерии Трептологастой наиболее устойчиво в щелочной среде, хотя уступает данному значению в экстракте сансевиерии Хана.

Список литературы

1. Сапонины как моющие средства : сб. работ ВНИИЖ под рук. А. Ф. Доманович / под ред. А. Ю. Рабиновича. — Л. : М. : Пишпромпиздат, 1936. — 65 с.
2. Качественный анализ [Электронный ресурс] // Фарм-Справка. — URL: <http://rhamasoznogz.ru/biologidcheski-aktivnyevschestiva/saponiny/kachestvennyy-analiz.html>.
3. Сапонины [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.fito.povolgu.spedal/glycozides/saponines>.
4. Лекция № 44 [Электронный ресурс] // Конспекта.нет. — URL: <http://konspекта.net/lek-44.html>.

ИЗУЧЕНИЕ И СРАВНЕНИЕ СЕДАТИВНЫХ СВОЙСТВ ПУСТЫРНИКА И ВАЛЕРЬЯНЫ ЛЕЧЕБНОЙ

Альберт Ахмадеев, Елизавета Косиницкая
г. Челябинск, средняя школа № 121, 11 класс

Научный руководитель
Наталья Михайловна Лисун,
канд. пед. наук, доц. кафедры химии и МПХ
ФГБОУ ВПО «ЧПТУ», учитель биологии средней школы № 121

Цель работы: изучить и сравнить седативные свойства пустырника и валерьяны.

Для определения суммы экстрактивных веществ используется гравиметрический метод (весовой), который основан на осаждении суммы экстрактивных веществ растительного сырья (табл. 1).

Таблица 1
Содержание суммы экстрактивных веществ
в растительном сырье (пустырник и вадерьяна)

Исследуемый образец	Содержание экстрактивных веществ, %
Вадерьяна	0,81
Пустырник	0,84

Содержание суммы экстрактивных веществ в растительном сырье пустырника и вадерьяны приблизительно равны, однако на основании литературных данных можно предположить, что состав этих веществ принципиально различен. Анализировав химический состав данных лекарственных растений, мы сделали предположение, что седативный эффект может быть связан с веществами, относящимися к группам флаваноидов и фенольных гликозидов.

Определение содержания фенольных гликозидов в вадерьяне и пустырнике проводилось методом перманганатометрии (метод Левенталя в модификации Курсанова) (табл. 2).

Таблица 2
Содержание фенольных гликозидов
в растительном сырье (пустырник и вадерьяна)

Исследуемый образец	Содержание фенольных гликозидов, %
Вадерьяна	0,42 %
Пустырник	0,12 %

Содержание фенольных гликозидов в растительном сырье пустырника значительно уступает вадерьяне. Вероятно, седативный эффект пустырника больше обусловлен веществами, не относящимися к данной группе.

В основе количественного определения флавоноидов лежит спектрофотометрия при длине волны 415 нм продуктов взаимодействия с раствором хлорида алюминия. При смешивании порошка травы 1 % спиртовым раствором алюминия хлорида и прожвачивании его в УФ-свете все ткани флуоресцируют ярко-золотисто-желтым цветом (флавоноиды). Для определения содержания флавоноидов фотометрическим методом нами был построен калибровочный график по рутину. С использованием калибровочного графика нами определено содержание флавоноидов в растительном сырье (табл. 3).

30

Таблица 3
Содержание флавоноидов
в растительном сырье (пустырник и вадерьяна)

Исследуемый образец	Содержание флавоноидов, % от массы сухих веществ
Вадерьяна	0,002 %
Пустырник	0,05%

Содержание флавоноидов в растительном сырье пустырника превосходит их содержание в вадерьяне. Следовательно, можно предположить, что вклад в седативный эффект пустырника флавоноидов больше, чем фенольных гликозидов, но, вероятно связан не только с этими группами веществ.

Итак, мы выяснили, что седативные свойства веществ не зависят от совокупности всех веществ, содержащихся в препарате. Исследуемое растительное сырье отличается содержанием флаваноидов и фенольных гликозидов, но, вероятно, седативный эффект связан не только с этими группами соединений. Оба препарата являются эффективными седативными средствами, однако механизм оказания седативного эффекта у них различен.

Список литературы

1. Яковлева, Г. П. Лекарственное сырье животного и растительного происхождения. Фармакогнозия / Г. П. Яковлева — СПб.: Спецлит, 2006. — 845 с.
2. Биологически активные вещества растительного происхождения / Б. Н. Головкин, Р. Н. Руденская, И. А. Трофимова и др. — М.: Наука, 2002.
3. Корулякин, Д. Ю. Природные флаваноиды / Д. Ю. Корулякин, Ж. А. Абилов, Г. А. Толстикова. — Новосибирск: Наука, 2007. — 296 с.
4. Георгиевский, В. П. Биологически активные вещества лекарственных растений / В. П. Георгиевский, Н. Ф. Комиссаренко, С. Е. Дмитриук. — Новосибирск: Наука, 1990. — 144 с.
5. Зейторник, М. Седативные препараты растительного происхождения доступны и безопасны / М. Зейторник // Ремедиум. — 2000. — № 9. — С. 85—86.

31

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Стеновая секция	
<i>Десятова Екатерина</i> Зимовка рукокрылых в искусственных сооружениях у поселка Слюдорудник (Кыштымский городской округ, Челябинская область)	5
<i>Швагина Ангелина</i> Результаты наблюдений за сибирским утлазубом в Челябинском городском бору в 2012–2014 годах	7
<i>Мафудиа Нада Жанет</i> Ручейники из реки Миасс – удивительные строители	9
<i>Фалдаева Виктория</i> Раковины двусторонних моллюсков с археологических раскопок на территории Челябинской области	11
<i>Губайдулина Людмила</i> Изучение химического состава продуктов брожения молочного гриба	13
<i>Федорова Дарья</i> Сравнительный анализ таблетированных препаратов на основе ацетилсалициловой кислоты	15
<i>Каранелян Ашот, Чура Илья</i> Изучение состава сигарет различных марок и их влияния на здоровье человека	17
<i>Шиндик Яна, Мойстренко Ангелина</i> Капсаптин: свойства, методы исследования и применение	19
<i>Ярославцева Кристина</i> Исследование ангиоксидантной активности местных сортов яблок	22
Секция	
<i>Коваль Мария, Китевская Валерия</i> Изучение и сравнение асептических свойств казанхоу	24
<i>Воробьева Екатерина, Царева Анна</i> Исследование амидолиптической и липолиптической активности меда, союда и ферментативных препаратов	26
<i>Смоленский Антон</i> Сапонины как моющие средства	28
<i>Азмадева Альберт, Косовицкая Елизавета</i> Изучение и сравнение седативных свойств пустырника и валерьяны Лечебной	29
<i>Рязенко Маргарита</i> Изучение химического состава продуктов брожения чайного гриба	32
Секция	
Устные доклады школьников 10–11-х классов	
<i>Никифоров Александр</i> Система автоматического определения водн на основе искусственной нейронной сети	35
<i>Михайлова Екатерина</i> Антропометрические показатели руки человека как одно из доказательств асинхронной эволюции	37
<i>Демкина Анастасия</i> Профилактика йододефицита у детей города Магнитогорска посредством использования органических соединений йода и селена	39
<i>Джуманиязов Тимур</i> Влияние алкоголя и табакокурения на эмбриогенез человека	41
<i>Федорова Евгения, Соколова Ксения</i> Иллюстрированный биологический словарь-справочник	42
Секция	
Устные доклады школьников 8–9-х классов	
<i>Андреев Семён</i> Сокл. Их влияние на здоровье человека	44