

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Приволжский исследовательский медицинский университет"
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра фармацевтической химии и фармакогнозии

ОСНОВЫ ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Нижний Новгород
2018

УДК 615.31:547.7

ББК 52.81

Ф-247

СОСТАВИТЕЛИ:

Воробьева Ольга Александровна – к.фарм.н., старший преподаватель кафедры фармацевтической химии и фармакогнозии ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России

Грубова Елизавета Владимировна - инженер кафедры фармацевтической химии и фармакогнозии ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России

Малыгина Дарина Сергеевна –старший преподаватель кафедры фармацевтической химии и фармакогнозии ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кононова Светлана Владимировна – д.фарм.н., профессор, заведующий кафедрой управления и экономики фармации и фармацевтической технологии ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России

Спицкая Ирина Вячеславовна – к.фарм.н., директор Государственного автономного учреждения здравоохранения Нижегородской области «Нижегородский областной центр по контролю качества и сертификации лекарственных средств»

Ф-247 Воробьева О.А., Грубова Е.В., Малыгина Д.С. Основы фармакогностического анализа : учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во «ПИМУ», 2018. – 120 с.

Методические рекомендации к лабораторно-практическим занятиям составлены для студентов 3 и 4 курса фармацевтического факультета по изучению основ фармакогнозии. В пособии рассмотрены основные принципы фармакогностического анализа лекарственного растительного сырья в соответствии с требованиями Государственной фармакопеи и действующих фармакопейных статей.

Утверждено и рекомендовано к изданию цикловой методической комиссией по фармацевтическим дисциплинам (протокол № _ от « » _____ 2018 г.) и центральным методическим советом ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России (протокол № _ от « » _____ 2018 г.)

© Воробьева О.А., Грубова Е.В., Малыгина Д.С.,
2018

© Приволжский исследовательский медицинский
университет, 2018

ISBN

Содержание

Тема № 1 «ВВЕДЕНИЕ В ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»	4
Тема № 2 «МАКРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ»	10
Тема № 3 «МИКРОСКОПИЧЕСКИЙ И КАЧЕСТВЕННЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗЫ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ»	15
Тема № 4 «ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ, СОДЕРЖАЩЕЕ ПОЛИСАХАРИДЫ»	28
Тема № 5 «ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ, СОДЕРЖАЩЕЕ ЖИРНЫЕ МАСЛА»	33
Тема № 6 «ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ, СОДЕРЖАЩЕЕ ВИТАМИНЫ»	39
Тема № 7 «ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ, СОДЕРЖАЩЕЕ ЭФИРНЫЕ МАСЛА»	44
Тема № 8 «ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ, СОДЕРЖАЩЕЕ ГОРЕЧИ»	53
Тема № 9 «ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ, СОДЕРЖАЩЕЕ САПОНИНЫ И СЕРДЕЧНЫЕ ГЛИКОЗИДЫ»	55
Тема № 10 «ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ, СОДЕРЖАЩЕЕ ПРОСТЫЕ ФЕНОЛЫ, КУМАРИНЫ И ХРОМОНЫ»	63
Тема № 11 «ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ, СОДЕРЖАЩЕЕ АНТРАЦЕНПРОИЗВОДНЫЕ»	69
Тема № 12 «ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ, СОДЕРЖАЩЕЕ ЛИГНАНЫ И БАВ МАЛОИЗУЧЕННОГО СОСТАВА»	75
Тема № 13 «ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ, СОДЕРЖАЩЕЕ ФЛАВОНОИДЫ»	77
Тема № 14 «ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ, СОДЕРЖАЩЕЕ ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА»	82
Тема № 15 «ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ»	88
Тема № 16 «РАБОТА С КЛЮЧОМ-ОПРЕДЕЛИТЕЛЕМ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ»	97
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Тестовые задания для самоконтроля	98
Список рекомендуемой литературы	120

Тема № 1 «ВВЕДЕНИЕ В ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»

Цель занятия:

1. Познакомиться с основными методами анализа в фармакогнозии.
2. Определить понятия «морфологические группы сырья», их отличия от ботанических терминов.
3. Освоить алгоритм товароведческого анализа.
4. Изучить методики анализа лекарственного сырья на доброкачественность: определения измельченности, зольности, экстрактивных веществ.
5. Познакомиться с нормативной документацией в фармакогнозии.

Практические навыки и умения:

1. Уметь работать с нормативной и методической литературой по предмету.
2. Уметь различать морфологические группы сырья по внешним признакам.
3. Уметь провести приём сырья от поставщика и оформить соответствующие документы.
4. Получить практический навык работы по анализу сырья на доброкачественность, измельченность, зольность, содержание экстрактивных веществ.

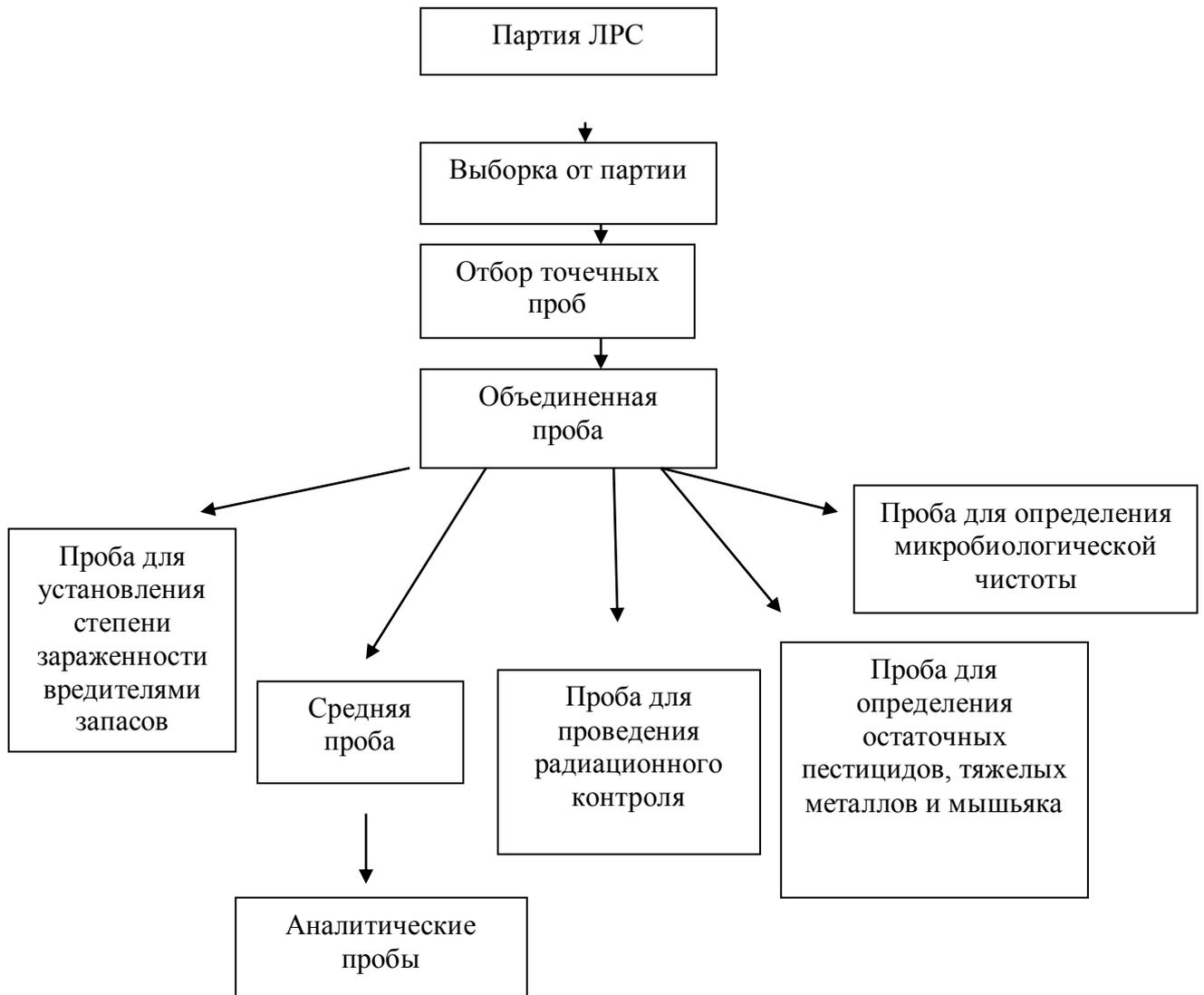
Материалы и оборудование:

1. Государственная фармакопея РФ XIII
2. Методические указания к выполнению работ по товароведческому анализу.
3. Лекарственное растительное сырьё разных морфологических групп.
4. Сырьё, расфасованное в пачки.
5. Набор сит.
6. Лупы 10×.
7. Подложки для разбора сырья.
8. Весы.

Методика практического занятия

Проведение товароведческого анализа различных морфологических групп сырья в фасованном и нефасованном виде. Оформление документации.

1. Схема товароведческого анализа для партии сырья



2. Схема товароведческого анализа для фасованного сыря



Зола, нерастворимая в хлористоводородной кислоте

Зола, нерастворимая в хлористоводородной кислоте, представляет собой остаток после обработки хлористоводородной кислотой золы общей и состоит преимущественно из кремнезёма.

В тигель, содержащий остаток после определения общей золы, прибавляют 25 мл хлористоводородной кислоты разведенной 10 %, тигель накрывают часовым стеклом и нагревают на кипящей водяной бане или электроплитке до закипания смеси и выдерживают в течение 10 мин. После охлаждения фильтруют содержимое тигля через беззольный фильтр,

переноса на него осадок и обмывая часовое стекло горячей водой. Фильтр с осадком промывают горячей водой до нейтральной реакции промывных вод по универсальной индикаторной бумаге, переносят его в тот же тигель, сушат и прокаливают при красном калении (550 – 650 °С), охлаждают в эксикаторе и взвешивают. Прокаливание проводят до постоянной массы остатка.

Содержание золы, нерастворимой в хлористоводородной кислоте 10 %, в сырье/препарате в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(m_1 - m) \cdot 100}{m_2},$$

где m_1 – масса золы, г;

m – масса золы фильтра, г (если золы последнего более 0,002 г);

m_2 – масса сырья/препарата, г.

Определение влажности лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов

Аналитическую пробу высушенного лекарственного растительного сырья, предназначенную для определения влажности, предварительно измельчают любым подходящим способом до размера частиц не более 10 мм, в зависимости от морфологической группы лекарственного растительного сырья. Аналитическую пробу лекарственного растительного препарата или измельченного высушенного лекарственного растительного сырья перемешивают и берут две навески по 3 – 5 г, взвешенные с погрешностью $\pm 0,01$ г. Каждую навеску высушенного лекарственного растительного сырья/препарата помещают в предварительно высушенный до постоянной массы и взвешенный бюкс с крышкой и ставят в сушильный шкаф, нагретый до 100 – 105 °С. При этой же температуре осуществляют высушивание взятых навесок.

Высушивание лекарственного растительного сырья/препарата проводят в открытых бюксах вместе со снятыми крышками. При взвешивании бюксы должны быть закрыты. Первое взвешивание охлажденных в эксикаторе анализируемых образцов, представленных листьями, травами, цветками и порошком из лекарственного растительного сырья и препаратов, проводят через 2 ч; анализируемых образцов, представленных корнями, корневищами, корой, плодами, семенами и другими морфологическими группами лекарственного растительного сырья и препаратов, – через 3 ч.

При определении влажности в свежем лекарственном растительном сырье аналитическую пробу анализируемого растительного объекта,

предназначенную для определения влажности, предварительно измельчают до размера частиц не более 10 мм, используя для этого соответствующее оборудование и приспособления (ножницы, мельницы различных типов, ступку и др.), что определяется морфологической группой лекарственного растительного сырья. Измельченную аналитическую пробу свежего лекарственного растительного сырья тщательно перемешивают и берут две навески по 3 – 5 г, взвешенные с погрешностью $\pm 0,01$ г. Каждую навеску свежего лекарственного растительного сырья помещают в предварительно высушенный и взвешенный бюкс с крышкой и ставят в сушильный шкаф, нагретый до 130 – 135 °С. При этой же температуре осуществляют высушивание взятых навесок.

Высушивание свежего лекарственного растительного сырья проводят в открытых бюксах вместе со снятыми крышками. При взвешивании бюксы должны быть закрыты. Для свежего лекарственного растительного сырья, представленного листьями, травами, цветками и плодами, первое взвешивание охлажденных в эксикаторе анализируемых образцов проводят через 1 ч, анализируемых образцов, представленных другими более плотными по морфологической структуре видами сырья, – через 2 ч.

Высушивание лекарственного растительного сырья/лекарственного растительного препарата проводят до постоянной массы. Постоянная масса считается достигнутой, если разница между двумя последовательными взвешиваниями после 30 мин дополнительного высушивания и 30 мин охлаждения в эксикаторе не превышает $\pm 0,01$ г. В этом случае имеется в виду влажность воздушно-сухого лекарственного растительного сырья/препарата.

При определении абсолютной влажности, значение которой используется в формулах расчета количества действующих веществ в высушенном лекарственном растительном сырье/препарате, определение проводят в навесках 1 – 2 г (точная навеска), взятых из аналитической пробы, предназначенной для количественного определения действующих веществ и золы, вышеописанным методом, но при разнице между взвешиваниями, не превышающей $\pm 0,0005$ г.

Влажность (W) лекарственного растительного сырья/препарата в процентах вычисляют по формуле:

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

где m – масса до высушивания, г;

m_1 – масса после высушивания, г.

За окончательный результат определения принимают среднее

арифметическое трех параллельных определений, вычисленных до десятых долей процента. Допустимое расхождение между результатами двух параллельных определений не должно превышать 0,5 %.

Контрольные вопросы:

1. В чем цель товароведческого анализа?
2. Является ли товароведческий анализ обязательным? Почему?
3. Где проводится ТВанализ?
4. Этапы ТВанализа?
5. Что такое партия сырья?
6. Какими документами сопровождается сырьё?
7. Какое сырьё бракуется без анализа?
8. Сколько упаковочных единиц необходимо взять для отбора пробы, если в партии 30 уп. единиц? 52 уп. единицы, 78 уп. единиц?
9. В партии сырья из 100 уп. единиц обнаружено 17 подмоченных. Сколько уп. единиц будет взято на анализ?
10. В одной упаковочной единице из 50 обнаружено стекло? Сколько уп. ед. будет взято на анализ?
11. Опишите способ квартования.
12. Что такое объединённая проба, средняя проба, аналитическая проба?
13. Сколько сырья берут для определения заражённости амбарными вредителями? Куда его упаковывают?
14. В каких документах отражается процедура отбора образцов?
15. Как упаковывают и чем сопровождают среднюю пробу?
16. Какие виды аналитических проб вы знаете?
17. Какие примеси считаются недопустимыми в ЛРС?
18. В каких случаях сырьё бракуется без анализа?
19. Как производится отбор проб фасованной продукции?
20. Чем завершается процедура ТВанализа?
21. Назовите признаки, характеризующие доброкачественность сырья различных морфологических групп?
22. Общие принципы методик определения измельчённости, содержания примесей, влажности, зольности, экстрактивных веществ, заражённости амбарными вредителями, радионуклидной и микробиологической чистоты.

Тема № 2 «МАКРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ»

Цель занятия:

1. Познакомиться с методикой проведения макроскопического анализа сырья в фармакогнозии, понять цель проведения этого вида анализа, где и в каких случаях он проводится.
2. Изучить основные макроскопические признаки сырья.
3. Изучить признаки, характеризующие доброкачественность каждой морфологической группы сырья.

Практические навыки и умения:

1. Закрепить умения работать с нормативной документацией.
2. Закрепить понятия морфологических групп сырья и связь их с ботаническими определениями.
3. Освоить алгоритм проведения макроскопического анализа разных морфологических групп сырья.
4. Уметь определять подлинность сырья по внешним признакам.
5. Уметь быстро определить доброкачественность сырья разных морфологических групп по основным признакам.
6. Уметь определять недочёты в подготовке сырья по внешним признакам.
7. Уметь оформить протокол макроскопического анализа.

Материалы и оборудование:

1. Государственная фармакопея РФ XIII.
2. Методические указания к выполнению работ по макроскопическому анализу.
3. Лекарственное растительное сырьё разных морфологических групп.
4. Лупы 10×.
5. Подложки для разбора сырья.

Методика практического занятия

Проведение макроскопического анализа разных морфологических групп сырья.

Алгоритмы проведения макроскопического анализа

Последовательность анализа ЛРС морфологической группы «Листья» по внешним признакам

- I. Анализ сырья в сухом виде. Определяется:
 1. Цвет верхней и нижней стороны листа.
 2. Опушение.
 3. Вкус (только для неядовитых объектов).
 4. Запах при растирании или смачивании объекта водой.
- II. Анализ после обработки (крупные тонкие листья размягчаются горячей водой, мелкие кожистые листья исследуются сухими). Определяем:
 1. Консистенция листа, форма (очертания) листовой пластинки простого листа или листочков сложного листа, степень расчленения листовой пластинки.
 2. Наличие или отсутствие черешка (черешковые или сидячие).
 3. Край листа или листочков сложного листа.
 4. Жилкование.
 5. Размеры листа или листочков (в см).
 6. Специфические особенности.

Схема анализа ЛРС морфологической группы «Цветки» по внешним признакам

- I. В сухом виде:
 1. Вид сырья (соцветия, отдельные цветки и их части).
 2. Тип соцветия или одиночные цветки.
 3. Опушение.
 4. Цвет.
 5. Запах (при растирании).
 6. Вкус (только у неядовитых объектов).
- II. После размачивания:
 1. Строение цветка (особенности околоцветника, наличие и количество тычинок и пестиков, положение завязи).
 2. Размеры (в см).

***Схема анализа лекарственного растительного сырья
морфологической группы «Плоды» по внешним признакам***

1. Ботанический тип плода.
2. Форма.
3. Строение околоплодника и характер его поверхности.
4. Количество семян.
5. Размеры (в см).
6. Цвет.
7. Запах.
8. Вкус (только у неядовитых объектов).
9. Характеристика семян (см. схему «Семена»).

***Схема анализа ЛРС
морфологической группы «Семена» по внешним признакам***

1. Форма семян.
2. Характер поверхности (гладкая, бугорчатая, ячеистая, голая, опушённая).
3. Описание рубчика, следа халазы и семяшва.
4. Внутреннее строение семени.
5. Размеры (см).
6. Цвет.
7. Запах при растирании.
8. Вкус (только у неядовитых объектов).

***Схема анализа ЛРС морфологической группы «Травы»
по внешним признакам***

1. Вид сырья (цельное, обмолоченное, цветоносные верхушки и др.)
2. Строение стебля.
3. Опушение.
4. Размеры стебля (длина и диаметр у основания).
5. Листорасположение.
6. Листья (см. схему «Листья»)
7. Соцветия (тип) или одиночные цветки (см. схему «Цветки»).
8. Плод и семя (см. схему «Плоды» и «Семена»).
9. Запах при растирании.
10. Вкус (только у неядовитых объектов)

***Схема анализа ЛРС морфологической группы «Корни и корневища»
по внешним признакам***

1. Тип подземных органов (корни, корневища с корнями, клубни, луковицы т.д.).
2. Вид сырья (цельное или резанное на куски, очищенное или неочищенное от пробки и пр.).
3. Размеры (в см).
4. Характер наружной поверхности (морщинистость, цвет и пр.).
5. Цвет на свежем изломе.
6. Характер излома (ровный, зернистый, щетинистый, занозистый, волокнистый и пр.)
7. Запах при соскабливании или смачивании водой.
8. Вкус сухого сырья (только у неядовитых объектов).

***Схема анализа ЛРС морфологической группы «Кора»
по внешним признакам***

1. Форма кусков.
2. Характер наружной поверхности (гладкая, шероховатая, характер чечевичек и др.).
3. Характер внутренней поверхности.
4. Характер поперечного излома (неровный, занозистый, щетинистый, зернистый, волокнистый).
5. Размеры (длина, см; толщина, мм).
6. Цвет наружной и внутренней стороны.
7. Запах (при соскабливании или увлажнении).
8. Вкус (только неядовитых объектов)

Контрольные вопросы:

1. В чём цель макроскопического анализа?
2. Какие морфологические группы ЛРС вы можете назвать?
3. Приведите алгоритм макроскопического анализа?
4. Какие параметры сырья определяются на сухом сырье? на размоченном?
5. Что называют листьями в фармацевтической практике?
6. Анализ морфологической группы сырья «Листья».
7. Анализ морфологической группы сырья «Цветки».

8. Анализ морфологической группы сырья «Плоды».
9. Анализ морфологической группы сырья «Семена».
10. Анализ морфологической группы сырья «Травы».
11. Анализ морфологической группы сырья «Корни».
12. В чем отличие между фармацевтическим и ботаническим терминами «Цветки»?
13. Чем плоды в фармацевтической практике отличаются от плодов в ботанике?
14. Назовите типы листьев по количеству листовых пластинок, форме листовой пластинки, верхушки и основания листа, жилкованию, краю листа.
15. Из каких частей состоит цветок?
16. Актинomorphicные, зигомorphicные и асимметричные цветки: в чем их отличие?
17. Типы соцветий у покрытосеменных растений.
18. Основные типы плодов у покрытосеменных растений. Приведите примеры односеменных, многосеменных сухих и сочных плодов, сборные плоды, ложные плоды.
19. Какие параметры определяются при анализе морфологической группы сырья «Коры»?
20. Чем луковица отличается от клубнелуковицы? корневище от корня?
21. Форма стеблей у растений?
22. Типы листорасположения у растений? Привести примеры.

Тема № 3 «МИКРОСКОПИЧЕСКИЙ И КАЧЕСТВЕННЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗЫ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ»

Цель занятия:

1. Познакомиться с методикой проведения микроскопического анализа сырья в фармакогнозии, понять цель проведения этого вида анализа, где и в каких случаях он проводится.
2. Познакомиться методикой приготовления временных микропрепаратов.
3. Изучить основные реактивы для определения биологически-активных веществ в сырье.
4. Изучить основные анатомические признаки сырья.

Практические навыки и умения:

1. Закрепить умения работать с нормативной документацией.
2. Уметь просветлить сырьё разных морфологических групп и приготовить временные микропрепараты (давленные, сдиры, срезы).
3. Освоить методику окрашивания временных микропрепаратов.
4. Уметь исправлять неправильно приготовленные микропрепараты.
5. Уметь провести экспресс-анализ на присутствие основных видов БАВ.
6. Закрепить умения работать с микроскопом.
7. Уметь проводить поиск анатомических признаков при разной освещенности разным увеличением.

Материалы и оборудование:

1. Государственная фармакопея РФ XIII
2. Методические указания к выполнению работ по микроскопическому и качественному химическому анализу.
3. Измельчённое лекарственное растительное сырьё разных морфологических групп.
4. Микроскопы.
5. Наборы реактивов для приготовления микропрепаратов и их окраски.
6. Предметные и покровные стёкла.

Методика практического занятия

Проведение микроскопического исследования разных морфологических групп сырья. Проведение качественного анализа на различные группы БАВ.

Техника микроскопического анализа

Техника приготовления микропрепаратов из лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов разнообразна и зависит от морфологической группы исследуемого объекта, а также от состояния лекарственного растительного сырья/препарата – цельного, измельченного или порошка.

Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов совпадает, поэтому она представлена по морфологическим группам.

Количественная оценка анатомо-диагностических признаков проводится во всех рассматриваемых морфологических группах лекарственного растительного сырья одинаково. Частота встречаемости анатомо-диагностических признаков обычно учитывается на эпидермисе листьев, черешков, лепестков, чашелистиков, цветоножек, стеблей, плодов, семян, плодоножек. При необходимости измеряется толщина лепестков и чашелистиков.

Для приготовления микропрепаратов используют сухое лекарственное растительное сырье или его порошок. Предварительное размачивание сырья исключается, так как это приводит к вымыванию веществ из клеток; допускается лишь непродолжительное размягчение во влажной камере.

Листья

Цельное сырье. Для анализа цельных листьев берут цельные листья или кусочки пластинки листа с краем и жилкой, кусочки листа от основания и верхушки, кусочки черешка (если лист имеет черешок).

Просветляют одним из двух способов:

1. Несколько кусочков сырья помещают в колбу или пробирку, прибавляют натрия гидроксида раствор 5 %, разведенный водой (1:1), и кипятят в течение 2 – 5 мин в зависимости от толщины и плотности объекта, не допуская сильного размягчения. Более жесткие листья (толокнянка, брусника, эвкалипт) кипятят до 5 мин, более хрупкие листья (крапива, чистотел) кипятят до 2 мин. Затем содержимое переливают в стеклянный стакан, жидкость сливают через 2 – 4 слоя марли, которой закрывают стакан,

и сырье тщательно промывают водой, каждый раз сливая воду через ту же марлю. Содержимое стакана переносят в небольшом количестве воды в чашку Петри. Частицы сырья, оставшиеся на марле, смывают в ту же чашку Петри. Из воды кусочки вынимают скальпелем или лопаточкой и помещают на предметное стекло в каплю раствора хлоралгидрата или глицерина раствора 33 %.

2. Кусочки сырья кипятят в растворе хлоралгидрата, разведенного водой (1:1), в течение 5 – 10 мин (до просветления). Просветленный кусочек сырья помещают на предметное стекло в каплю раствора хлоралгидрата или глицерина раствора 33 %.

Кусочки сырья, просветленные тем или иным способом и помещенные на предметное стекло, разделяют скальпелем или препаровальными иглами на две части, одну из них осторожно переворачивают. Кожистые и толстые листья раздавливают скальпелем или обратным концом препаровальной иглы. Кусочек черешка помещают на предметное стекло. Тонкие черешки раздавливают скальпелем или обратным концом препаровальной иглы для высвобождения эпидермиса. С толстых черешков снимают эпидермис с помощью препаровальных игл или бритвы, убирая грубые внутренние части черешка, мешающие получению хорошего микропрепарата эпидермиса. Объект накрывают покровным стеклом, при необходимости слегка сверху придавливают чистым обратным концом препаровальной иглы и слегка подогревают до удаления пузырьков воздуха, после охлаждения рассматривают лист с обеих сторон и эпидермис черешка под микроскопом сначала при малом, затем при большом увеличении. При разных увеличениях, пользуясь макро- и микровинтом, исследуют верхний и нижний эпидермис, а также глубинные структуры листа, расположенные под эпидермисом (паренхима, включения, сосуды и т.д.).

При анализе толстых и кожистых листьев (эвкалипт, толокнянка, брусника) готовят поперечные срезы. При необходимости также готовят поперечные срезы черешков. Для чего используют два способа размачивания.

1. Листья (черешки) кипятят в растворе хлоралгидрата в течение 10 мин.

2. При отсутствии хлоралгидрата выбранные листья (черешки) и их кусочки помещают в воду на 1 – 2 ч, после размачивания переносят в смесь глицерин – вода – этанол (1 : 1 : 1), где выдерживают 1 – 2 сут до полного пропитывания тканей жидкостью. В этой жидкости материал можно хранить

продолжительное время, для чего при приготовлении смеси к ней добавляют кристаллик фенола.

Из размоченных объектов делают срезы, зажимая кусочки листа (черешка) в бутылочную пробку (коровую) или сердцевину бузины. При использовании бутылочной пробки ее предварительно кипятят в воде 15 мин. Кусочек бузины или бутылочной пробки разрезают пополам и между двумя половинками зажимают кусочек листа. Для изготовления поперечных срезов поверхность кусочка следует подготовить так, чтобы она была строго перпендикулярна к оси черешка или жилке листа. Для поперечного среза из листа вырезают небольшой участок, так чтобы попала средняя или боковая жилка, срез ведут перпендикулярно к жилке. Готовые срезы помещают в чашку Петри с водой, откуда срезы вынимают, просматривают под микроскопом, отбирая удачные.

При использовании первого способа размачивания срезы для их изучения помещают на предметное стекло в раствор хлоралгидрата. При втором способе размачивания срезы требуют дополнительного просветления. Для чего их помещают в натрия гидроксида раствор 5 % на предметное стекло, накрывают покровным стеклом и осторожно нагревают над пламенем горелки до полного просветления. После охлаждения микропрепарата с левой стороны покровного стекла помещают небольшой кусочек фильтровальной бумаги, а с правой начинают понемногу вводить пипеткой глицерина раствор 33 % до получения препарата с бесцветной включающей жидкостью. Полученный микропрепарат изучают под микроскопом.

Измельчённое сырьё. Для анализа берут кусочки пластинки листа с краем и жилкой, кусочки листа от основания и верхушки, кусочки черешка (если лист имеет черешок). Далее с выбранными кусочками поступают так же, как в случае с цельными листьями.

Порошок. Для изучения порошка можно использовать два способа получения микропрепаратов.

1. На предметное стекло наносят 1 – 2 капли раствора хлоралгидрата и небольшое количество исследуемого порошка. Порошок берут кончиком препаровальной иглы, смоченной хлоралгидратом, тщательно размешивают, закрывают покровным стеклом и нагревают до удаления пузырьков воздуха. Затем стекло слегка придавливают ручкой препаровальной иглы, выступившую по краям жидкость удаляют полоской фильтровальной бумаги. Порошки кожистых листьев просветляют кипячением в натрия гидроксида растворе 5 %.

2. При отсутствии хлоралгидрата на предметное стекло наносят 1 – 2 капли натрия гидроксида раствора 5 % и небольшое количество порошка. Порошок берут кончиком препаровальной иглы, смоченной натрия гидроксида раствором 5 %, тщательно размешивают, закрывают покровным стеклом и нагревают над пламенем горелки до просветления. После охлаждения удаляют фильтровальной бумагой натрия гидроксида раствор с одной стороны покровного стекла, добавляя с противоположной стороны пипеткой глицерина раствор 33 %.

Цветки

Цельное сырье. Для анализа берут чашечку, венчик, тычинки, пестик, цветоножку, также, если есть, листочки обертки корзинки, прицветные листья и другие элементы цветка и соцветий, если таковые имеются. Способы просветления используют те же, что и для листьев. Для исследования пыльцы раздавливают пыльники тычинок обратным концом препаровальной иглы. Следует учесть, что тонкие лепестки кипятят в натрия гидроксида растворе 5 % не более 1 мин. Анализ цветоножки проводят аналогично анализу черешка листа. При необходимости делают поперечные срезы цветоножки.

Измельченное сырье. Для анализа берут кусочки чашечки, венчика, цветоножки, а также тычинки, пестик и другие элементы цветка и соцветий, если таковые имеются. Если сырье имеет небольшие размеры, то берут цельные чашечку и венчик. Далее с выбранными кусочками поступают так же, как в случае с цельными цветками.

Порошок. Микропрепараты готовят аналогично микропрепаратам порошка листьев.

Травы

Цельные травы. Для анализа берут цельные листья или кусочки пластинки листа с краем и жилкой, кусочки листа от основания и верхушки, кусочки черешка (если лист имеет черешок); чашечку, венчик, тычинки, пестик и цветоножку, при необходимости другие элементы цветка и соцветий, если таковые имеются; кусочки стеблей, если есть, и при необходимости плоды. Используют способы просветления, описанные для листьев, цветков и плодов.

Для исследования стеблей их обрезки кипятят в натрия гидроксида растворе 5 % в течение 3 – 5 мин в зависимости от толщины и грубости объектов. Эпидермис снимают скальпелем или препаровальными иглами; из остальных тканей готовят микропрепарат, раздавливая объект скальпелем на предметном стекле в хлоралгидрата растворе или глицерина растворе 33 %.

При необходимости готовят поперечные срезы, для чего используют методику приготовления поперечных срезов черешка листа, учитывая, что при помещении кусочков стеблей между двумя половинками пробки необходимо сделать бритвой соответствующие углубления для предотвращения сдавливания тканей исследуемого объекта.

Измельченное сырье. Выбирают кусочки листьев, цветков, стеблей, плодов или при их небольших размерах цельные перечисленные объекты. Далее с ними поступают так же, как в случае с цельной травой.

Порошок. Микропрепараты готовят аналогично микропрепаратам листьев.

Плоды и семена

Цельное сырье. Готовят препараты кожуры семени и околоплодника с поверхности или поперечные срезы.

Препараты кожуры и околоплодника с поверхности. 2 – 3 семени или плода кипятят в пробирке в натрия гидроксида растворе 5 % в течение 2 – 3 мин и тщательно промывают водой. Объект помещают на предметное стекло, препаровальными иглами отделяют кожуру семени или ткани околоплодника и рассматривают их в растворе хлоралгидрата или глицерина растворе 33 %.

Ткани мезокарпия и эндокарпия рассматривают в давленных препаратах и на срезах. Давленные препараты получают при использовании обратного конца препаровальной иглы или скальпеля путем надавливания на объект в заключающей среде на предметном стекле.

Для приготовления срезов сухие плоды и семена предварительно размягчают, поместив их на 1 сут во влажную камеру (влажной камерой служит эксикатор с водой, в которую добавлено несколько капель хлороформа) или водяным паром в течение 15 – 30 мин или более в зависимости от твердости объекта.

Можно также использовать 2-й способ размачивания перед получением поперечных срезов, описанный в разделе «Листья», помещая при этом анализируемые объекты в воду на 1 сут, далее в смесь глицерин – вода – этанол (1:1:1) на 3 сут.

Мелкие плоды и семена запаивают в парафиновый блок размером 0,5×0,5×1,5 см. Кончиком нагретой препаровальной иглы расплавляют парафин и в образовавшуюся ямку быстро погружают объект. Поверхность объекта должна быть сухой. Срезы объекта делают вместе с парафином; срезы выбирают из парафина препаровальной иглой, смоченной жидкостью,

и готовят микропрепараты в растворе хлоралгидрата или глицерина растворе 33 %.

Для изготовления срезов из мелких плодов и семян можно также использовать пробку бузины или бутылочную пробку. Техника приготовления срезов описана в разделе «Листья». Необходимо при этом в используемых половинках пробки делать углубления, соответствующие размерам плодов и семян.

Измельченное сырье. Выбирают крупные кусочки плодов и семян. Получают препараты аналогично препаратам цельного сырья. Более удобно проводить анализ в давленных препаратах, для чего просветленные объекты раздавливают обратным концом препаровальной иглы или скальпелем на предметном стекле в заключающей жидкости.

Из более крупных кусочков при необходимости готовят поперечные срезы, заливая анализируемые объекты в парафиновый блок или используя пробку бузины или бутылочную пробку.

Порошок. Микропрепараты готовят аналогично микропрепаратам порошка листьев.

При исследовании строения клеток кожуры и околоплодника в порошке из плодов и семян, содержащих крахмал или незначительное количество жирного масла, препарат готовят в растворе хлоралгидрата при легком подогреве. При необходимости порошок обезжиривают и просветляют.

Для обезжиривания порошок сырья помещают в пробирку с притертой пробкой и заливают 2 – 3 раза смесью спирта с эфиром (1:3) и после настаивания каждый раз в течение 20 мин растворитель сливают. Вместо смеси спирта с эфиром для обезжиривания можно использовать ксилол или эфир.

Для просветления 0,5 – 1 г порошка насыпают в фарфоровую чашку, прибавляют 5 – 10 мл азотной кислоты разведенной 16 % и кипятят в течение 1 мин, затем жидкость процеживают через ткань и порошок промывают горячей водой. Остаток на ткани собирают лопаточкой обратно в фарфоровую чашку, обливают 5 – 10 мл натрия гидроксида раствора 5 %, кипятят в течение 1 мин, снова процеживают через ту же ткань и промывают горячей водой. После этого порошок рассматривают в глицерина растворе 33 % под микроскопом.

Кора

Цельное сырье. Готовят поперечные или продольные срезы коры. Кусочки коры размером (2 – 3) см × (0,5 – 1) см кипятят в колбе или

пробирке с водой в течение 5 мин. Размягченные куски выравнивают скальпелем так, чтобы они имели строго поперечное или продольное сечение. Делают срезы и готовят микропрепараты в растворе хлоралгидрата или глицерина в растворе 33 %. При необходимости готовят препараты в соответствующих реактивах для выявления различных структур или веществ.

Измельченное сырье. Соскоб коры или мелкие кусочки кипятят в течение 3 – 5 мин в натрия гидроксида в растворе 5 %, промывают водой и готовят микропрепараты, раздавливая объект скальпелем в растворе хлоралгидрата или глицерина в растворе 33 %.

Одревесневшие элементы определяют по реакции, описанной для цельной коры.

Наличие крахмала, дубильных веществ, производных антрацена определяют в соскобе сухой коры.

Порошок. Готовят несколько микропрепаратов аналогично микропрепаратам порошка листьев для выявления анатомо-диагностических признаков коры и содержащихся в ней веществ по методикам, описанным ниже.

Одревесневшие (лигнифицированные) элементы. К срезу на предметном стекле прибавляют несколько капель раствора флороглюцина и 1 каплю серной кислоты в растворе 25 %. Через 1 мин жидкость удаляют полоской фильтровальной бумаги, срез заключают в раствор хлоралгидрата или глицерина и закрывают покровным стеклом (рассматривают без подогревания); одревесневшие механические элементы окрашиваются в малиново-красный цвет.

Для окраски одревесневших элементов можно использовать также раствор сафранина. Срезы помещают в сафранина в растворе на 30 мин (в закрытом бюксе или на часовом стекле), промывают сначала спиртом этиловым 50 %, затем подкисленным спиртом этиловым (на 100 мл спирта этилового прибавляют 2 капли хлористоводородной кислоты концентрированной) и заключают на предметном стекле в глицерин. Одревесневшие оболочки окрашиваются в красный цвет.

Почки

Цельное сырье. Готовят препараты с поверхности из цельных почек, а также поперечных и продольных срезов.

Микропрепараты готовят из цельных почек, рассматривая их с поверхности на поперечных и продольных срезах. Поперечные срезы следует делать в средней, т.е. медиальной части почки, определяя место среза по

длине почки. При необходимости выполняют поперечный срез в базальной части почки и/или радиальное продольное сечение.

Качественные микрохимические и гистохимические реакции проводят на поперечных и продольных срезах, препаратах с поверхности кроющих чешуй с целью обнаружения кутикулы, эфирного масла, слизи, смолистых веществ, лигнифицированных оболочек клеток.

Корни, корневища, клубни, луковицы, клубнелуковицы

Цельное сырье. Готовят поперечные и продольные срезы. Небольшие куски подземных органов помещают в холодную воду и выдерживают около 1 сут, затем помещают в смесь этилового спирта 95 % и глицерина (1:1) на 3 сут. Размоченные объекты выравнивают скальпелем так, чтобы они имели строго поперечное или продольное сечение. Делают срезы и готовят микропрепараты в растворе хлоралгидрата или глицерина растворе 33 % и рассматривают анатомо-диагностические признаки сначала при малом, затем при большом увеличении.

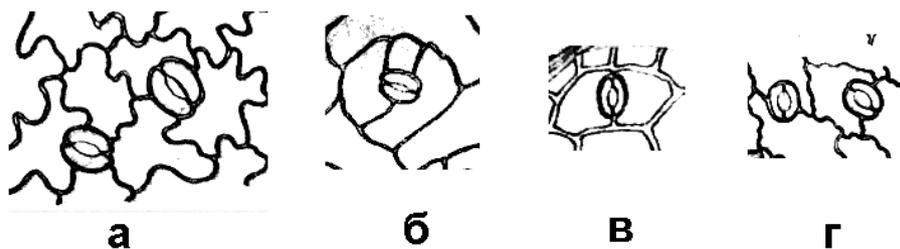
С соскобом сухих подземных органов проводят необходимые микрохимические реакции, описанные ниже.

Измельченное сырье. Кусочки подземных органов кипятят в течение 3 – 5 мин в натрия гидроксида растворе 5 %, тщательно промывают водой и готовят микропрепараты, раздавливая кусочки в глицерина растворе 33 % или растворе хлоралгидрата.

С соскобом или порошком подземных органов проводят необходимые микрохимические реакции, описанные ниже.

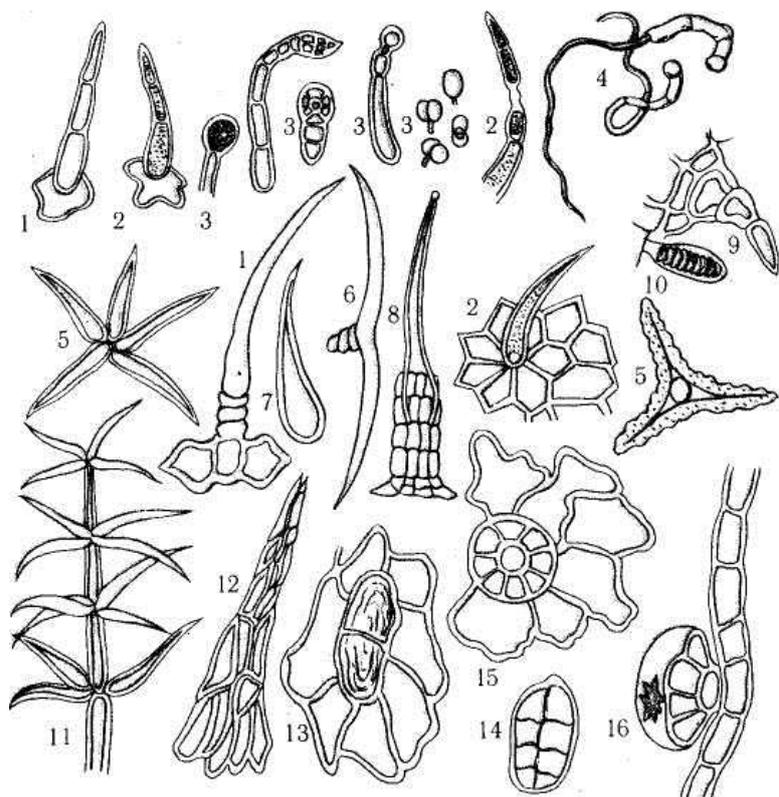
Порошок. Микропрепараты порошка готовят аналогично микропрепаратам порошка листьев. Для выявления содержащихся действующих веществ готовят препараты по методикам, описанным ниже.

Основные анатомо-диагностические признаки объектов микроскопического анализа



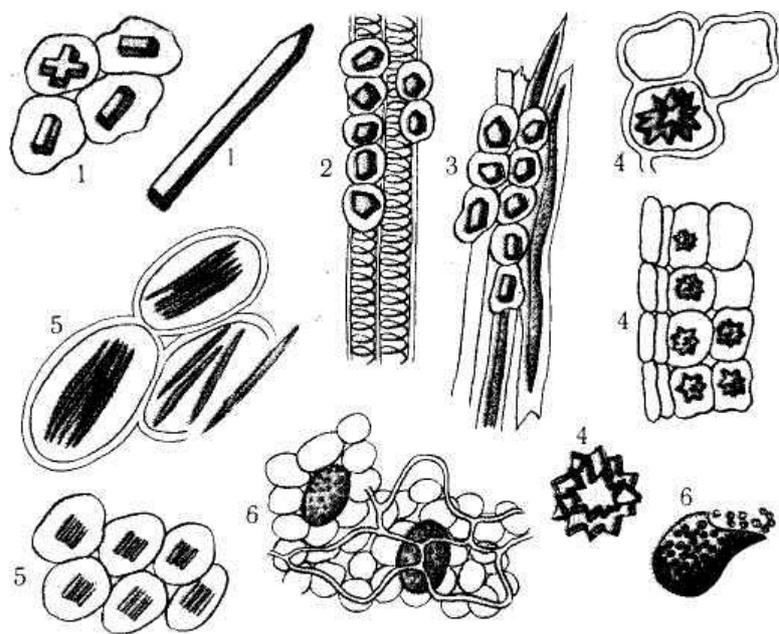
Типы устьиц у двудольных растений:

*а – аномоцитный,
б – анизоцитный,
в – парацитный,
г – диацитный*



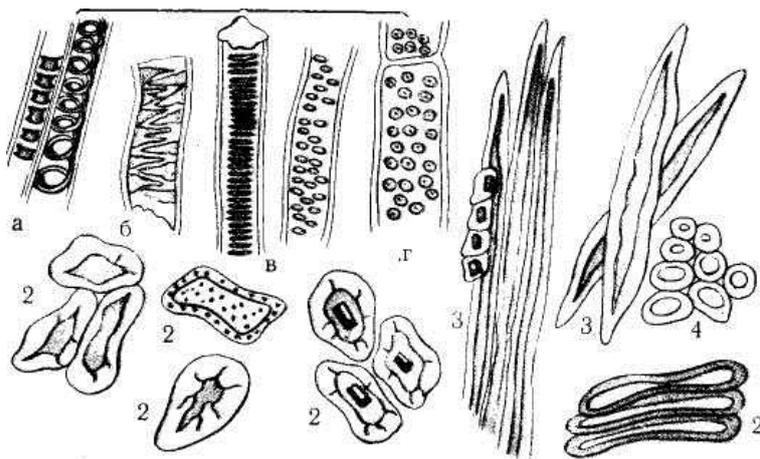
Различные типы волосков и железок.

1 – простые волоски многоклеточные; 2 – волоски с бородавчатой поверхностью; 3 – головчатые волоски; 4 – бичевидные волоски; 5 – звездчатые волоски; 6 – Т-образный волосок; 7 – ретортовидный волосок; 8 – жгучий волосок; 9 – конусовидный волосок; 10 – гусенице-образный волосок; 11 – ветвистый волосок; 12 – пучковый волосок; 13 – железка семейства астровых, вид с поверхности; 14 – то же, вид сбоку; 15 – железка семейства яснотковых, вид с поверхности; 16 – то же, вид сбоку.



Различные формы кристаллов оксалата кальция.

1 – одиночные кристаллы; 2 – кристаллическая обкладка жилок; 3 – кристаллоносная обкладка волокон; 4 – друзы; 5 – рафиды; 6 – клетки с кристаллическим песком.



Сосуды и механические элементы.

1 – сосуды: а – кольчатый и спиральный; б – сетчатый; в – лестничный; г – пористый; 2 – каменные клетки; 3 – волокна; 4 – волокна в поперечном сечении.

Аналитические эффекты качественных химических реакций

1. Реактивы на клетчатку:

- а) хлорцинкйод — окрашивает клетчатку в фиолетовый цвет;
- б) аммиачный раствор окиси меди — под его влиянием клетчатка медленно разбухает и растворяется, кутикула остается нерастворенной;
- в) раствор Люголя — окрашивает клетчатку в желтый цвет.

2. Реактив на крахмал:

- а) раствор Люголя с крахмалом дает сине-фиолетовое окрашивание; реактив при хранении изменяется, выцветает, поэтому окрашивание слабое.

3. Реактивы на слизь:

- а) чертежная черная тушь, разведенная водой в соотношении 1:10, под действием которой на темно-сером фоне выделяются бесструктурные комки слизи, постепенно разбухающие вследствие растворимости слизи в воде. Реактив готовят по мере необходимости;
- б) спиртовой раствор метиленового синего (1 : 5000) — окрашивает слизь в голубой цвет;
- в) раствор NH_4OH — окрашивает слизь в желтый цвет.
- г) 5-10%-ный р-р NaOH — окрашивает слизь в желтый цвет.

4. Реактивы на эфирные и жирные масла, смолы, содержимое млечников и секреторных ходов:

- а) алканин — окрашивает в розовый цвет жирное и эфирное масла, смолы, содержимое млечников и секреторных ходов;
- б) судан III дает оранжевую окраску.

Кроме того, смолы окрашиваются концентрированным раствором ацетата меди в изумрудно-зеленый цвет.

5. Реактивы на одревесневшие элементы:

- а) флороглюцин с концентрированной HCl – окрашивает одревесневшие клетки в красный цвет. Реакцию проводят на часовом стекле. Сначала срез смачивают 1% спиртовым раствором флороглюцина, через несколько минут прибавляют каплю дымящей HCl . Невооруженным глазом заметно покраснение одревесневших элементов.

Примечание. Окраска нестойкая, исчезает от воды и при нагревании. Если препарат окрашивается слабо или совсем не окрашивается, причиной этого является слабая концентрация HCl из-за частого открывания скляночки или плохой упаковки. Кислоту надо хранить только в склянке с притертой пробкой, лучше со стеклянным колпачком, брать стеклянной палочкой, а не пипеткой. Работать с концентрированной кислотой следует вдали от микроскопа, так как пары ее портят оптику.

- б) раствор анилина сульфата — окрашивает одревесневшие ткани в желтый цвет.

Следующие реактивы используются в качественном химическом анализе для определения наличия тех или иных БАВ:

1. Реакция на инулин

- а) реакция Молиша (общая реакция на углеводы, которой пользуются для определения инулина при отсутствии крахмала). С помощью этой реакции определяют инулин и сахар. Препарат помещают на предметное стекло в 20% спиртовой раствор α -нафтола и прибавляют 1-2 капли концентрированной H_2SO_4 – появляется розово-фиолетовое окрашивание. Если α -нафтол заменить тимолом, получается малиновое окрашивание, с резорцином – красное (эту реакцию дает крахмал, но его отсутствие устанавливается по отрицательной реакции с йодом).

2. Реакция на антраценпроизводные

- а) 5-10%-ный р-р NaOH даёт кроваво-красное окрашивание

3. Реакция на дубильные вещества

- а) р-р железоаммонийных квасцов или хлорид железа (III) даёт с дубильными веществами гидролизуемой группы чёрно-синее

окрашивание или осадки, с дубильными веществами конденсированной группы – чёрно-зелёное окрашивание.

Контрольные вопросы:

1. В каких случаях применяется микроскопический анализ.
2. Алгоритм работы с микроскопом.
3. Типы препаратов по способу приготовления.
4. Какие включающие жидкости вы знаете? В чём их отличие?
5. Техника приготовления срезов.
6. Техника просветления тканей.
7. Характерные анатомические признаки листьев.
8. Характерные анатомические признаки цветков.
9. Характерные анатомические признаки плодов.
10. Характерные анатомические признаки семян.
11. Характерные анатомические признаки трав.
12. Характерные анатомические признаки кор.
13. Характерные анатомические признаки корней.
14. Какие механические элементы встречаются в тканях растений?
15. Назовите типы волосков.
16. Формы кристаллов оксалата кальция.
17. Основные микрохимические реактивы.
18. Как различаются сосуды по характеру вторичного утолщения.
19. Типы устьиц у однодольных растений.
20. Типы устьиц у двудольных растений.
21. Основные реактивы для определения крахмала, инулина, слизей, целлюлозы, дубильных веществ, антраценопроизводных, жирных и эфирных масел.

Тема № 4 «ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ, СОДЕРЖАЩЕЕ ПОЛИСАХАРИДЫ»

Цель занятия:

1. Изучить морфологические и анатомические признаки сырья, содержащего полисахариды различных групп.
2. Провести макро- и микроскопический анализ сырья, содержащего полисахариды различных групп.
3. Провести качественный химический анализ на полисахариды различных групп.
4. Изучить микроскопические признаки крахмала важнейших крахмалоносных растений.

Практические навыки и умения:

1. Закрепить умения работать с нормативной документацией.
2. Закрепить алгоритм проведения макроскопического анализа.
3. Закрепить навыки приготовления временных микропрепаратов и их окрашивания.
4. Закрепить умения работать с микроскопом.
5. Уметь распознавать растения и сырьё, содержащие полисахариды, и отличать их от примесей.
6. Закрепить навыки составления протокола анализа лекарственного растительного сырья.

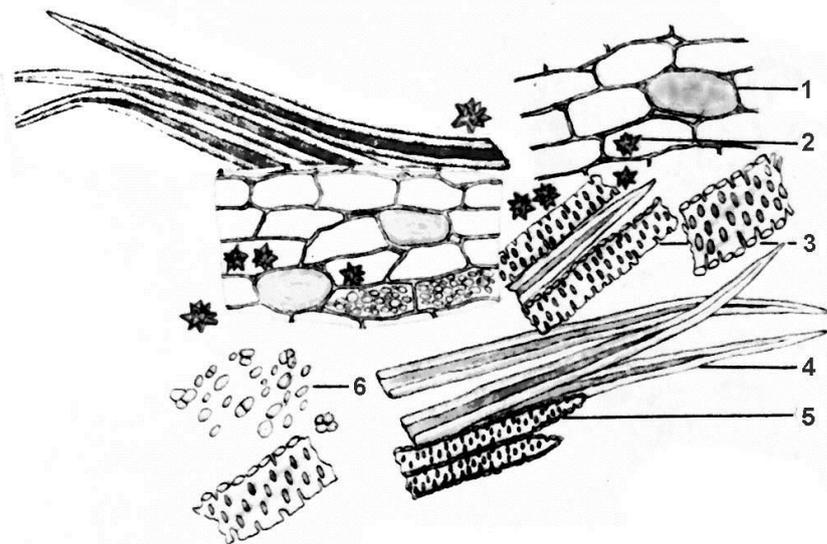
Материалы и оборудование:

1. Государственная фармакопея РФ XIII
2. Методические указания к выполнению работ по анализу сырья, содержащего полисахариды.
3. Цельное сырьё: корни алтея, семена льна, листья подорожника, мать-и-мачехи, слоевища ламинарии, цветки липы.
4. Измельчённое сырьё: корни алтея.
5. Крахмал: пшеничный, картофельный, рисовый, кукурузный.
6. Гербарные образцы растений-источников полисахаридов и примесей.
7. Лупы 10×.
8. Микроскопы.
9. Наборы реактивов для приготовления микропрепаратов и их окраски.
10. Предметные и покровные стёкла.

Методика практического занятия

Проведение фармакогностического анализа сырья, содержащего полисахариды.

Анатомо-диагностические признаки сырья, содержащего полисахариды



Корень алтея.

Элементы порошка

1 – клетки со слизью;

2 – друзы оксалата
кальция;

3 – сосуды;

4 – лубяные волокна;

5 – трахеиды;

6 – крахмал.

Отличительные признаки крахмальных зерен

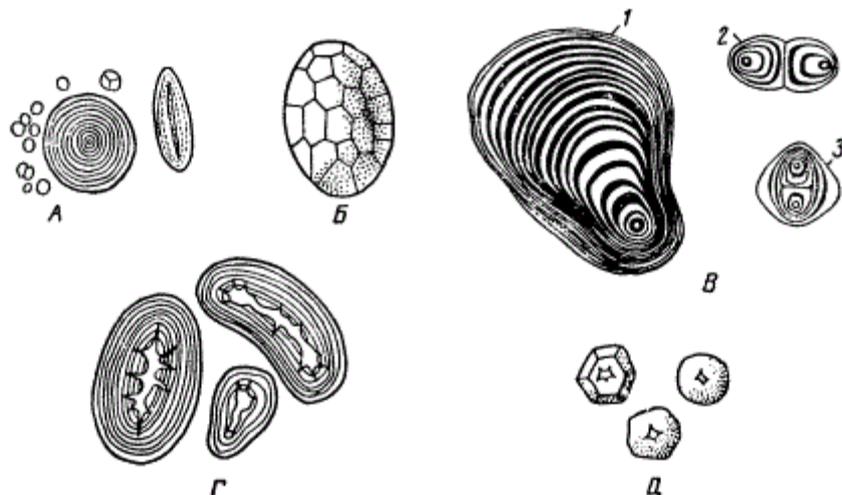
Внешний вид зерен крахмала зависит от ботанического вида растения, из которого он получен. При этом зерна крахмала различного происхождения имеют свои отличительные признаки. Картофельный крахмал отличается наиболее крупными зернами, в среднем около 100 мкм в поперечнике, которые имеют овальную форму (напоминающие форму клубня, но в малых размерах), и на поверхности присутствуют бороздки, концентрически размещенные вокруг глазка-точки, или черточки.

Очень малы зерна рисового крахмала — от 3 до 8 мкм, имеющие многогранную форму.

Зерна крахмала, выделенные из роговидной части эндосперма кукурузы, — многогранные, из мучнистой — круглые. При этом зерна представляют собой пирамиды, поэтому в центре зерна видна точка, от которой отходят лучи-границы этой пирамиды.

Для пшеничного крахмала характерно присутствие зерен крупного размера (около 40 мкм) и мелких — от 2 до 10 мкм. Они имеют плоскую эллиптическую или округлую форму.

Таким образом, по внешнему виду и размерам зерен крахмала с помощью микроскопа при увеличении в 300—500 раз легко установить его происхождение.



Крахмальные зерна (по Гуттенбергу, 1963). А — пшеницы (слева показаны в плане, справа — с ребра); Б — овса (сложное крахмальное зерно); В — картофеля: 1 — крупное отдельное зерно, 2 — сложное и 3 — полусложное зерно; Г — фасоли; Д — кукурузы

Зерна крахмала под микроскопом: 1 — рисового, 2 — кукурузного, 3 — картофельного, 4 — пшеничного

Количественное определение полисахаридов в сырье

Цельное сырье, измельченное сырье: сумма полисахаридов и свободных сахаров в пересчете на глюкозу — не менее 10 %.

Приготовление растворов.

Натрия гидроксида раствор 40 %. 40,0 г натрия гидроксида растворяют в 60 мл воды в мерной колбе вместимостью 100 мл. Охлаждают под струей холодной воды до полного остывания, доводят объем раствора в колбе водой до метки и перемешивают. Раствору дают отстояться и прозрачную жидкость сливают с осадка. Срок годности раствора 6 мес при хранении в упаковке из стекла укупоренной резиновой пробкой.

Натрия карбоната раствор 20 %. 20,0 г натрия карбоната безводного растворяют в 60 мл воды в мерной колбе вместимостью 100 мл, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают. При необходимости фильтруют. Срок годности раствора 2 мес при хранении в упаковке из стекла укупоренной резиновой пробкой.

Пикриновой кислоты раствор 1 %. 1,0 г пикриновой кислоты растворяют в 50 мл спирта 96 % в мерной колбе вместимостью 100 мл, доводят объем раствора спиртом 96 % до метки и перемешивают. Хранят в

упаковке из стекла с притертой пробкой, в защищенном от света месте, вдали от огня.

Аналитическую пробу сырья измельчают до величины частиц, проходящих через сито с отверстиями размером 0,5 мм. Около 2,0 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в коническую колбу со шлифом вместимостью 100 мл, прибавляют 40 мл воды и 4 мл хлористоводородной кислоты концентрированной, колбу присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане в течение 30 мин. Затем колбу охлаждают до комнатной температуры под струей холодной воды и процеживают через 5 слоев марли в мерную колбу вместимостью 100 мл. Остатки сырья в колбе промывают 10 мл воды. Марлю с остатками сырья помещают в ту же колбу с сырьем и экстракцию повторяют еще один раз указанным выше способом. Полученное извлечение процеживают через 5 слоев марли в ту же мерную колбу, марлю промывают, доводят объем извлечения водой до метки и перемешивают (раствор А).

В коническую колбу вместимостью 50 мл помещают 10,0 мл раствора А, прибавляют по каплям натрия гидроксида раствор 40 % до получения раствора с рН 4,0 – 4,5. Раствор количественно переносят в мерную колбу вместимостью 50 мл, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают. Полученный раствор фильтруют через бумажный фильтр (раствор Б), отбрасывая первые 10 – 15 мл фильтрата.

В мерную колбу вместимостью 100 мл помещают 2,5 мл пикриновой кислоты раствора 1 % и 7,5 мл натрия карбоната раствора 20 %, перемешивают. В эту же мерную колбу помещают 5,0 мл раствора Б и колбу с содержимым нагревают на кипящей водяной бане в течение 10 мин. Затем мерную колбу охлаждают до комнатной температуры под струей холодной воды, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают (раствор В).

В качестве раствора сравнения используют раствор, состоящий из 2,5 мл пикриновой кислоты раствора 1 %, 7,5 мл натрия карбоната раствора 20 % и 5 мл воды, помещенных в мерную колбу вместимостью 100 мл. Мерную колбу с содержимым нагревают на кипящей водяной бане в течение 10 мин, после чего охлаждают до комнатной температуры под струей холодной воды, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают. Оптическую плотность раствора В измеряют относительно раствора сравнения на спектрофотометре при длине волны 470 нм в кювете с толщиной слоя 10.

Содержание суммы полисахаридов и свободных сахаров в пересчете на глюкозу в абсолютно сухом сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{A \cdot 100 \cdot 50 \cdot 100 \cdot 100}{A_{1\text{см}}^{1\%} \cdot a \cdot 10 \cdot 5 \cdot (100 - W)}$$

где A – оптическая плотность раствора В;

$A_{1\text{см}}^{1\%}$ – удельный показатель поглощения комплекса глюкозы с пикриновой кислотой при длине волны 470 нм, равный 273,24;

a – навеска сырья, г;

W – влажность сырья, %;

Контрольные вопросы:

1. Что такое полисахариды.
2. Определение, классификация полисахаридов.
3. Физико-химические свойства полисахаридов.
4. Применение полисахаридов в медицине.
5. Особенности сбора, сушки, хранения сырья, содержащего полисахариды.
6. Особенности приготовления экстенпоральных лекарственных форм из сырья, содержащего полисахариды.
7. Морфологические признаки сырья корни алтея.
8. Морфологические признаки сырья семена льна.
9. Морфологические признаки сырья листья подорожника.
10. Морфологические признаки сырья листья мать-и-мачехи.
11. Морфологические признаки сырья слоевища ламинарии.
12. Морфологические признаки сырья цветки липы.
13. Анатомические признаки сырья корни алтея.
14. Химический состав сырья корни алтея.
15. Химический состав сырья семена льна.
16. Химический состав сырья листья подорожника.
17. Химический состав сырья листья мать-и-мачехи.
18. Химический состав сырья слоевища ламинарии.
19. Химический состав сырья цветки липы.
20. Микроскопические признаки пшеничного, картофельного, рисового, кукурузного крахмала.

Тема № 5 «ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ, СОДЕРЖАЩЕЕ ЖИРНЫЕ МАСЛА»

Цель занятия:

1. Провести органолептический и качественный анализ жирных масел, используемых в фармации.
2. Изучить признаки, свидетельствующие о низком качестве и порче масла.
3. Провести микроскопический анализ сырья, содержащего жирные масла.

Практические навыки и умения:

1. Закрепить умения работать с нормативной документацией.
2. Освоить методику качественного анализа жирных масел.
3. Уметь отличать основные виды масел, используемых в фармации.
4. Уметь быстро определять качество масла по органолептическим признакам.
5. Закрепить навыки приготовления временных микропрепаратов и их окрашивания.
6. Закрепить умения работать с микроскопом.
7. Закрепить навыки составления протокола анализа.

Материалы и оборудование:

1. Государственная фармакопея РФ XIII
2. Методические указания к выполнению работ по анализу сырья, содержащего жирные масла.
3. Жирные масла разной степени свежести: подсолнечное, льняное, касторовое, персиковое.
4. Сырьё: семена льна, тыквы.
5. Гербарные образцы масличных растений.
6. Лупы 10×.
7. Микроскопы.
8. Наборы реактивов для приготовления микропрепаратов и их окраски.
9. Предметные и покровные стёкла.

Методика практического занятия

Задание. Установить значения химических констант – кислотное число, перекисное число, число омыления, эфирное число - в предложенных преподавателем жирных маслах. Сделать заключение о качестве жирных масел на основании полученных данных.

* При проведении анализа **УМЕНЬШИТЬ** количество реактивов:

- для кислотного числа в 5 раз;
- для перекисного числа в 3 раза;
- для числа омыления в 2 раза.

** Каждое титрование проводится 1 раз.

1 группа. Оливковое масло (ожидаемое кислотное число 1.5-2.0 , ожидаемое число омыления 185-196)

2 группа. Льняное масло (ожидаемое кислотное число ≤ 2 , ожидаемое число омыления 187-196)

3 группа. Касторовое масло (ожидаемое кислотное число ≤ 1.5 , ожидаемое число омыления 176-187)

Задания нескольких групп могут совпадать, при этом обсчет полученных результатов производится совместно.

1. Кислотное число

Кислотным числом (I_A) называют количество миллиграммов калия гидроксида, необходимое для нейтрализации свободных кислот, содержащихся в 1 г испытуемого вещества.

Методика проведения анализа

Точную навеску испытуемого вещества, в зависимости от ожидаемого кислотного числа (табл. 27.1), помещают в колбу вместимостью 250 мл и растворяют, если не указано иначе в частной фармакопейной статье, в 50 мл смеси равных объемов спирта 96 % и эфира, предварительно нейтрализованных 0,1 М раствором натрия гидроксида в присутствии 0,5 мл 1% раствора фенолфталеина.

Навеска испытуемого вещества в зависимости от ожидаемого кислотного числа

Ожидаемое кислотное число	Навеска испытуемого вещества, г
Менее 1	20
1–4	10
4–10	4
10–25	1,5
25–50	1
Более 50	0,5

При необходимости колбу нагревают с обратным холодильником на водяной бане до полного растворения испытуемого вещества. Прибавляют 1 мл 1 % раствора фенолфталеина и титруют 0,1 М раствором натрия гидроксида до появления бледно-розового окрашивания, не исчезающего в течение 30с.

Кислотное число вычисляют по формуле:

$$I_A = \frac{V \times 5,610}{a},$$

где: V – объем 0,1 М раствора натрия гидроксида, израсходованный на титрование, в миллилитрах;

a – навеска испытуемого вещества, в граммах;

5,610 – количество миллиграммов калия гидроксида, соответствующее 1 мл 0,1 М раствора натрия гидроксида.

При анализе окрашенных масел конечную точку титрования устанавливают потенциометрически.

2. Перекисное число

Перекисным числом (I_p) называют количество перекисей, выраженное в миллиэквивалентах активного кислорода, содержащееся в 1000 г испытуемого вещества.

Испытания проводят, защищая растворы от воздействия ультрафиолетового света.

Методика проведения анализа

Около 5 г испытуемого вещества (точная навеска) помещают в коническую колбу с притертой пробкой вместимостью 250 мл. Прибавляют 30 мл смеси уксусной кислоты ледяной и хлороформа (3:2), встряхивают до растворения испытуемого вещества, прибавляют 0,5 мл насыщенного раствора калия йодида и закрывают колбу пробкой. Встряхивают точно 1 мин, прибавляют 30 мл воды и титруют 0,01 М раствором натрия тиосульфата, прибавляя титрант медленно при постоянном энергичном

встряхивании до светло-желтой окраски раствора. Прибавляют 5 мл раствора крахмала и продолжают титрование при энергичном встряхивании до полного исчезновения синей окраски. Проводят контрольный опыт в тех же условиях. Если количество титранта в контрольном опыте превышает 0,1 мл, определение проводят со свежеприготовленным насыщенным раствором калия йодида.

Перекисное число вычисляют по формуле:

$$I_p = \frac{10 \times (V - V_0) \times c}{a},$$

где: V – объем 0,01 М раствора натрия тиосульфата, израсходованный на титрование в основном опыте, в миллилитрах;

V_0 – объем 0,01 М раствора натрия тиосульфата, израсходованный в контрольном опыте, в миллилитрах;

a – навеска испытуемого вещества, в граммах;

c – молярная концентрация раствора натрия тиосульфата.

3. Число омыления

Числом омыления (I_s) называют выраженное в миллиграммах количество калия гидроксида, необходимое для нейтрализации свободных кислот и омыления сложных эфиров, содержащихся в 1,0 г испытуемого вещества.

Методика проведения анализа

Точную навеску испытуемого вещества в зависимости от ожидаемого числа омыления (табл. 29.1), помещают в колбу с обратным холодильником вместимостью 250 мл. Прибавляют 25,0 мл 0,5 М спиртового раствора калия гидроксида и несколько стеклянных бусин, нагревают при кипении на водяной бане в течение 30 мин или времени, указанного в частной фармакопейной статье, до получения прозрачного раствора.

Прибавляют 1 мл 1 % раствора фенолфталеина и немедленно, пока раствор горячий, оттитровывают избыток калия гидроксида 0,5 М раствором хлористоводородной кислоты.

Навеска испытуемого вещества в зависимости от ожидаемого числа омыления

Ожидаемое число омыления	Навеска испытуемого вещества, г
Менее 3	20
3–10	12–15
10–40	8–12
40–60	5–8
60–100	3–5
100–200	2,5–3
200–300	1–2
300–400	0,5–1

Число омыления вычисляют по формуле:

$$I_s = \frac{28,05 \times (V_2 - V_1)}{a},$$

где: V_1 – объем 0,5 М раствора хлористоводородной кислоты, израсходованный на титрование в основном опыте, в миллилитрах;

V_2 – объем 0,5 М раствора хлористоводородной кислоты, израсходованный в контрольном опыте, в миллилитрах;

a –навеска испытуемого вещества, в граммах;

28,05 – количество миллиграммов калия гидроксида, содержащееся в 1 мл 0,5 М спиртового раствора калия гидроксида.

В случае трудно омыляемых веществ прибавляют 5–10 мл ксилола и нагревают более продолжительное время (время нагревания указывают в частной фармакопейной статье).

При анализе окрашенных масел конечную точку титрования устанавливают потенциометрически.

4. Эфирное число

Эфирным числом (I_E) называют количество миллиграммов калия гидроксида, необходимое для омыления эфиров, содержащихся в 1 г испытуемого вещества.

Методика проведения анализа

Эфирное число определяют по разности между числом омыления (I_S) и кислотным числом (I_A):

$$I_E = I_S - I_A.$$

Контрольные вопросы:

1. Что такое жиры? Что составляет основу жиров?
2. Определение, классификация триацилглицеридов.
3. Классификация жиров.

4. Чем жирные масла отличаются от собственно жиров?
5. Классификация жирных масел.
6. Жирные кислоты, входящие в состав жирных масел.
7. Технология получения и очистки масла. Применение масла, полученного по разным технологиям, в медицине.
8. Применение жиров в медицине.
9. Качественные признаки подсолнечного масла.
10. Качественные признаки персикового масла.
11. Качественные признаки льняного масла.
12. Качественные признаки касторового масла.
13. Основные органолептические признаки, указывающие на качество масла.
14. Сущность прогоркания масла.
15. Качественные реакции, указывающие на прогоркание масла.
16. Качественные реакции, указывающие на наличие подмесей в масле.
17. Качественные реакции, указывающие на способ получения масла.
18. Числовые показатели масла, их сущность.
19. Микроскопические признаки сырья, содержащего жирное масло. Реактивы, используемые для окраски такого сырья.

Тема № 6 «ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ, СОДЕРЖАЩЕЕ ВИТАМИНЫ»

Цель занятий:

1. Провести качественное и количественное определение витаминов разных групп (С, каротина, К) в лекарственном растительном сырье.
2. Познакомиться с титриметрическими и инструментальными методами анализа в фармакогнозии.
3. Познакомиться с основными морфологическими и анатомическими признаками сырья, содержащего витамины.
4. Изучить примеси к сырью, содержащему витамины.

Практические навыки и умения:

1. Закрепить умения работать с нормативной документацией.
2. Освоить методику титриметрического определения аскорбиновой кислоты в сырье.
3. Уметь проводить простейшие качественные реакции на присутствие каротиноидов в сырье.
4. Освоить методику тонкослойной хроматографии при анализе каротиноидов и витамина К.
5. Освоить методику фотоэлектроколориметрического определения каротиноидов в сырье.
6. Закрепить навыки проведения макроскопического анализа сырья.
7. Закрепить навыки приготовления временных микропрепаратов.
8. Закрепить умения работать с микроскопом.
9. Уметь отличать сырье, содержащее витамины, по морфологическим (цельное) и анатомическим (измельчённое) признакам.
10. Закрепить навыки составления протокола анализа.

Материалы и оборудование:

1. Государственная фармакопея РФ XIII
2. Методические указания к выполнению работ по анализу сырья, содержащего витамины.
3. Цельное сырьё: плоды шиповника, рябины, чёрной смородины, аронии, листья земляники, первоцвета, крапивы, трава пастушьей сумки, рыльца кукурузы, цветки ноготков.

4. Измельчённое сырьё: плоды шиповника, листья первоцвета, листья крапивы, трава пастушьей сумки.
5. Хлороформное извлечение из сырья: плоды шиповника, листья крапивы.
6. Облепиховое масло.
7. Гербарные образцы витаминосодержащих растений и примесей.
8. Лупы 10×.
9. Микроскопы.
10. Наборы реактивов для приготовления микропрепаратов.
11. Предметные и покровные стёкла.
12. Хроматографические пластинки.
13. Кюветы с смесью растворителей для ТСХ.
14. Бюретки.
15. Раствор 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия (краски Тильманса) с установленным титром.
16. Стандартный раствор бихромата калия для фотоэлектроколориметрии.
17. УФ-лампа.

Методика практического занятия

Проведение фармакогностического анализа сырья, содержащего витамины.

1) Анализ каротиноидов

Качественные реакции – на примере плодов рябины.

1 г измельчённых плодов заливают 10 мл хлороформа (ацетона, гексана) в колбе вместимостью 30 мл, экстрагируют в течение 1-2 ч при перемешивании, фильтруют. К 2 мл извлечения прибавляют конц. кислоту серную. Появляется синее окрашивание, переходящее в слой кислоты (при использовании конц. кислоты азотной появляется синее окрашивание, переходящее в зеленое и грязно-желтое).

10-20 мкл извлечения наносят капилляром на хроматографическую пластинку («Силуфол»). Рядом с анализируемой пробой наносят свидетель – β-каротин (10%-ный р-р облепихового масла в хлороформе). Пластинку помещают в камеру с системой растворителей хлороформ : этиловый спирт (19:1). После того, как фронт растворителя пройдёт около 13 см, хроматограмму вынимают из камеры, высушивают на воздухе. При этом доминирующее оранжевое пятно (визуальная оценка) соответствует β-каротину. Затем хроматограмму обрабатывают 10%-ным спиртовым раствором фосфорно-молибденовой кислоты в этиловом спирте и нагревают

до +60...80°C. На желто-зеленом фоне проявляются каротиноиды синего цвета.

Количественное определение.

Количество каротиноидов в сырье определяют спектрофотометрическим методом при длине волны 450 нм с синим светофильтром в кювете с толщиной слоя 10 мм. Измеряют оптическую плотность стандартного образца (раствора бихромата калия). Из сырья каротиноиды извлекают абсолютным спиртом или петролейным эфиром. Высушивают над безводным сульфатом натрия.

2) Анализ аскорбиновой кислоты

Количественное определение

а) титриметрический метод – на примере плодов шиповника.

Из грубо измельченной аналитической пробы плодов берут навеску массой 20 г, помещают в фарфоровую ступку, где тщательно растирают со стеклянным порошком (около 5 г), постепенно добавляя 300 мл воды, и настаивают 10 мин. Затем смесь размешивают и извлечение фильтруют. В коническую колбу вместимостью 100 мл вносят 1 мл полученного фильтрата, 1 мл 2% раствора хлористоводородной кислоты, 13 мл воды, перемешивают и титруют из микробюретки раствором 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия (0,001 моль/л) до появления розовой окраски, не исчезающей в течение 30-60 с. Титрование продолжают не более 2 мин. В случае интенсивного окрашивания фильтрата или высокого содержания в нем аскорбиновой кислоты [расход раствора 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия (0,001 моль/л) более 2 мл], обнаруженного пробным титрованием, исходное извлечение разбавляют водой в 2 раза или более.

Содержание аскорбиновой кислоты в пересчете на абсолютно сухое сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V \cdot 0,000088 \cdot 300 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot 1 \cdot (100 - W)}$$

где 0,000088 - количество аскорбиновой кислоты, соответствующее 1 мл раствора 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия (0,001 моль/л), в граммах;

V – объем раствора 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия (0,001 моль/л), пошедшего на титрование, в миллилитрах;

m – масса сырья в граммах;

W – потеря в массе при высушивании сырья в процентах.

б) метод ТСХ

В ступке измельчают 0,5 г плодов шиповника, заливают 5 мл воды или 40%-ного спирта, перемешивают, оставляют на 15 мин и фильтруют. Полученное извлечение наносят капилляром (2-10 мкл) на хроматографическую пластинку, рядом в качестве свидетеля наносят водно-спиртовой раствор аскорбиновой кислоты; пластинку помещают в камеру с системой растворителей этилацетат : ЛУК (80:20), хлороформ : метанол : вода (26 : 14 : 3) или хлороформ : этанол (2:1). После того, как фронт растворителей пройдет около 13 см, хроматограмму вынимают из камеры, высушивают на воздухе и обрабатывают 0,04% (0,01 н) водным р-ром 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия. Аскорбиновая кислота обнаруживается в виде белого пятна на розовом фоне.

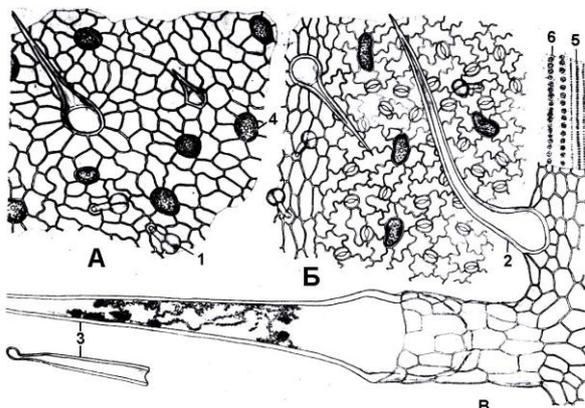
3) Анализ филлохинонов

Сырье, содержащее витамин К₁, стандартизуют по содержанию экстрактивных веществ, извлекаемых 70% этанолом (трава пастушьей сумки, столбики с рыльцами кукурузы). Для обнаружения витамина К₁ можно использовать тонкослойную хроматографию на пластинах Силуфол. В УФ-свете витамин К₁ обнаруживается в виде зеленовато-желтого пятна.

На основе этой реакции разработан хроматоспектрофотометрический метод определения содержания витамина К₁ в листьях крапивы.

Витамин К₁ извлекают при комнатной температуре гексаном (1:10), хроматографируют на пластинках Силуфол (система бензол-петролейный эфир 1:1). Хроматограммы просматривают в УФ-свете, через 2-3 мин витамин К₁ начинает флуоресцировать в виде зеленовато-желтого пятна. Вещество элюируют дважды гексаном и определяют оптическую плотность раствора при 249 нм в кювете с толщиной слоя 1 мм.

Анатомо-диагностические признаки сырья, содержащего витамины

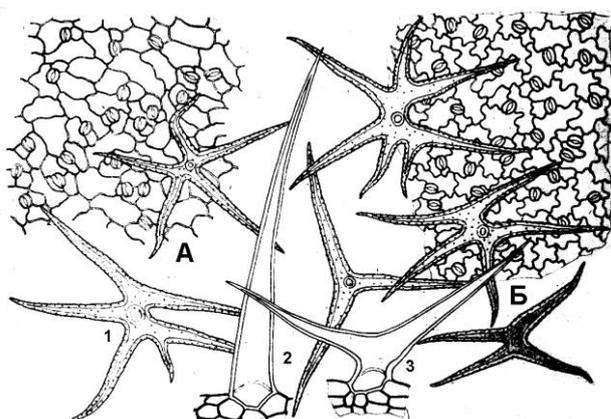


Лист крапивы.

Препарат листа с поверхности

*А – эпидермис верхней стороны листа;
Б – эпидермис нижней стороны листа;
В – поверхность листа с волосками и
фрагментом крупной жилки;*

- 1 – головчатый волосок;*
- 2 – ретортовидный волосок;*
- 3 – жгучий волосок;*
- 4 – цистолиты;*
- 5 – сосуды проводящего пучка жилки;*
- 6 – друзы оксалата кальция.*



Лист пастушьей сумки.

Препарат листа с поверхности

*А – эпидермис верхней стороны
листа;
Б – эпидермис нижней стороны
листа;*

- 1 – многоконечные волоски;*
- 2 – простые волоски;*
- 3 – вильчатые волоски.*

Контрольные вопросы:

1. Что такое витамины? Их отличия от остальных БАВ.
2. Классификация витаминов.
3. Витамины растительного и животного происхождения.
4. Растения-концентраторы определённых групп витаминов.
5. Физико-химические свойства важнейших витаминов (А, группа В, С, D, Е, Р, РР)
6. Методы качественного и количественного анализа витаминов в лекарственном растительном сырье.
7. Применение витаминов и витаминсодержащего сырья в медицине.
8. Морфологические признаки сырья плоды шиповника, рябины, чёрной смородины, аронии, листья земляники, первоцвета, крапивы, трава пастушьей сумки, рыльца кукурузы, цветки ноготков.
9. Анатомические признаки сырья: листья крапивы, трава пастушьей сумки.

Тема № 7 «ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ, СОДЕРЖАЩЕЕ ЭФИРНЫЕ МАСЛА»

Цель занятий:

1. Познакомиться с физико-химическими свойствами эфирных масел и основными качественными реакциями на них.
2. Изучить методы качественного и количественного анализа эфирных масел, принятых в фармации.
3. Познакомиться с основными морфологическими и анатомическими признаками сырья, содержащего эфирные масла.

Практические навыки и умения:

1. Закрепить умения работать с нормативной документацией.
2. Освоить методику органолептического и качественного химического анализа эфирных масел.
3. Освоить методику количественного определения эфирного масла в сырье по ГФ XIII.
4. Закрепить навыки проведения макроскопического анализа сырья.
5. Закрепить навыки приготовления временных микропрепаратов.
6. Закрепить умения работать с микроскопом.
7. Уметь отличать сырье, содержащее эфирные масла, по морфологическим (цельное) и анатомическим (измельчённое) признакам.
8. Закрепить навыки составления протокола анализа.

Материалы и оборудование:

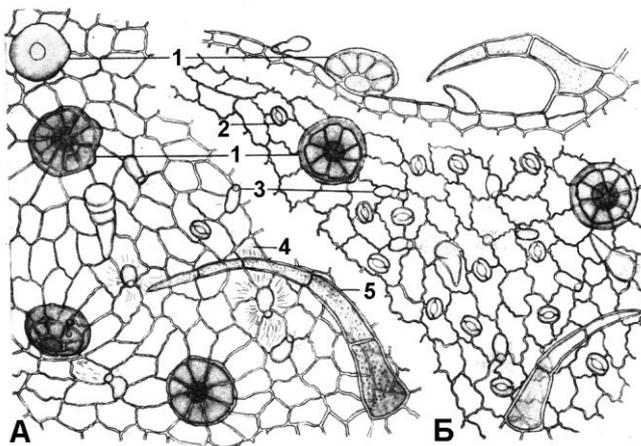
1. Государственная фармакопея РФ XIII
2. Методические указания к выполнению работ по анализу сырья, содержащего эфирные масла.
3. Чистые эфирные масла: лавандовое, кориандровое, гвоздичное, ментол, эвкалиптовое.
4. Сырьё, содержащее монотерпены (2 занятие): листья мяты перечной, шалфей лекарственного, эвкалипта, почки сосны, плоды можжевельника, корневища с корнями валерианы.
5. Сырьё, содержащее сесквитерпены и ароматические производные (3 занятие): цветки ромашки, почки березы, трава багульника болотного,

- плоды зонтичных (укропа, фенхеля, аниса, кориандра), трава чабреца и душицы.
6. Пряно-ароматическое сырьё (4 занятие): корневище имбиря, плоды бадьяна, кора корицы, бутоны гвоздики.
 7. Соответствующие гербарные образцы эфиромасличных растений и примесей.
 8. Лупы 10×.
 9. Микроскопы.
 10. Наборы реактивов для приготовления микропрепаратов.
 11. Наборы реактивов для проведения качественного анализа на эфирные масла.
 12. Предметные и покровные стёкла.
 13. Фильтровальная бумага.
 14. Перегонная колба с флорентийской склянкой.

Методика практического занятия

Проведение фармакогностического анализа сырья, содержащего эфирные масла.

Анатомо-диагностические признаки сырья, содержащего эфирные масла



Лист мяты перечной.

Препарат листа с поверхности (×280)

А – эпидермис верхней стороны;

Б – эпидермис нижней стороны;

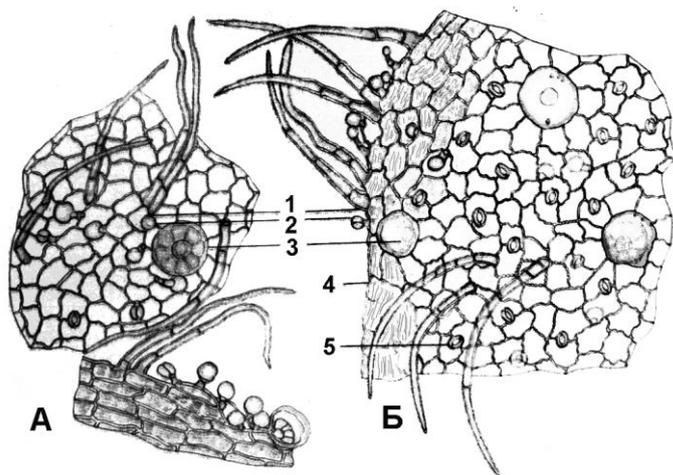
1 – железы

2 – устьице

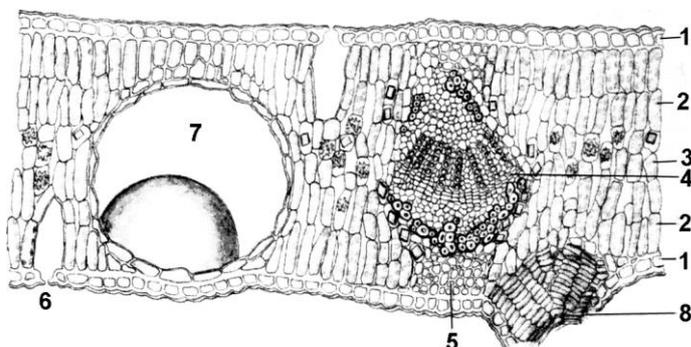
3 – головчатый волосок

4 – складчатость кутикулы

5 – простой волосок.



Лист шалфея лекарственного.
Препарат листа с поверхности (×280)
А – эпидермис верхней стороны;
Б – эпидермис нижней стороны;
1 – простые волоски
2 – головчатые волоски
3 – железы
4 – складчатость кутикулы
5 – устьице.



Лист эвкалипта.
Поперечный срез листа (×280)
1 – эпидермис;
2 – палисадная ткань;
3 – губчатая ткань;
4 – проводящий пучок;
5 – колленхима;
6 – устьице;
7 – эфиромасличные вместилища;
8 – пробковое пятно.

Испытания эфирных масел

Качественный анализ эфирных масел

- 1) Определение подлинности образца эфирного масла:
 - а) цвет и прозрачность в сравнении со стандартным образцом;
 - б) запах: 2 капли масла наносят на полоску фильтровальной бумаги длиной 12 см и шириной 5 см. Через каждые 15 минут сравнивают запах испытуемого образца с запахом контрольного образца, нанесенного таким же образом на другую полоску фильтровальной бумаги. В течение одного часа запах должен быть одинаков;
 - в) вкус: прикладывают к языку полоску фильтровальной бумаги с нанесенной на нее каплей эфирного масла.
- 2) Определение посторонних примесей (чистота):
 - а) примесь спирта: 2-3 капли эфирного масла наносят на воду, налитую на часовое стекло и наблюдают на черном фоне: не должно быть

заметного помутнения вокруг капель масла; 1 мл эфирного масла наливают в пробирку, закрывают рыхлым комочком ваты, в середину которого помещен кристалл фуксина, и доводят до кипения. При наличии спирта пары его растворяют фуксин и вата окрашивается в фиолетово-розовый цвет;

б) примесь жирных и минеральных масел: 1 мл эфирного масла взбалтывают в пробирке с 10 мл спирта: не должно наблюдаться помутнения и капель жирного масла.

3) Определение химических констант:

а) кислотное число (см. "Анализ жирных масел");

б) эфирное число. Эфирным числом называют количество миллиграммов гидроксида калия, необходимое для омыления сложных эфиров, содержащихся в 1 г испытуемого образца.

Для определения эфирного числа используют раствор, оставшийся после определения кислотного числа. К раствору прибавляют 20 мл спиртового раствора едкого кали (0,5 моль/л), соединяют колбу с воздушным холодильником и нагревают на водяной бане в течение 1 часа с момента закипания. Одновременно в ту же баню помещают в равных условиях 20 мл спиртового раствора едкого кали (0,5 моль/л). Контрольный опыт необходим потому, что фактор спиртового раствора щелочи не стабилен, особенно при нагревании. По окончании омыления в обе колбы добавляют по 100 мл воды, и избыток едкого кали титруют раствором хлористоводородной кислоты (0,5 моль/л) до обесцвечивания (индикатор фенолфталеин).

Эфирное число X вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(a - b) \cdot 28,05}{g}, \quad \text{где } a - \text{ количество мл } 0,5 \text{ М раствора } \text{HCl}, \\ \text{израсходованное на титрование в контрольном} \\ \text{опыте;} \\ b - \text{ количество мл } 0,5 \text{ М раствора } \text{HCl}, \\ \text{израсходованное на титрование исследуемого} \\ \text{вещества; } g - \text{ навеска вещества (г);} \\ 28,05 - \text{ количество мг КОН в 1 мл } 0,5 \text{ М раствора.}$$

Эфирное число используют для вычисления содержания сложных эфиров или связанных спиртов в процентах X_1 по формуле:

$$X_1 = \frac{X \cdot M \cdot 100}{56,1 \cdot 1000} = \frac{X \cdot M}{561}, \quad \text{где } X - \text{ эфирное число;} \\ M - \text{ молекулярная масса эфира или спирта;} \\ 56,1 - \text{ молекулярная масса едкого кали}$$

в) эфирное число после ацетилирования. Эфирным числом после ацетилирования обозначают количество миллиграммов едкого кали, необходимое для омыления сложных эфиров, содержащихся первоначально в 1 г масла и образовавшихся при ацетилировании. Определение этой константы позволяет рассчитать содержание свободных спиртов (ментола, линалоола и др.).

10 г масла помещают в специальную колбу для ацетилирования с пришлифованным воздушным холодильником, приливают 10 мл уксусного ангидрида и прибавляют около 2 г безводного натрия ацетата. Смесь кипятят на песчаной бане при частом взбалтывании в течение 15 мин. Затем смесь переносят в делительную воронку вместимостью 100 мл и отделяют слой масла. Масло 4-5 раз промывают при взбалтывании 50 мл насыщенного раствора натрия хлорида (до нейтральной реакции промывных вод, индикатор метиловый оранжевый), затем масло дважды промывают порциями воды по 20 мл для удаления следов натрия хлорида, обезвоживают безводным натрием сульфатом (около 3 г) и фильтруют.

1-2 г полученного масла (с точностью до 0,001 г) взвешивают в конической колбе, растворяют в 5 мл спирта, нейтрализуют спиртовым раствором едкого кали (0,5 моль/л) и определяют эфирное число, как описано выше (индикатор фенолфталеин).

Эфирное число после ацетилирования X_2 вычисляют по формуле:

$$X_2 = \frac{28,05 \cdot V_1}{v} \quad \text{где} \quad V_1 - \text{объем раствора едкого кали (0,5 моль/л),}$$

израсходованного на омыление эфиров после ацетилирования, мл;

v – масса навески, г ;

28,05 – кол-во мг КОН, содержащихся в 1 мл 0,5 М спиртового р-ра.

Содержание свободных спиртов X_3 в процентах вычисляют по формуле:

$$X_3 = \frac{(X_2 - X) \cdot M \cdot 100}{56,1 \cdot 1000 \cdot \left(1 - \frac{(X_2 - X) \cdot 42}{56,1 \cdot 1000}\right)} = \frac{(X_2 - X) \cdot M}{561 - 0,42 \cdot (X_2 - X)},$$

где X – эфирное число;

X_2 – эфирное число после ацетилирования;

M – молекулярная масса спирта;

56,1 – молекулярная масса едкого кали;

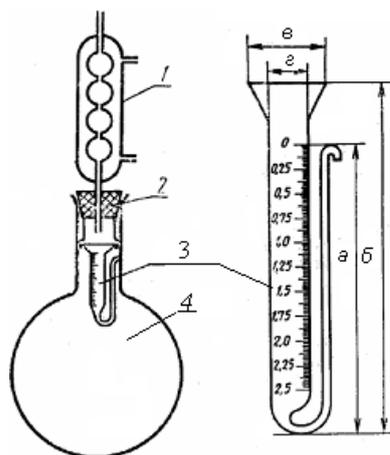
$\left(1 - \frac{(X_2 - X) \cdot 42}{56,1 \cdot 1000}\right)$ - поправка на увеличение массы эфирного масла за счет присоединения ацетильного остатка с молекулярной массой 42.

Общее содержание спиртов выражается суммой связанных и свободных спиртов.

Количественное определение эфирных масел в сырье

Приведенные ниже методы могут использоваться для определения содержания эфирного масла в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах.

Метод 1. Используют прибор, изображенный на рис. 1. Навеску измельченного лекарственного растительного сырья/препарата, указанную в фармакопейной статье или нормативной документации, помещают в широкогорлую круглодонную колбу (4) вместимостью 1000 мл, приливают 300 мл воды очищенной и закрывают резиновой пробкой (2) с обратным шариковым холодильником (1). В пробке снизу укрепляют металлические крючки, на которые при помощи тонкой проволоки подвешивают предварительно заполненный водой очищенный градуированный приемник (3) так, чтобы конец холодильника находился над воронкообразным расширением приемника, не касаясь его. Приемник должен свободно помещаться в горле колбы, не касаясь стенок, и отстоять от уровня воды не менее чем на 50 мм. Цена деления градуированной части приемника 0,025 мл.



Прибор для определения эфирного масла методом 1

1 – обратный шариковый холодильник; 2 – резиновая пробка;
3 – приемник (размеры даны в миллиметрах): а – 55-80; б – 70-95; в – 18-21; г – 6-10; 4 – широкогорлая колба

Колбу с содержимым нагревают на электроплитке с закрытой спиралью и регулятором мощности нагрева или при помощи специального колбонагревателя и кипятят в течение времени, указанного в соответствующей фармакопейной статье или нормативной документации на лекарственное растительное сырье/препарат.

За 5 мин до окончания отгонки прекращают подачу воды в холодильник с целью прогревания его для того, чтобы оставшиеся на его внутренних стенках капли эфирного масла стекли в приемник.

Объем эфирного масла в градуированной части приемника измеряют после окончания перегонки и охлаждения прибора до комнатной температуры. После 6-8 определений холодильник и градуированный приемник необходимо промыть последовательно ацетоном и водой.

Содержание эфирного масла в абсолютно сухом сырье в массо-объемных процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V \cdot 100 \cdot 100}{a \cdot (100 - W)},$$

где V – объем эфирного масла, мл;

a – навеска лекарственного растительного сырья/препарата, г;

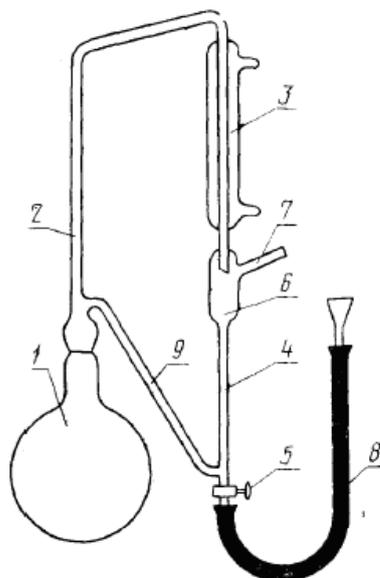
W – влажность лекарственного растительного сырья/препарата, %.

Метод 2. Используют прибор, изображенный на рис. 2. Прибор для определения эфирного масла состоит из круглодонной колбы (1) вместимостью 1000 мл, паропроводной изогнутой трубки (2), холодильника (3), градуированной трубки-приемника (4), оканчивающейся внизу спускным краном (5) и сливной трубкой (9). В верхней части приемника имеется расширение (6) с боковой трубкой (7), которая служит для внесения растворителя эфирного масла в дистиллят и сообщения внутренней части прибора с атмосферой. Колба и паропроводная трубка соединяются через шлиф. Градуированная трубка имеет цену деления 0,02 мл. Заполнение прибора водой производится через спускной кран при помощи резинового шланга (8) с внутренним диаметром 4,5-5 мм, длиной 450 мм и с присоединенной к нему воронкой диаметром 30-40 мм.

Перед каждым определением через прибор пропускают пар в течение 15-20 мин. После 6-8 определений прибор необходимо промыть последовательно ацетоном и водой.

Навеску измельченного лекарственного растительного сырья/препарата, указанную в фармакопейной статье или нормативной документации, помещают в колбу, приливают 300 мл воды, колбу соединяют с паропроводной трубкой и заполняют водой градуированную и сливную

трубки через кран при помощи резинового шланга, оканчивающегося воронкой.



Прибор для определения эфирного масла методами 2 и 3
1 – колба; 2 – паропроводная изогнутая трубка; 3 – холодильник;
4 – градуированная трубка-приемник; 5 – спускной кран;
6 – расширение приемника; 7 – боковая трубка приемника;
8 – резиновый шланг; 9 – сливная трубка

Колбу с содержимым нагревают и кипятят с интенсивностью, при которой скорость стекания дистиллята составляет 60 – 65 капель в минуту в течение времени, указанного в фармакопейной статье или нормативной документации.

Через 5 мин после окончания перегонки открывают кран, постепенно спуская дистиллят так, чтобы эфирное масло заняло градуированную часть трубки-приемника, и еще через 5 мин измеряют объем эфирного масла.

Содержание эфирного масла в абсолютно сухом сырье в массо-объемных процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V \cdot 100 \cdot 100}{a \cdot (100 - W)},$$

где V – объем эфирного масла, мл;

a – навеска лекарственного растительного сырья/препарата, г;

W – влажность лекарственного растительного сырья/препарата, %.

Метод 3. Для определения эфирного масла методом 3 используют прибор, изображенный на рис. 2. Навеску измельченного лекарственного растительного сырья/препарата, указанную в фармакопейной статье или нормативной документации, помещают в колбу, приливают 300 мл воды,

колбу соединяют с паропроводной трубкой и заполняют водой градуированную и сливную трубки через спускной кран при помощи резинового шланга, оканчивающегося воронкой. Затем через боковую трубку при помощи пипетки добавляют в приемник около 0,5 мл декалина и точно измеряют его объем, опуская для этого уровень жидкости в градуированную часть трубки. Далее поступают, как описано в методе 2.

Содержание эфирного масла в абсолютно сухом сырье в массо-объемных процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(V - V_1) \cdot 100 \cdot 100}{a \cdot (100 - W)}$$

где V – объем раствора эфирного масла в декалине, мл;

V_1 – объем декалина, мл;

a – навеска лекарственного растительного сырья/препарата, г;

W – влажность лекарственного растительного сырья/препарата, %.

Контрольные вопросы:

1. Общие понятия о терпенах и терпеноидах. Какие группы терпеноидов входят в состав эфирных масел.
2. Что такое эфирные масла? Их отличия от жирных масел.
3. Классификация эфирных масел.
4. Физические и химические свойства эфирных масел.
5. Методы качественного и количественного анализа эфирных масел в лекарственном растительном сырье.
6. Применение эфирных масел в медицине.
7. Морфологические признаки сырья, содержащего монотерпены: листья мяты перечной, шалфея лекарственного, эвкалипта, почки сосны, плоды можжевельника, корневища с корнями валерианы.
8. Морфологические признаки сырья, содержащего сесквитерпены: цветки ромашки, почки березы, трава багульника болотного.
9. Морфологические признаки сырья, содержащего ароматические производные: плоды зонтичных (укропа, фенхеля, аниса, кориандра), трава чабреца и душицы.
10. Морфологические признакипряно-ароматического сырья: корневище имбиря, плоды бадьяна, кора корицы, бутоны гвоздики.
11. Анатомические признаки сырья: листья мяты перечной, шалфея лекарственного, эвкалипта, плоды зонтичных.

Тема № 8 «ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ, СОДЕРЖАЩЕЕ ГОРЕЧИ»

Цель занятия:

1. Провести органолептический анализ сырья, содержащего горечи.
2. Изучить морфологические и анатомические признаки сырья, содержащего горечи.

Практические навыки и умения:

1. Закрепить умения работать с нормативной документацией.
2. Закрепить навыки проведения макроскопического анализа.
3. Закрепить навыки приготовления временных микропрепаратов.
4. Закрепить умения работать с микроскопом.
5. Знать основные морфологические и анатомические признаки сырья, содержащего чистые и ароматические горечи.
6. Закрепить навыки составления протокола анализа.

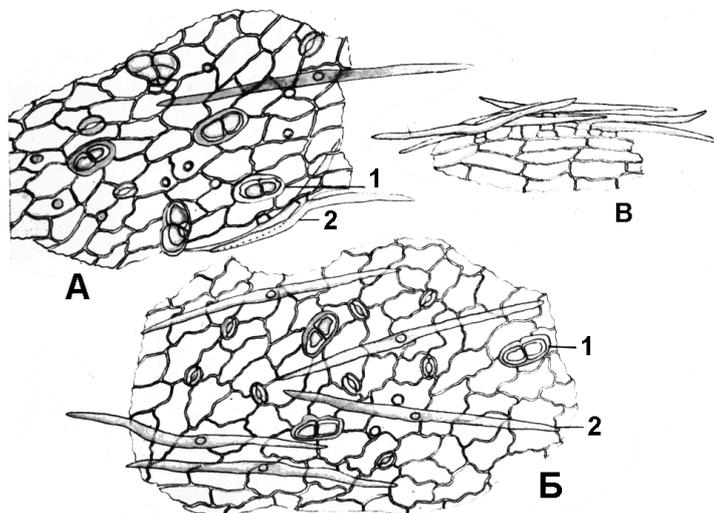
Материалы и оборудование:

1. Государственная фармакопея РФ XIII
2. Методические указания к выполнению работ по анализу сырья, содержащего горечи.
3. Цельное сырьё: трава тысячелистника, корневища аира, трава полыни, корни и корневища девясила, трава золототысячника, листья вахты, корни одуванчика.
4. Измельчённое сырьё: трава полыни.
5. Настои травы полыни, листьев вахты.
6. Гербарные образцы растений, содержащих горечи, и примесей.
7. Лупы 10×.
8. Микроскопы.
9. Наборы реактивов для приготовления микропрепаратов.
10. Предметные и покровные стёкла.

Методика практического занятия

Проведение фармакогностического анализа сырья, содержащего горечи.

Анатомо-диагностические признаки сырья, содержащего горечи



Лист полыни горькой.

Препарат листа с поверхности
($\times 280$)

A – эпидермис верхней стороны;

B – эпидермис нижней стороны;

V – волоски по краю листа;

1 – эфиромасличные железы;

2 – волоски.

Контрольные вопросы:

1. Что такое горечи? К какой группе химических веществ они относятся? Отличие горечей от других видов горьких веществ (например, алкалоидов).
2. Классификация горечей.
3. Физические и химические свойства горечей.
4. Методы анализа горечей.
5. Применение горечей в медицине.
6. Способы заготовки, сушки, хранения сырья, содержащего горечи.
7. Морфологические признаки сырья: трава тысячелистника, корневища аира, трава полыни, корни и корневища девясила, трава золототысячника, листья вахты, корни одуванчика.
8. Анатомические признаки сырья: трава полыни.

Тема № 9 «ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ, СОДЕРЖАЩЕЕ САПОНИНЫ И СЕРДЕЧНЫЕ ГЛИКОЗИДЫ»

Цель занятия:

1. Провести качественный анализ сырья, содержащего сапонины.
2. Изучить морфологические и анатомические признаки сырья, содержащего сапонины.
3. Изучить морфологические и анатомические признаки сырья, содержащего сердечные гликозиды.

Практические навыки и умения:

1. Закрепить умения работать с нормативной документацией.
2. Закрепить навыки проведения макроскопического анализа.
3. Закрепить навыки приготовления временных микропрепаратов.
4. Закрепить умения работать с микроскопом.
5. Уметь провести экспресс-анализ на сапонины и отличить стероидные сапонины от тритерпеновых.
6. Знать основные морфологические и анатомические признаки сырья, содержащего сапонины.
7. Знать основные морфологические и анатомические признаки сырья, содержащего сердечные гликозиды.
8. Закрепить навыки составления протокола анализа.

Материалы и оборудование:

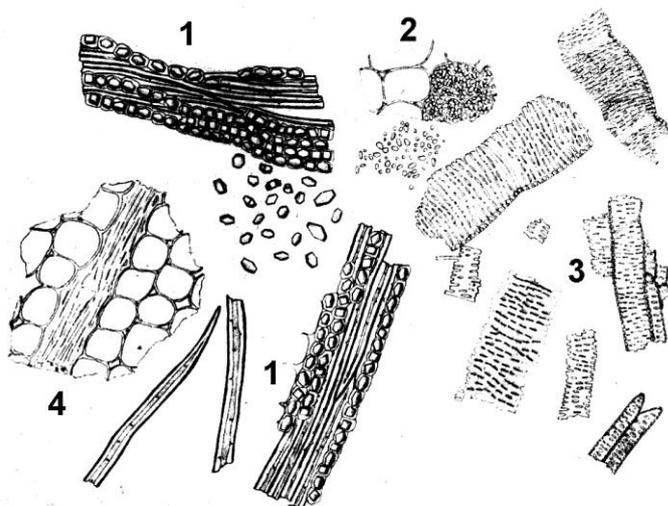
1. Государственная фармакопея РФ XIII
2. Методические указания к выполнению работ по анализу сырья, содержащего сапонины и сердечные гликозиды.
3. Сырьё, содержащее сапонины: корень солодки, корневища с корнями синюхи, корень женьшеня, листья ортосифона.
4. Сырьё, содержащее сердечные гликозиды: трава ландыша, желтушника, листья наперстянки.
5. Отвар корней солодки, травы ландыша.
6. Гербарные образцы растений-источников сапонинов и сердечных гликозидов и примесей.
7. Лупы 10×.
8. Микроскопы.
9. Наборы реактивов для приготовления микропрепаратов.

10. Предметные и покровные стёкла.

Методика практического занятия

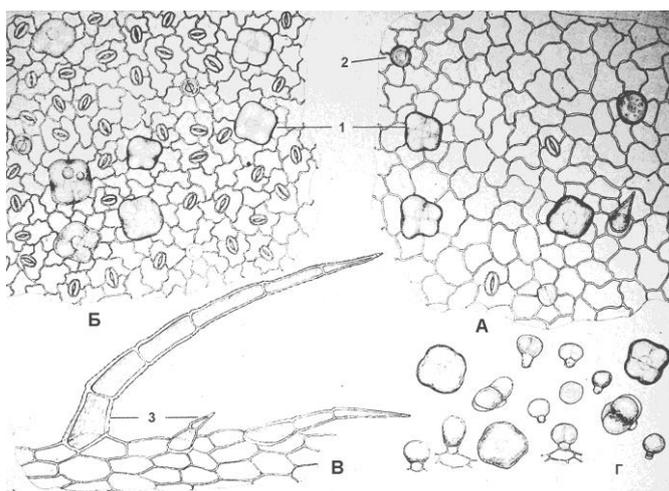
Проведение фармакогностического анализа сырья, содержащего сапонины и сердечные гликозиды.

Анатомо-диагностические признаки сырья, содержащего сердечные гликозиды и сапонины



Корень солодки. Элементы порошки корня ($\times 280$).

- 1- волокна с кристаллоносной обкладкой;
- 2- паренхима с крахмалом;
- 3- обрывки сосудов;
- 4- обрывки облитерированных тканей.

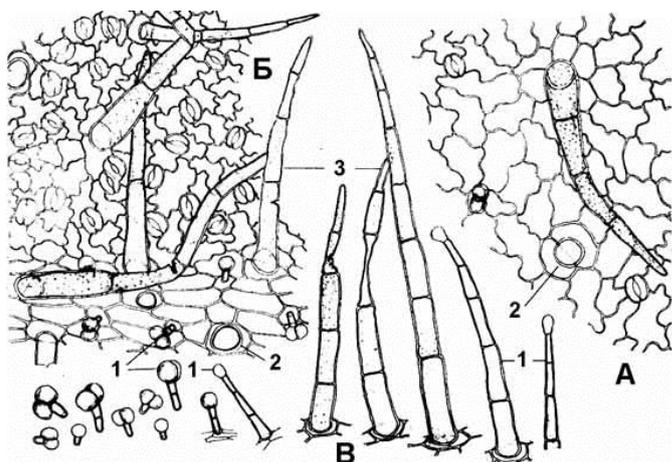


Лист ортосифона (почечного чая).

Препарат листа с поверхности ($\times 280$).

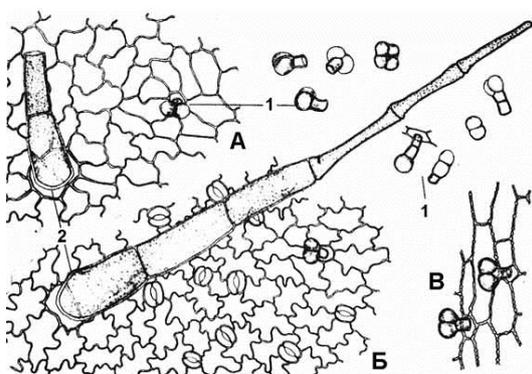
- А – эпидермис верхней стороны листа;
- Б – эпидермис нижней стороны листа;
- В – эпидермис по краю листа;
- Г – различные типы железистых трихом.

- 1 – железы
- 2 – головчатые волоски
- 3 – простые волоски.



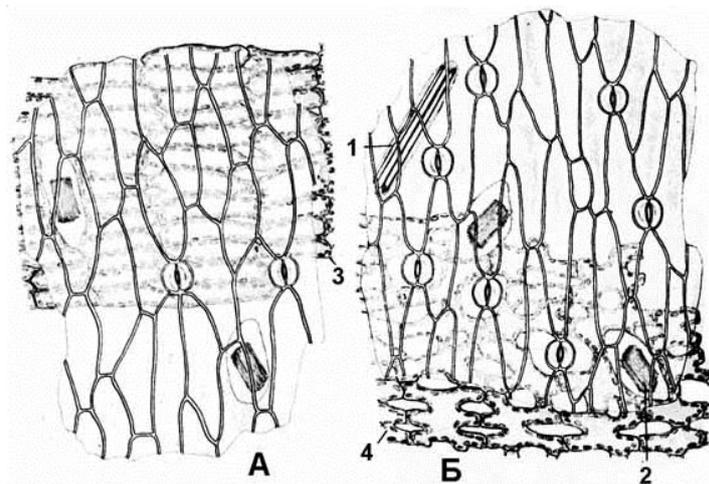
Лист наперстянки пурпуровой.
Препарат листа с поверхности
($\times 280$)

- A* – эпидермис верхней стороны;
B – эпидермис нижней стороны;
V – волоски;
1 – головчатые волоски
2 – место прикрепления
простых волосков
3 – простые волоски.



Лист наперстянки
крупноцветковой. Препарат
листа с поверхности ($\times 280$)

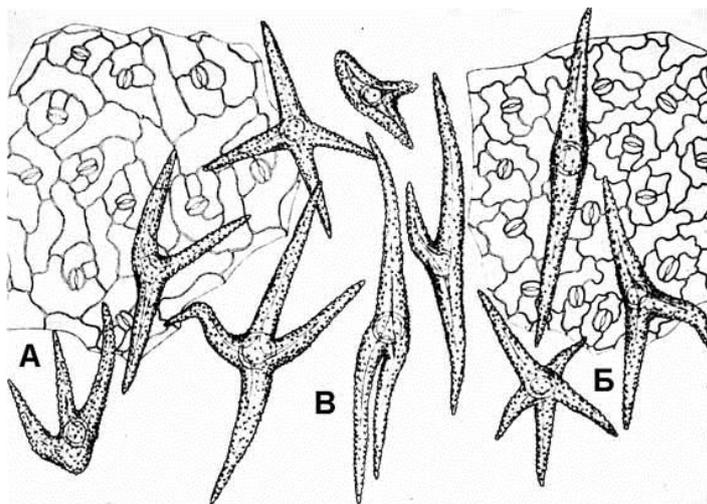
- A* – эпидермис верхней стороны;
B – эпидермис нижней стороны;
V – эпидермис над жилкой;
1 – головчатые волоски
2 – простые волоски.



Лист ландыша.

Препарат листа с поверхности ($\times 280$)

- A* – эпидермис верхней стороны;
B – эпидермис нижней стороны;
1 – игольчатые кристаллы
оксалата кальция
2 – рафиды оксалата кальция
3 – палисадная ткань
4 – губчатая ткань.



Лист желтушника раскидистого.
Препарат листа с поверхности ($\times 280$)
А – эпидермис верхней стороны;
Б – эпидермис нижней стороны;
В – волоски.

Качественные реакции на сердечные гликозиды

1) Общие реакции

а) реакция с бычьей желчью в присутствии конц. H_2SO_4 :

к 0,5-1 мл очищенного извлечения осторожно прибавляют 1 мл конц. H_2SO_4 и осторожно наслаивают бычью желчь. При наличии сердечных гликозидов образуется пурпурное кольцо.

б) реакция с танином (осадок)

в) реакция с фосфорно-вольфрамовой и фосфорно-молибденовой кислотами:

при добавлении к анализируемому извлечению 10%-ных спиртовых растворов данных реактивов и нагревании образуется соответственно фиолетовая или розовая окраска (реакция на терпеноиды).

2) Цветные реакции (проводятся только с индивидуальными веществами, либо с очищенным извлечением из растительного сырья).

а) реакции на пятичленное лактонное кольцо

* реакция Легалья

сухой остаток очищенного извлечения растворяют в пробирке в 0,5 мл метилового или этилового спирта, добавляют 1-2 капли р-ра нитропруссид натрия $Na_2 [Fe(NO)(CN)_5]$, затем осторожно, не взбалтывая, добавляют 1-2 капли 10%-ного р-ра $NaOH$. На границе двух растворов – красное окрашивание в виде кольца.

* реакция Балье

0,5 мл извлечения подщелачивают 1-2 каплями р-ра $NaOH$ и добавляют 1-2 капли р-ра пикриновой кислоты $C_6H_2(OH)(NO_2)_3$. Оранжевое окрашивание.

* реакция Раймонда

0,5 мл извлечения подщелачивают 1-2 каплями р-ра NaOH и добавляют 1-2 капли спиртового р-ра мета-динитробензола. Красно-фиолетовое окрашивание.

* реакция Кедде

0,5 мл извлечения подщелачивают 1-2 кап. р-ра NaOH и добавляют 1-2 кап. спиртового р-ра 3,5-динитробензойной кислоты. Фиолетово-синее окрашивание.

б) реакции на стероидное ядро

* реакция Либермана-Бурхарда

сухой остаток очищенного извлечения растворяют в ледяной уксусной кислоте и добавляют смесь уксусного ангидрида и конц. H_2SO_4 (50 : 1). Розовая окраска, приобретающая затем зелёные и синие оттенки.

* реакция Розенгейма

к сухому остатку очищенного извлечения добавляют хлороформ и смешивают с 90%-ным водным р-ром трихлоруксусной кислоты CCl_3COOH . Появляются сменяющие друг друга окраски от розовой до лиловой и интенсивно синей.

* реакция с 20%-ным р-ром трёххлористой сурьмы $SbCl_3$

25 г хлорида сурьмы (III) растворяют в 75 г хлороформа, очищенного от этанола. Для очистки от этанола хлороформ пропускают через колонку с активной окисью алюминия. Опрыскивают хроматограмму, высушивают 10 мин при $100^\circ C$ и просматривают в монохроматическом УФ-свете.

в) реакции на углеводную часть молекулы

* реакции Келлер-Килиани (на дезоксисахара)

сухой остаток очищенного извлечения растворяют в р-ре ледяной уксусной кислоты, содержащей следы $Fe_2(SO_4)_3$ и осторожно по стенке пробирки наслаивают конц. H_2SO_4 (с небольшим кол-вом $Fe_2(SO_4)_3$). При наличии свободных дезоксисахаров и дезоксисахаров в крайнем положении на границе двух слоёв жидкостей образуется кольцо васильково-синего цвета.

* реакция Фелинга (на восстанавливающие сахара)

раствор очищенного извлечения подвергают кислотному гидролизу, затем прибавляют несколько капель фелинговой жидкости (смесь равных объёмов 7%-ного р-ра $CuSO_4$ и 34,6%-ного р-ра сегнетовой соли в 10%-ном р-ре NaOH). На холоде выпадает оранжево-жёлтый осадок гидрата закиси меди $CuOH$, а при нагревании –

красный осадок закиси меди CuO .

Качественные реакции на сапонины

1. Реакция гемолиза. Готовят извлечение на изотоническом растворе натрия хлорида 1 : 30 настаиванием на кипящей водяной бане в течение 30 минут. К 2 мл извлечения добавляют 2 мл 2% взвеси дефибрированной крови. В присутствии сапонинов образуется прозрачный красный раствор («лаковая кровь»).

2. Реакция пенообразования. Водное извлечение из сырья (1 : 10) встряхивают в пробирке в течение 15 сек. Не исчезающая в течение 15 мин пена говорит о *возможном* присутствии сапонинов.

3. Реакция Лафона. К 2 мл спиртового извлечения добавляют 1 мл кислоты серной концентрированной, 1 мл этанола и 1 каплю 10 % раствора железа сульфата. В присутствии сапонинов образуется сине-зеленое окрашивание.

4. При добавлении к 2 мл водного извлечения 1 мл 10% раствора натрия нитрата и 1 капли кислоты серной концентрированной образуется кроваво-красное окрашивание.

5. При добавлении к 2 мл спиртового извлечения 1 % раствора холестерина образуется белый осадок.

Тонкослойная хроматография извлечения из корней солодки

Приготовление растворов.

Раствор стандартного образца (СО) 18 β -глицирризиновой кислоты. Около 0,005 г СО моноаммониевой соли глицирризиновой кислоты растворяют в 1 мл смеси спирт 96 % – вода (1:1 о/о). Срок годности раствора не более 3 мес при хранении в прохладном, защищенном от света месте.

Раствор СО кверцетина. Около 0,001 г СО кверцетина растворяют в 10 мл спирта 96 %. Срок годности раствора не более 3 мес при хранении в прохладном, защищенном от света месте.

Около 0,5 г сырья, измельченного до величины частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, помещают в коническую колбу со шлифом вместимостью 100 мл, приливают 10 мл смеси спирт 96 % – вода (1:1) и кипятят с обратным холодильником на кипящей водяной бане в течение 10 мин. После охлаждения до комнатной температуры извлечение фильтруют через бумажный фильтр (испытуемый раствор).

На линию старта аналитической хроматографической пластинки со

слоем силикагеля с флуоресцентным индикатором на алюминиевой или полимерной подложке размером 10 × 10 см в виде полос длиной 10 мм, шириной не более 3 мм наносят 5 мкл испытуемого раствора и, поверх друг друга (в одну полосу) и по 5 мкл растворов СО 18β-глицирризиновой кислоты и СО кверцетина. Пластинку с нанесенными пробами сушат при комнатной температуре, помещают в камеру (без предварительного насыщения) со смесью растворителей *n*-бутанол – уксусная кислота ледяная – вода (7:1:2) и хроматографируют восходящим способом. Когда фронт растворителей пройдет около 80 – 90 % длины пластинки от линии старта, ее вынимают из камеры, сушат до удаления следов растворителей, и просматривают в УФ-свете при длине волны 254 нм.

На хроматограмме раствора СО 18β-глицирризиновой кислоты и раствора СО кверцетина должны обнаруживаться 2 темные зоны адсорбции.

На хроматограмме испытуемого раствора должны обнаруживаться 2 основные темные зоны адсорбции на уровне зон на хроматограммах раствора СО 18β-глицирризиновой кислоты и раствора СО кверцетина, 1 или 2 менее выраженные зоны адсорбции в промежутке между ними; допускается обнаружение других зон адсорбции.

Контрольные вопросы:

1. Общие понятия о стероидных соединениях, их свойства, распространение в природе, роль для растений и животных.
2. Что такое сапонины?
3. Классификация сапонинов.
4. Физические и химические свойства сапонинов.
5. Методы анализа сапонинов.
6. Применение сапонинов в медицине.
7. Способы заготовки, сушки, хранения сырья, содержащего сапонины.
8. Что такое сердечные гликозиды?
9. Классификация сердечных гликозидов.
10. Физические и химические свойства сердечных гликозидов.
11. Методы анализа сердечных гликозидов.
12. Применение сердечных гликозидов в медицине.
13. Способы заготовки, сушки, хранения сырья, содержащего сердечные гликозиды.
14. Морфологические признаки сырья, содержащего сапонины: корень солодки, корневища с корнями синюхи, корень женьшеня, листья ортосифона.

15. Анатомические признаки сырья, содержащего сапонины: корень солодки, листья ортосифона.
16. Морфологические и анатомические признаки сырья, содержащего сердечные гликозиды: трава ландыша, желтушника, листья наперстянки.

Тема № 10 «ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ, СОДЕРЖАЩЕЕ ПРОСТЫЕ ФЕНОЛЫ, КУМАРИНЫ И ХРОМОНЫ»

Цель занятия:

1. Изучить качественные реакции на простые фенолы (арбутин).
2. Изучить количественные методы определения арбутина в листьях брусники, толокнянки.
3. Изучить морфологические признаки сырья, содержащего простые фенолы.
4. Изучить морфологические признаки сырья, содержащего кумарины и хромоны.

Практические навыки и умения:

1. Закрепить умения работать с нормативной документацией.
2. Закрепить навыки проведения макроскопического анализа.
3. Знать основные морфологические признаки сырья, содержащего простые фенолы.
4. Уметь отличать сырьё листьев брусники от листьев толокнянки.
5. Знать основные морфологические признаки сырья, содержащего кумарины и хромоны.
6. Закрепить навыки составления протокола анализа.

Материалы и оборудование:

1. Государственная фармакопея РФ XIII
2. Методические указания к выполнению работ по анализу сырья, содержащего фенольные соединения.
3. Сырьё, содержащее простые фенолы: листья брусники, толокнянки, корневище родиолы розовой.
4. Сырьё, содержащее кумарины и хромоны: трава донника жёлтого, плоды инжира.
5. Отвар листьев брусники, толокнянки.
6. Гербарные образцы растений, содержащих простые фенолы, кумарины и хромоны, и примесей.
7. Лупы 10×.
8. Набор реактивов для определения арбутина.

Методика практического занятия

Проведение фармакогностического анализа сырья, содержащего фенольные соединения.

Методы количественного и качественного определения простых фенольных соединений в ЛРС

I. Качественные реакции на арбутин

0,5 г сырья, измельченного до частиц размером 1 мм, помещают в пробирку, заливают 10 мл воды, кипятят в течение 2-3 мин и фильтруют через бумажный фильтр.

1. К 1 мл фильтрата прибавляют небольшой кристаллик железа сульфата закисного; появляется красновато-фиолетовое, затем темно-фиолетовое окрашивание и, наконец, темно-фиолетовый осадок (арбутин).
2. К 1 мл фильтрата (в фарфоровой чашке) прибавляют 4 мл раствора аммиака и по каплям 1 мл 10%-ного раствора натрия фосфорномолибденовокислого в хлористоводородной кислоте; появляется синее окрашивание (арбутин).

II. Количественное определение арбутина в листьях брусники

Метод количественного определения арбутина основан на гидролизе арбутина с образованием гидрохинона, который количественно определяется йодом в щелочной среде, которая создается натрия гидрокарбонатом.

0,5 г (точная навеска) листьев, измельченных и просеянных сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, помещают в колбу на 100 мл, заливают 50 мл воды и кипятят на плитке 30 мин. Для уменьшения испарения в колбу вставляют воронку. Горячее извлечение фильтруют в мерную колбу вместимостью 100 мл через бумажный фильтр, избегая попадания растительного материала на фильтр. Растительный материал в колбе вновь заливают 25 мл воды и кипятят 20 минут. После этого горячее извлечение вместе с сырьем переносят на фильтр и остаток на фильтре промывают дважды горячей водой (по 10 мл). Ко всему фильтрату прибавляют 3 мл свинца ацетата основного для осаждения балластных веществ, перемешивают, охлаждают и доводят объем фильтрата водой до метки. Колбу помещают в кипящую баню и выдерживают до полной коагуляции

осадка. Горячую жидкость полностью фильтруют в сухую колбу через бумажный фильтр, прикрывая воронку чашкой Петри или часовым стеклом (во избежание испарения).

Затем проводится гидролиз арбутина: после охлаждения к фильтрату приливают 1 мл концентрированной серной кислоты, колбу взвешивают с погрешностью $\pm 0,01$ г, присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на плитке в течение 1,5 часов, поддерживая равномерное и слабое кипение.

После охлаждения и доведения до первоначальной массы жидкость фильтруют в сухую колбу, к фильтрату прибавляют 0,1 г цинковой пыли и встряхивают в течение 5 минут для восстановления хинонов, которые могут образоваться из гидрохинона в процессе нагревания пробы на плитке в присутствии серной кислоты. Затем жидкость нейтрализуют по лакмусу натрия гидрокарбонатом (около 1-1,5 г), прибавляют еще 2 г натрия гидрокарбоната; после его растворения жидкость фильтруют в сухую колбу через бумажный фильтр.

50 мл фильтрата (брать пипеткой), что соответствует половине навески, помещают в плоскодонную колбу вместимостью 500 мл, прибавляют 1 мл раствора крахмала, 200 мл дистиллированной воды и немедленно титруют из полумикробюретки раствором йода (0,1 моль/л) до появления синего окрашивания, не исчезающего в течение 1 минуты.

Содержание арбутина в пересчете на абсолютно сухое сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V \cdot 0,01361 \cdot 2 \cdot 100}{m} \cdot \frac{100}{100 - W},$$

где 0,01361 – количество арбутина, соответствующее 1 мл раствора йода (0,1 моль/л), г;
V – объем раствора йода (0,1 моль/л), израсходованного на титрование извлечения, мл;
m – масса сырья, г;
W – потеря в массе при высушивании сырья, %.

III. Качественные реакции на фенологликозиды родиолы розовой

В колбу вместимостью 20 мл помещают 1 г измельченного сырья с размером частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 2 мм.

Количественное определение"), прибавляют 10 мл метилового спирта и нагревают на водяной бане при температуре 65°C в течение 20 мин с обратным холодильником. Извлечение фильтруют через бумажный фильтр. На линию старта пластинки "Силуфол УФ-254" микропипеткой наносят 0,002 мл полученного фильтрата. Пластинку с нанесенной пробой помещают в камеру, которую предварительно насыщают не менее 24 ч смесью растворителей: хлороформ - метиловый спирт - вода (26:14:3), и хроматографируют восходящим способом.

Когда фронт растворителей пройдет около 13 см, пластинку вынимают из камеры, сушат на воздухе в течение 5 мин и просматривают в УФ-свете при длине волны 254 нм. На хроматограмме должно обнаруживаться доминирующее пятно фиолетового цвета с Rf около 0,4 (розавин); допускается наличие других пятен. Хроматограмму опрыскивают 10% раствором натрия карбоната, помещают в сушильный шкаф и выдерживают при температуре 110°C в течение 2 мин, затем опрыскивают диазотированным сульфацилом и нагревают при температуре 110°C в течение 2 мин. На хроматограмме должно проявиться пятно красноватого цвета с Rf около 0,42 (салидрозид); допускается наличие других пятен.

Примечание. Подготовка пластинок: пластинки "Силуфол УФ-254" 15×15 см разрезают поперек линии накатки на 3 части размером 15×5 см и перед нанесением извлечения высушивают в сушильном шкафу при 110°C в течение 1 ч.

IV. Количественное определение салидрозида в корневищах родиолы розовой

Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм. Около 0,5 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 100 мл, прибавляют 10 мл воды и нагревают на кипящей водяной бане с обратным холодильником в течение 15 мин.

Затем извлечение фильтруют через бумажный фильтр в мерную колбу вместимостью 50 мл, избегая попадания частиц сырья на фильтр. Экстракцию повторяют еще 3 раза по 10 мл воды, нагревая каждый раз в течение 10 мин и фильтруя в ту же мерную колбу.

К охлажденному фильтрату прибавляют 6 мл 10% раствора свинца ацетата, 2 мл насыщенного раствора натрия сульфата, тщательно

перемешивают, доводят объем раствора водой до метки и фильтруют через бумажный фильтр. Первые 15 мл фильтрата отбрасывают.

В мерную колбу вместимостью 25 мл переносят 5 мл полученного фильтрата, прибавляют 2,5 мл 2% раствора натрия карбоната, 2,5 мл диазотированного сульфанила, доводят объем раствора водой до метки, перемешивают и через 5 мин измеряют оптическую плотность на спектрофотометре при длине волны 486 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм, используя в качестве раствора сравнения воду.

Содержание салидрозида в пересчете на абсолютно сухое сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{D \cdot 250 \cdot 100}{253 \cdot m \cdot (100 - W)},$$

где D - оптическая плотность анализируемого раствора;
253 – удельный показатель поглощения (E) салидрозида;
m – масса сырья, г;
W - потеря в массе при высушивании сырья, %

Примечания. 1. Приготовление диазотированного сульфанила: 7 г сульфанил - натрия растворяют в 50 мл воды в мерной колбе вместимостью 100 мл, прибавляют 9 мл концентрированной хлористоводородной кислоты и доводят объем раствора водой до метки; 1 мл полученного раствора помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл, ставят на лед, прибавляют 50 мл воды, 0,2 мл 10% раствора натрия нитрита, перемешивают и доводят объем раствора водой до метки. Раствор применяют свежеприготовленным.

2. Приготовление насыщенного раствора натрия сульфата: 60 г натрия сульфата заливают 100 мл воды и оставляют при частом взбалтывании на 24 ч.

Контрольные вопросы:

1. Общие понятия о фенольных соединениях, их свойства, распространение в природе, роль для растений.
2. Классификация фенольных соединений.
3. Какие соединения относятся к группе простых фенолов?
4. Физические и химические свойства простых фенолов.
5. Методы анализа простых фенолов.
6. Применение простых фенолов в медицине.

7. Способы заготовки, сушки, хранения сырья, содержащего простые фенолы.
8. Что такое кумарины, хромоны?
9. Классификация кумаринов, хромонов.
10. Физические и химические свойства кумаринов, хромонов.
11. Методы анализа кумаринов, хромонов.
12. Применение кумаринов и хромонов в медицине.
13. Способы заготовки, сушки, хранения сырья, содержащего кумарины, хромоны.
14. Морфологические признаки сырья, содержащего простые фенолы: листья брусники, толокнянки, корневище родиолы розовой.
15. Морфологические отличия брусники и толокнянки в сырье и на производящих растениях.
16. Морфологические признаки сырья, содержащего кумарины и хромоны: трава донника жёлтого, плоды инжира.

Тема № 11 «ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ, СОДЕРЖАЩЕЕ АНТРАЦЕНПРОИЗВОДНЫЕ»

Цель занятия:

1. Изучить качественные реакции на антраценпроизводные.
2. Изучить морфологические признаки сырья, содержащего антраценпроизводные.
3. Изучить анатомические признаки сырья, содержащего антраценпроизводные.

Практические навыки и умения:

1. Закрепить умения работать с нормативной документацией.
2. Освоить проведения качественного экспресс-анализа на антраценпроизводные.
3. Закрепить навыки проведения макроскопического анализа.
4. Закрепить навыки приготовления временных микропрепаратов.
5. Закрепить умения работать с микроскопом.
6. Знать основные морфологические и анатомические признаки сырья, содержащего антраценпроизводные.
7. Уметь отличать сырьё, содержащее антраценпроизводные, от примесей.
8. Знать основные отличия растений крушина ломкая и жостер слабительный.
9. Закрепить навыки составления протокола анализа.

Материалы и оборудование:

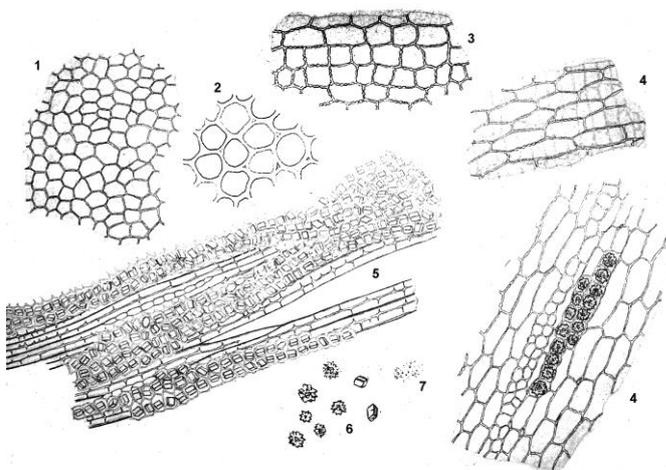
1. Государственная фармакопея РФ XIII
2. Методические указания к выполнению работ по анализу сырья, содержащего антраценпроизводные.
3. Цельное сырьё: корень ревеня, кора крушины ломкой, лист сенны, плоды жостера, листья алоэ.
4. Измельчённое сырьё: корень ревеня, кора крушины ломкой, лист сенны.
5. Гербарные образцы растений, содержащих антраценпроизводные.
6. Лупы 10×.
7. Микроскопы.
8. Наборы реактивов для приготовления микропрепаратов и их окраски.

- 9. Предметные и покровные стёкла.
- 10. Пробирки.
- 11. Спиртовка.

Методика практического занятия

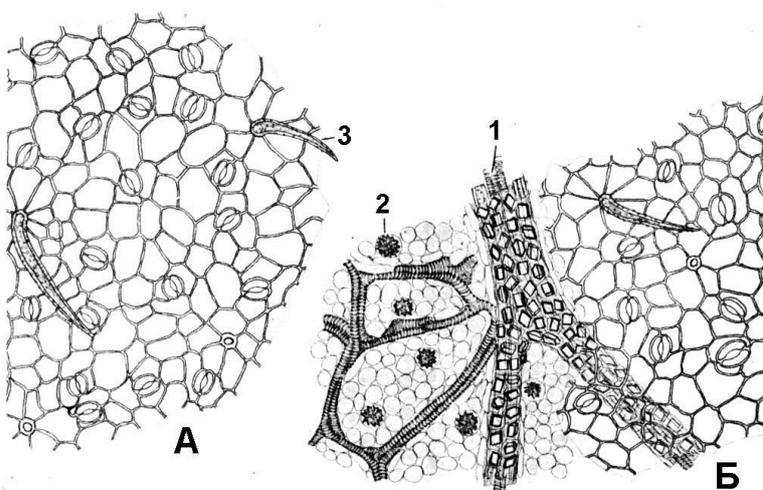
Проведение фармакогностического анализа сырья, содержащего антраценпроизводные.

Анатомо-диагностические признаки сырья, содержащего антраценпроизводные



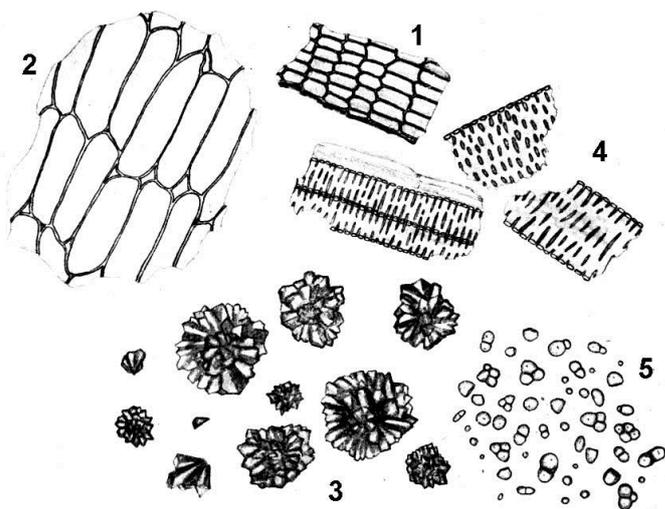
Кора крушины. Элементы порошка (×280).

- 1 – пробка;
- 2 – обрывки колленхимы;
- 3 – фрагменты паренхимы;
- 4 – фрагменты паренхимы с сердцевидными лучами в продольно-радиальном и тангентальном сечении;
- 5 – лубяные волокна с кристаллоносной обкладкой;
- 6 – кристаллы оксалата кальция;
- 7 – крахмальные зёрна.



Лист сенны. Препарат листа с поверхности (×280).

- А – эпидермис верхней стороны.
- Б – эпидермис нижней стороны.
- 1 – жилка с кристаллоносной обкладкой;
- 2 – друзы оксалата кальция;
- 3 – волосок.



Корень ревеня. Элементы порошка ($\times 280$).

- 1 – обрывки пробки;
- 2 – паренхима;
- 3 – друзы оксалата кальция;
- 4 – обрывки сосудов;
- 5 – крахмальные зерна.

Качественные реакции на сырье, содержащее антраценпроизводные

Методика качественного анализа антраценов с помощью реакции Борнтрегера

Порошок сырья (0,5 г) кипятят несколько минут с 10 мл 10%-ного спиртового р-ра NaOH и фильтруют. Охлаждённый фильтрат подкисляют слабым р-ром HCl до слабокислой реакции и прибавляют 10 мл хлороформа. Хлороформный слой окрашивается в жёлтый цвет. 5 мл хлороформного извлечения взбалтывают с 5 мл р-ра аммиака, после расслоения наблюдают окраску (аммиачный слой окрашивается в вишнёво-красный цвет, хлороформный слой остаётся жёлтым – наличие хризофанола).

Сумма антрагликозидов в пересчете на глюкофрангулин А на примере коры крушины

Приготовление растворов.

Натрия карбоната раствор 5 %. 5,0 г натрия карбоната безводного растворяют в воде, доводят объем раствора водой до 100 мл и перемешивают. Срок годности раствора не более 30 сут при хранении в прохладном, защищенном от света месте.

Железа(III) хлорида раствор (плотность 1,07 – 1,08). 20,0 г железа(III) хлорида растворяют в 100 мл воды, доводят водой до величины плотности 1,07 – 1,08 и перемешивают. Срок годности раствора не более 3 мес при хранении в хорошо укупоренной упаковке, в прохладном защищенном от света месте.

Магния ацетата раствор спиртовой 0,5 %. 0,5 г магния ацетата растворяют в спирте 96 %, доводят объем раствора тем же спиртом до 100 мл

и перемешивают. Срок годности раствора не более 2 мес при хранении в прохладном, защищенном от света месте.

Для анализа используется эфир диэтиловый квалификации «химически чистый».

Аналитическую пробу сырья измельчают до величины частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм. Около 0,25 г (точная навеска) сырья помещают в колбу со шлифом вместимостью 100 мл, прибавляют 25 мл спирта 80 %, взвешивают с погрешностью $\pm 0,01$ г, присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане в течение 15 мин. После охлаждения до комнатной температуры колбу вновь взвешивают и доводят до первоначальной массы спиртом 80 %. Содержимое колбы фильтруют через бумажный складчатый фильтр.

5,0 мл фильтрата помещают в делительную воронку вместимостью 250 мл, прибавляют 50 мл воды и 0,10 мл хлористоводородной кислоты концентрированной и осторожно взбалтывают в течение 2 – 3 мин с 20 мл петролейного эфира (х.ч.). После полного расслоения фаз нижний водный слой переносят в стакан вместимостью 100 мл, верхний эфирный слой переносят в колбу вместимостью 250 мл. Далее водный слой из стакана переносят в ту же делительную воронку и аналогичным образом обрабатывают еще 4 раза петролейным эфиром (порциями по 20 мл). Водный слой переносят в мерную колбу вместимостью 100 мл. Объединенные петролейные извлечения переносят обратно в делительную воронку и промывают водой 2 раза (порциями по 15 мл), водный слой помещают в ту же мерную колбу вместимостью 100 мл, оставляя темные хлопья в эфирном слое. В мерную колбу с объединенными водными извлечениями прибавляют 5 мл натрия карбоната раствора 5 % и доводят объем раствора водой до метки (раствор А).

50,0 мл раствора А пипеткой переносят в колбу со шлифом вместимостью 250 мл, прибавляют 20 мл железа(III) хлорида раствора (плотность 1,07 – 1,08), присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане при периодическом перемешивании в течение 20 мин, погружая колбу в воду бани выше уровня раствора в колбе. Затем в колбу прибавляют 2 мл хлористоводородной кислоты концентрированной и продолжают нагревать в течение 20 мин, часто встряхивая, до растворения осадка.

Колбу охлаждают, и ее содержимое переносят в делительную воронку вместимостью 500 мл, колбу ополаскивают 30 мл эфира, присоединяют к основному раствору в делительной воронке и осторожно взбалтывают в

течение 2 – 3 мин. После полного расслоения фаз нижний водный слой переносят в ту же колбу вместимостью 250 мл, а эфирный слой собирают в колбу вместимостью 100 мл. Извлечение повторяют еще 2 раза аналогичным образом. Объединенные эфирные извлечения переносят обратно в делительную воронку и промывают 2 раза водой (по 15 мл), водный слой отбрасывают. Эфирные извлечения фильтруют через воронку с бумажным фильтром, содержащим 3,0 г натрия сульфата безводного, в мерную колбу вместимостью 100 мл. Воронку с натрия сульфатом безводным промывают эфиром и доводят объем раствора тем же растворителем до метки и перемешивают (раствор Б).

Через 60 мин 20,0 мл раствора Б пипеткой переносят в низкий стеклянный стакан или бюкс вместимостью 100 мл и сушат досуха в вытяжном шкафу. Сухой остаток полностью растворяют в 10 мл магния ацетата спиртового раствора 0,5 % (раствор В).

Оптическую плотность раствора В измеряют на спектрофотометре при длине волны 515 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм, используя в качестве раствора сравнения спирт 96 %.

Содержание суммы антрагликозидов в пересчете на глюкофрангулин А в абсолютно сухом сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{A \cdot 25 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 100}{A_{1\text{см}}^{1\%} \cdot a \cdot 5 \cdot 50 \cdot 20 \cdot (100 - W)} = \frac{A \cdot 245,10}{a \cdot (100 - W)}$$

где A – оптическая плотность раствора В;

$A_{1\text{см}}^{1\%}$ – удельный показатель поглощения глюкофрангулина А при длине волны 515 нм, равный 204;

a – навеска сырья, г;

W – влажность сырья, %.

Контрольные вопросы:

1. Понятие об антраценпроизводных.
2. Классификация антраценпроизводных.
3. Физические и химические свойства антраценпроизводных.
4. Методы анализа антраценпроизводных.
5. Применение антраценпроизводных в медицине.
6. Способы заготовки, сушки, хранения сырья, содержащего антраценпроизводные.
7. Особенности применения сырья кора крушины.

8. Морфологические признаки сырья: корень ревеня, кора крушины ломкой, лист сенны, плоды жостера, листья алоэ.
9. Анатомические признаки сырья: корень ревеня, кора крушины ломкой, лист сенны.

Тема № 12 «ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ, СОДЕРЖАЩЕЕ ЛИГНАНЫ И БАВ МАЛОИЗУЧЕННОГО СОСТАВА»

Цель занятия:

1. Изучить морфологические признаки сырья, содержащего лигнаны.
2. Изучить морфологические признаки сырья, содержащего БАВ малоизученного состава.
3. Провести анализ чаги на содержание экстрактивных веществ.

Практические навыки и умения:

1. Закрепить умения работать с нормативной документацией.
2. Закрепить навыки проведения макроскопического анализа.
3. Знать основные морфологические признаки сырья, содержащего лигнаны.
4. Знать основные морфологические признаки сырья, содержащего БАВ малоизученного состава.
5. Освоить методику количественного определения действующих веществ в чаге.
6. Закрепить навыки составления протокола анализа.

Материалы и оборудование:

1. Государственная фармакопея РФ XIII
2. Сырьё, содержащее лигнаны: плоды лимонника, расторопши, корни элеутерококка.
3. Сырьё, содержащее БАВ малоизученного состава: чага, плоды малины.
4. Гербарные образцы растений, содержащих лигнаны и БАВ малоизученного состава.
5. Лупы 10×.
6. Подложки для разбора сырья.
7. Чашки Петри.
8. Колбы для приготовления водной вытяжки чаги.
9. Фарфоровые чашки для выпаривания вытяжки.
10. Весы.
11. Концентрированная соляная кислота.

Контрольные вопросы:

1. Понятие об лигнанах.

2. Классификация лигнанов.
3. Физические и химические свойства лигнанов.
4. Методы анализа лигнанов.
5. Применение лигнанов в медицине.
6. Способы заготовки, сушки, хранения сырья, содержащего лигнаны.
7. Применение чаги в медицине.
8. Особенности сбора, сушки, хранения чаги.
9. Особенности методики определения действующих веществ в чаге согласно ГФ XIII.
10. Морфологические признаки сырья: плоды лимонника, расторопши, корни элеутерококка, чага, плоды малины.

Тема № 13 «ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ, СОДЕРЖАЩЕЕ ФЛАВОНОИДЫ»

Цель занятий:

1. Провести качественный анализ на флавоноиды.
2. Познакомиться с основными морфологическими и анатомическими признаками сырья, содержащего флавоноиды.
3. Изучить примеси к сырью, содержащему флавоноиды.

Практические навыки и умения:

1. Закрепить умения работать с нормативной документацией.
2. Освоить методику качественного анализа на флавоноиды.
3. Закрепить навыки проведения макроскопического анализа сырья.
4. Закрепить навыки приготовления временных микропрепаратов.
5. Закрепить умения работать с микроскопом.
6. Уметь различать сырьё, содержащее флавоноиды, по морфологическим (цельное) и анатомическим (измельчённое) признакам.
7. Закрепить навыки составления протокола анализа.

Материалы и оборудование:

1. Государственная фармакопея РФ XIII
2. Методические указания к выполнению работ по анализу сырья, содержащего флавоноиды.
3. Цельное сырьё: плоды боярышника, цветки бессмертника, трава хвоща, корни стальника, трава зверобоя, цветки бузины, трава фиалки, пустырника, водяного перца, спорыша, почечуйная трава.
4. Измельчённое сырьё: трава пустырника, трава водяного перца.
5. Водно-спиртовое извлечение из сырья: цветки бессмертника, плоды аронии.
6. Гербарные образцы растений, содержащих флавоноиды и примесей.
7. Лупы 10×.
8. Подложки для разбора сырья.
9. Микроскопы.
10. Наборы реактивов для приготовления микропрепаратов.
11. Предметные и покровные стёкла.
12. Пробирки.

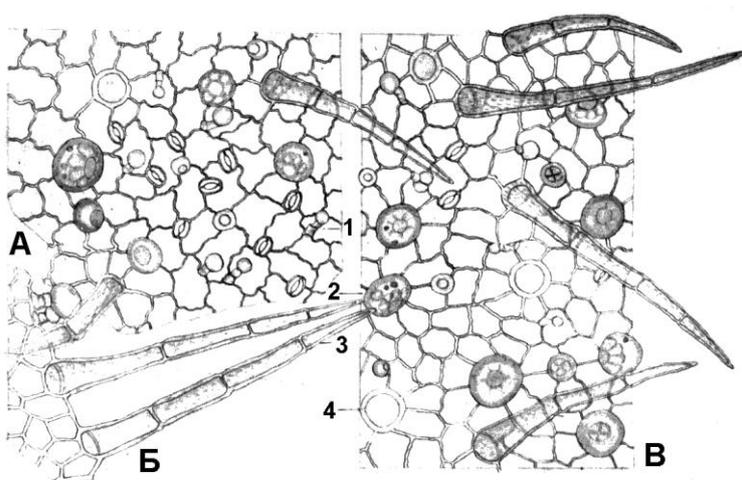
13. Наборы реактивов на проведение качественного анализа на флавоноиды.

14. Спиртовка.

Методика практического занятия

Проведение фармакогностического анализа сырья, содержащего флавоноиды.

Анатомо-диагностические признаки сырья, содержащего флавоноиды



Лист пустырника.

Препарат листа с поверхности ($\times 280$)

A – эпидермис нижней стороны листа.

B – волоски по краю листа.

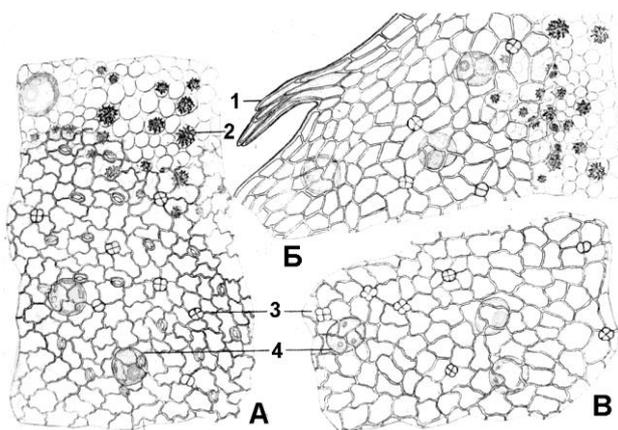
V – эпидермис верхней стороны листа.

1 – головчатые волоски,

2 – железки,

3 – простые волоски,

4 – место прикрепления простого волоска.



Лист горца перечного.

Препарат листа с поверхности ($\times 280$).

A – эпидермис нижней стороны листа.

B – край листа.

V – эпидермис верхней стороны листа.

1 – пучковые волоски,

2 – друзы,

3 – железки,

4 – вместилище.

Качественные реакции на флавоноиды

В качественном определении в основном используются цветные реакции:

1. Цианидиновая реакция (проба Шинода) – восстановление металлическим Mg или Zn в присутствии $\text{HCl}_{\text{конц}}$ (малиновое окрашивание). Реакция на флавоны, флавонолы и флаваноны.
2. Реакции комплексообразования (с солями алюминия, свинца, железа, борной кислотой и др.).
 - а) комплексные соединения с 1-2% спиртовым раствором хлористого алюминия имеют желтое или желто-зеленое окрашивание (на гидроксигруппы при C_3 и C_5). Флавоны и изофлавоны этой реакции не дают.
 - б) борно-лимонная проба (реактив Вильсона). В присутствии борной и лимонной кислоты взаимодействуют 5-гидроксифлавоны и 5-гидроксифлавонолы с образованием комплексов ярко-желтой окраски.
 - в) с 10% раствором ацетата свинца флавоноиды образуют от желтого до оранжево-красного цвета осадки или интенсивно окрашенные лаки.
 - г) с солями железа (III) флавоноиды, имеющие два гидроксила в орто-положении в кольце В, дают зеленое окрашивание; если в кольце В три гидроксила в положениях 3', 4' и 5', то образуется черно-синее окрашивание.
3. Реакция азосочетания. С раствором свежеприготовленного раствора диазотированного сульфаниламида флавоноиды дают красное, оранжево-красное или желто-коричневое окрашивание (азокраситель).
4. С р-ром аммиака флавоны, флаваноны, флавонолы и флаванололы дают жёлтое окрашивание, при нагревании переходящее в оранжевое или красное, халконы и ауруны – красное или пурпурное, антоцианы – синее или фиолетовое.
5. Со щелочами или карбонатами производные флавоны дают желтую окраску, переходящую в коричневую; халконы, ауруны – красную окраску; антоцианы – синюю.
6. Реакция с SbCl_5 – для обнаружения халконов (красное, красно-фиолетовое окрашивание).
7. Реакция с 1% раствором ванилина и конц. хлористоводородной кислотой – обнаружение катехинов и лейкоантоцианидинов (красное окрашивание).

Тонкослойная хроматография цветков бессмертника

Около 2,0 г сырья, измельченного до величины частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 1 мм, помещают в плоскодонную коническую колбу со шлифом вместимостью 50 мл, прибавляют 20 мл спирта 96 %, настаивают в закрытой колбе при комнатной температуре в течение 30 мин. Затем колбу с содержимым присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане в течение 30 мин, охлаждают до комнатной температуры и фильтруют через бумажный фильтр (испытуемый раствор).

На линию старта аналитической хроматографической пластинки со слоем силикагеля с флуоресцентным индикатором на алюминиевой подложке размером 20 × 20 см наносят 20 мкл испытуемого раствора. Пластинку с нанесенной пробой сушат, помещают в камеру, предварительно насыщенную в течение не менее 30 мин смесью растворителей хлороформ – метанол (3:1), и хроматографируют восходящим способом. Когда фронт растворителей пройдет около 80 – 90 % длины пластинки от линии старта, ее вынимают из камеры, сушат до удаления следов растворителей и просматривают в УФ-свете (при 254/365 нм).

На хроматограмме испытуемого раствора должны обнаруживаться не менее 2 зон адсорбции с флуоресценцией ярко-голубого и красного цвета в УФ-свете при 254 нм или с флуоресценцией фиолетово-голубого и ярко-красного цвета в УФ-свете при 365 нм; допускается обнаружение других зон адсорбции (флавоноиды).

Сумма флавоноидов цветков бессмертника

Аналитическую пробу сырья измельчают до величины частиц, проходящих через сито с отверстиями размером 1 мм. Около 1,0 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в круглодонную колбу со шлифом вместимостью 100 мл, прибавляют 30 мл спирта 96 %, содержащего 2,0 мл хлористоводородной кислоты 10 %. Колбу с содержимым присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане в течение 30 мин, периодически встряхивая для смывания частиц сырья со стенок. После охлаждения полученное извлечение фильтруют через бумажный фильтр в мерную колбу вместимостью 100 мл, так чтобы частицы сырья не попали на фильтр. Экстрагирование повторяют дважды в описанных выше условиях. Извлечения фильтруют в ту же мерную колбу. После охлаждения объем доводят спиртом 96 % до метки и перемешивают (раствор А).

1,0 мл раствора А помещают в мерную колбу вместимостью 25 мл, 4 мл алюминия хлорида спиртового раствора 2 %, 3 капли

хлористоводородной кислоты раствора 10 % и доводят объем раствора спиртом 96 % до метки (раствор Б).

Оптическую плотность раствора Б измеряют на спектрофотометре при длине волны 430 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм через 30 мин. В качестве раствора сравнения используют раствор, состоящий из 1 мл раствора А, 3 капли хлористоводородной кислоты раствора 10 % и доведенный спиртом 96 % до метки в мерной колбе вместимостью 25 мл.

Содержание суммы флавоноидов в пересчете на кверцетин в абсолютно-сухом сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{A \cdot 100 \cdot 25 \cdot 100}{A_{1\text{см}}^{1\%} \cdot a \cdot 1 \cdot (100 - W)}$$

где A – оптическая плотность раствора Б;

$A_{1\text{см}}^{1\%}$ – удельный показатель поглощения кверцетина при 430 нм, равный 764,6;

a – навеска сырья, г;

W – влажность сырья, %.

Контрольные вопросы:

1. Что такое флавоноиды?
2. Классификация флавоноидов.
3. Физические и химические свойства флавоноидов.
4. Методы качественного и количественного анализа флавоноидов в лекарственном растительном сырье.
5. Применение флавоноидов в медицине.
6. Особенности заготовки, сушки и хранения сырья, содержащего флавоноиды.
7. Морфологические признаки сырья: плоды боярышника, цветки бессмертника, трава хвоща, корни стальника, трава зверобоя, цветки бузины, трава фиалки, пустырника, водяного перца, спорыша, почечуйная трава.
8. Анатомические признаки сырья: трава пустырника, трава водяного перца.

Тема № 14 «ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ, СОДЕРЖАЩЕЕ ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА»

Цель занятия:

1. Провести качественный анализ дубильных веществ в лекарственном растительном сырье.
2. Изучить морфологические и анатомические признаки сырья, содержащего дубильные вещества.
3. Изучить примеси к сырью, содержащему дубильные вещества.

Практические навыки и умения:

1. Закрепить умения работать с нормативной документацией.
2. Освоить методику качественного анализа дубильных веществ.
3. Закрепить алгоритм проведения макроскопического анализа.
4. Закрепить навыки приготовления временных микропрепаратов и их окрашивания.
5. Закрепить умения работать с микроскопом.
6. Уметь распознавать растения и сырьё, содержащие дубильные вещества, и отличать их от примесей.
7. Закрепить навыки составления протокола анализа лекарственного растительного сырья.

Материалы и оборудование:

1. Государственная фармакопея РФ XIII
2. Методические указания к выполнению работ по анализу сырья, содержащего дубильные вещества.
3. Цельное сырьё: плоды черники, черёмухи, соплодия ольхи, кора дуба, корневища змеевика, лапчатки, бадана, корневища с корнями кровохлёбки.
4. Измельчённое сырьё: кора дуба.
5. Гербарные образцы растений, содержащих дубильные вещества, и примесей.
6. Лупы 10×.
7. Микроскопы.
8. Наборы реактивов для приготовления микропрепаратов и их окраски.
9. Предметные и покровные стёкла.
10. Набор реактивов для проведения качественного анализа на дубильные вещества.

11. Пробирки.

Методика практического занятия

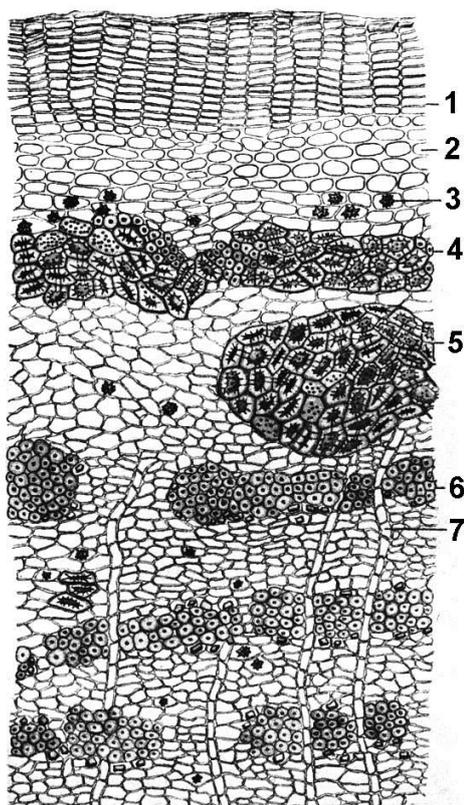
Проведение фармакогностического анализа сырья, содержащего дубильные вещества.

Качественный анализ

Основные реакции:

1. Общие реакции осаждения
 - а) р-ром желатина
 - б) алкалоидами
 - в) солями тяжёлых металлов
2. Групповые реакции (открытие гидролизуемых и конденсированных ДВ)
 - а) с солями трёхвалентного железа (гидролизуемые дают синее окрашивание, конденсированные – зелёное)
 - б) с бромной водой (конденсированные ДВ дают осадок)
 - в) со средней солью ацетата свинца в присутствии укс. к-ты гидролизуемые ДВ дают осадок
 - г) с нитратом натрия в присутствии соляной кислоты гидролизуемые ДВ дают коричневое окрашивание
 - д) ванилиновая проба (малиновое окрашивание 1%-ным р-ром ванилина в $\text{HCl}_{\text{конц.}}$) – на конденсированные ДВ (на концевые звенья катехинов).

Анатомо-диагностические признаки сырья, содержащего дубильные вещества



Кора дуба. Препарат поперечного среза.

- 1 – пробка,
- 2 – колленхима,
- 3 – друза оксалата кальция,
- 4 – механический пояс,
- 5 – каменные клетки,
- 6 – лубяные волокна с кристаллоносной обкладкой,
- 7 – сердцевинный луч.

Количественное определение дубильных веществ

Метод 1. Определение суммы дубильных веществ в пересчете на танин

Около 2 г (точная навеска) измельченного лекарственного растительного сырья или лекарственного растительного препарата, просеянного сквозь сито с отверстиями размером 3 мм, помещают в коническую колбу вместимостью 500 мл, заливают 250 мл нагретой до кипения воды и кипятят с обратным холодильником на электрической плитке с закрытой спиралью в течение 30 мин при периодическом перемешивании. Полученное извлечение охлаждают до комнатной температуры и фильтруют через вату в мерную колбу вместимостью 250 мл так, чтобы частицы сырья/препарата не попали в колбу, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают. 25,0 мл полученного водного извлечения помещают в коническую колбу вместимостью 1000 мл, прибавляют 500 мл воды, 25 мл раствора индигосульфокислоты и титруют при постоянном перемешивании калия перманганата раствором 0,02 М до золотисто-желтого окрашивания.

Параллельно проводят контрольный опыт: в коническую колбу вместимостью 1000 мл помещают 525 мл воды, 25 мл раствора индигосульфокислоты и титруют при постоянном перемешивании калия перманганата раствором 0,02 М до золотисто-желтого окрашивания.

1 мл калия перманганата раствора 0,02 М соответствует 0,004157 г дубильных веществ в пересчете на танин.

Содержание суммы дубильных веществ в пересчете на танин в абсолютно сухом сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(V - V_1) \cdot 0,004157 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 100}{a \cdot 25 \cdot (100 - W)},$$

где V – объем калия перманганата раствора 0,02 М, израсходованного на титрование водного извлечения, мл;

V_1 – объем калия перманганата раствора 0,02 М, израсходованного на титрование в контрольном опыте, мл;

0,004157 – количество дубильных веществ, соответствующее 1 мл калия перманганата раствора 0,02 М (в пересчете на танин), г;

a – навеска сырья или лекарственного растительного препарата, г;

W – влажность лекарственного растительного сырья или лекарственного растительного препарата, %;

250 – общий объем водного извлечения, мл;

25 – объем водного извлечения, взятого для титрования, мл.

Примечание. *Приготовление раствора индигосульфокислоты.* 1 г индигокармина растворяют в 25 мл серной кислоты концентрированной, затем прибавляют дополнительно 25 мл серной кислоты концентрированной и разбавляют водой до 1000 мл, осторожно вливая полученный раствор в воду, в мерной колбе вместимостью 1000 мл, перемешивают.

Метод 2. Определение суммы дубильных веществ в пересчете на пирогаллол

Около 0,5 – 1,0 г (точную навеску или иную, указанную в фармакопейной статье или нормативной документации) измельченного лекарственного растительного сырья или лекарственного растительного препарата, просеянного сквозь сито с отверстиями размером 0,18 мм, помещают в коническую колбу вместимостью 250 мл, прибавляют 150 мл воды и кипятят на водяной бане с обратным холодильником в течение 30 мин. Полученное водное извлечение в колбе охлаждают до комнатной температуры, фильтруют через вату в мерную колбу вместимостью 250 мл так, чтобы частицы сырья не попали в колбу, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают. Полученный раствор фильтруют через бумажный фильтр диаметром около 125 мм, отбрасывая первые 50 мл фильтрата.

Определение проводят в защищенном от света месте.

Определение суммы дубильных веществ. 5,0 мл фильтрата помещают в мерную колбу вместимостью 25 мл, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают. 2,0 мл полученного раствора помещают в мерную колбу вместимостью 25 мл, прибавляют 1 мл фосфорномолибденово-вольфрамового реактива, 10 мл воды и доводят объем раствора до метки натрия карбоната раствором 10,6 % (испытуемый раствор). Через 30 мин измеряют оптическую плотность испытуемого раствора (A_1) на спектрофотометре при длине волны 760 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм, используя в качестве раствора сравнения воду.

Определение суммы дубильных веществ, не адсорбируемых кожным порошком. К 10,0 мл фильтрата прибавляют 0,1 г кожного порошка, перемешивают полученную смесь в течение 60 мин и фильтруют через бумажный фильтр. 5,0 мл полученного фильтрата помещают в мерную колбу вместимостью 25 мл, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают. 2,0 мл полученного раствора помещают в мерную колбу вместимостью 25 мл, прибавляют 1 мл фосфорномолибденово-вольфрамового реактива, 10 мл воды, объем раствора доводят до метки натрия карбоната раствором 10,6 % и перемешивают (испытуемый раствор). Через 30 мин измеряют оптическую плотность испытуемого раствора (A_2) на спектрофотометре при длине волны 760 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм, используя в качестве раствора сравнения воду.

Параллельно измеряют оптическую плотность стандартного раствора.

2,0 мл раствора СО пирогаллола помещают в мерную колбу вместимостью 25 мл, прибавляют 1 мл фосфорномолибденово-вольфрамового реактива, 10 мл воды, доводят объем раствора до метки натрия карбоната раствором 10,6 % и перемешивают (стандартный раствор). Через 30 мин измеряют оптическую плотность стандартного раствора (A_3) на спектрофотометре при длине волны 760 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм, используя в качестве раствора сравнения воду.

Содержание суммы дубильных веществ в пересчете на пирогаллол в абсолютно сухом сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{62,5 \cdot (A_1 - A_2) \cdot a_0 \cdot 100}{A_3 \cdot a \cdot (100 - W)}$$

где A_1 – оптическая плотность испытуемого раствора при определении суммы дубильных веществ;

A_2 – оптическая плотность испытуемого раствора при определении суммы дубильных веществ, не адсорбируемых кожным порошком, в

пересчете на пирогаллол;

A_3 – оптическая плотность стандартного раствора;

a – навеска лекарственного растительного сырья или лекарственного растительного препарата, г;

a_0 – навеска СО пирогаллола, г;

W – влажность лекарственного растительного сырья или лекарственного растительного препарата, %.

Примечание. *Приготовление раствора СО пирогаллола.* 0,05 г (точная навеска) СО пирогаллола помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл, растворяют в воде, доводят объем раствора водой до метки, перемешивают. 5,0 мл полученного раствора помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают. Раствор используют свежеприготовленным.

Контрольные вопросы:

1. Что такое дубильные вещества.
2. Классификация дубильных веществ.
3. Физико-химические свойства дубильных веществ.
4. Применение дубильных веществ в медицине.
5. Особенности сбора, сушки, хранения сырья, содержащего дубильные вещества.
6. Особенности приготовления экстенпоральных лекарственных форм из сырья, содержащего дубильные вещества.
7. Морфологические признаки сырья: плоды черники, черёмухи, соплодия ольхи, кора дуба, корневища змеевика, лапчатки, бадана, корневища с корнями кровохлёбки.
8. Анатомические признаки сырья: кора дуба.
9. Химический состав сырья: плоды черники, черёмухи, соплодия ольхи, кора дуба, корневища змеевика, лапчатки, бадана, корневища с корнями кровохлёбки.

Тема № 15 «ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЁ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ»

Цель занятий:

1. Провести качественный анализ на алкалоиды.
2. Познакомиться с основными морфологическими и анатомическими признаками сырья, содержащего алкалоиды.

Практические навыки и умения:

1. Закрепить умения работать с нормативной документацией.
2. Освоить методику извлечения из сырья алкалоидов и их очистку.
3. Освоить методику качественного анализа на алкалоиды (осадочные и цветные реакции).
4. Закрепить навыки проведения макроскопического анализа сырья.
5. Закрепить навыки приготовления временных микропрепаратов.
6. Закрепить умения работать с микроскопом.
7. Уметь различать сырьё, содержащее алкалоиды, по морфологическим (цельное) и анатомическим (измельчённое) признакам.
8. Закрепить навыки составления протокола анализа.

Материалы и оборудование:

1. Государственная фармакопея РФ XIII
2. Методические указания к выполнению работ по анализу сырья, содержащего алкалоиды.
3. Цельное сырьё: листья красавки, белены, дурмана, трава термопсиса, коробочки мака, трава барвинка, корни раувольфии змеиной, побеги эфедры, трава чистотела.
4. Измельчённое сырьё: листья красавки, белены, дурмана, трава термопсиса, трава чистотела.
5. Извлечение из сырья трава чистотела подкисленной водой.
6. Гербарные образцы растений, содержащих алкалоиды.
7. Лупы 10×.
8. Подложки для разбора сырья.
9. Микроскопы.
10. Наборы реактивов для приготовления микропрепаратов.
11. Предметные и покровные стёкла.
12. Пробирки.

13. Наборы реактивов на проведение качественного анализа на алкалоиды.
14. Спиртовка.

Методика практического занятия

Проведение фармакогностического анализа сырья, содержащего алкалоиды.

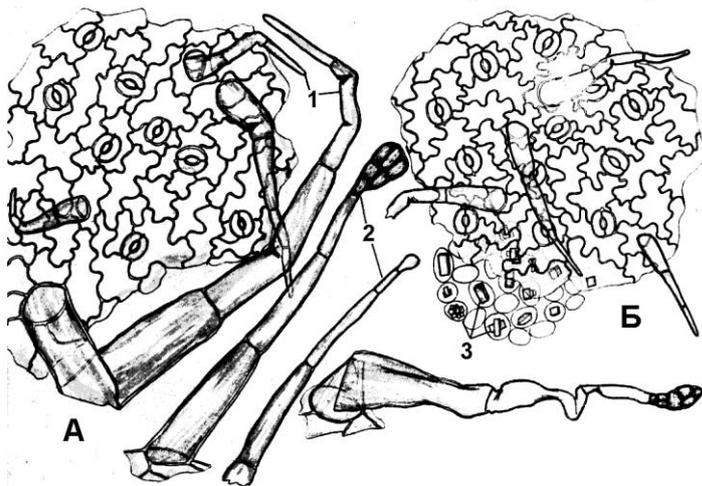
Качественный анализ

Для того чтобы определить имеются ли алкалоиды в сырье, их нужно извлечь и провести ряд реакций.

Извлечение алкалоидов из сырья проводится обычно 1% уксусной кислотой в соотношении 1:10, при кипячении в течение 5 минут. Затем извлечение фильтруют и с фильтратом проводят качественные реакции:

1. Общие реакции осаждения. Позволяют установить присутствие алкалоидов даже при незначительном их содержании. Из общих алкалоидных реактивов часто используют следующие: танин, дихлорид ртути, раствор йода в йодиде калия, пикриновую и фосфорномолибденовую кислоты, хлорную платину и золото, соли тяжелых металлов и др. (см. приложение 2).
2. Специальные цветные реакции. Применяют при анализе от дельных алкалоидов – чистых или с очищенными извлечениями. Для этого несколько капель очищенного хлороформного или эфирного извлечения испаряют в фарфоровой чашке, прибавляют к остатку тот или иной реактив; при этом образуется соответствующее окрашивание. В других случаях готовят извлечение (например, из листьев белладонны: 2 г листьев кипятят с 50 мл 1-2% хлористоводородной или уксусной кислоты в течение 10 мин). Извлечение фильтруют и разливают в пробирки. Наиболее распространенные реактивы – концентрированная серная и азотная кислоты, раствор формалина в серной кислоте (реактив Марки) или молибдата аммония в серной кислоте (реактив Фреде).
3. Кроме качественных реакций (осаждающих и цветных), для обнаружения алкалоидов используют люминесцентный анализ. Установлено, что ряд веществ в УФ-лучах дает характерное свечение: например, хинин – синюю флюоресценцию, гидрастин – золотистую.

Анатомо-диагностические признаки сырья, содержащего алкалоиды



Лист белены. Препарат листа с поверхности.

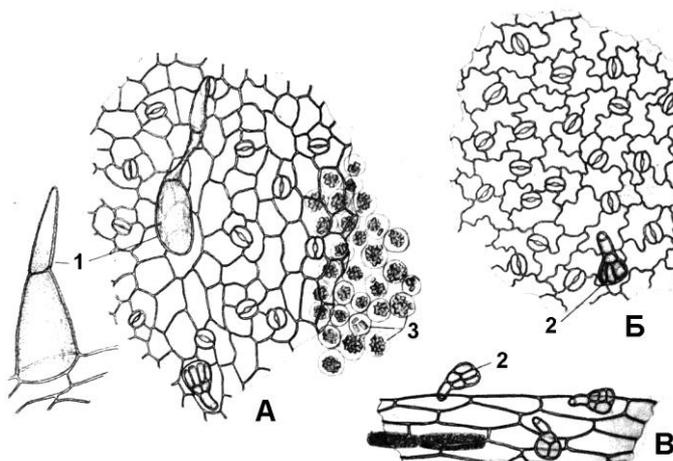
А – эпидермис верхней стороны листа

Б – эпидермис нижней стороны листа

1 – простые волоски;

2 – головчатые волоски;

3 – кристаллы оксалата кальция.



Лист дурмана. Препарат листа с поверхности.

А – эпидермис верхней стороны листа

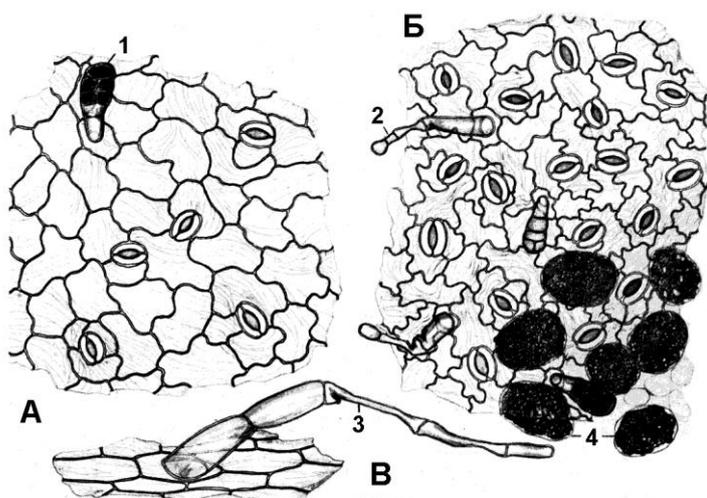
Б – эпидермис нижней стороны листа

В – эпидермис над жилкой

1 – простые волоски;

2 – головчатые волоски;

3 – кристаллы оксалата кальция.



Лист красавки. Препарат листа с поверхности.

А – эпидермис верхней стороны листа

Б – эпидермис нижней стороны листа

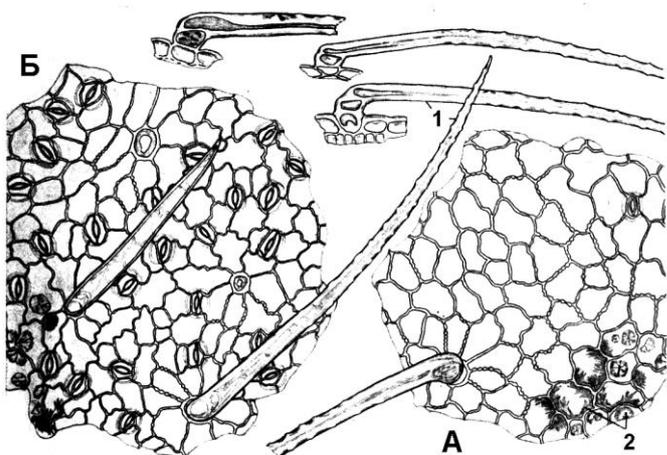
В – эпидермис над жилкой

1 – волосок с многоклеточной головкой;

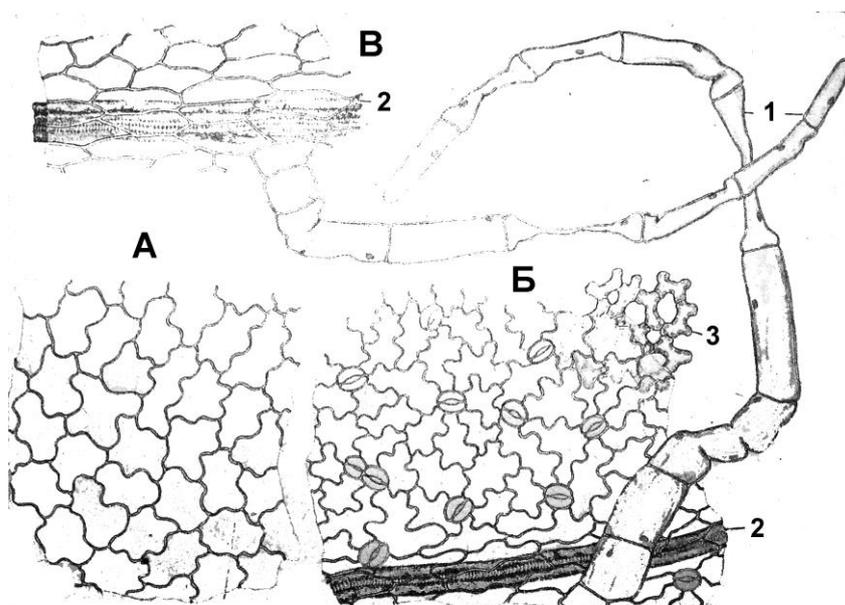
2 – волосок с одноклеточной головкой;

3 – простой волосок;

4 – клетки с кристаллическим песком оксалата кальция.



Лист термопсиса. Препарат листа с поверхности.
А- эпидермис верхней стороны листа
Б- эпидермис нижней стороны листа
1 – волоски;
2 – кристаллы гликозида.



Лист чистотела.
Препарат листа с поверхности.
А – эпидермис верхней стороны листа
Б – фрагмент листа с нижней стороны
В – фрагмент жилки
1 – волоски;
2 – млечники;
3 – губчатая ткань.

Тонкослойная хроматография на примере экстракта перца стручкового

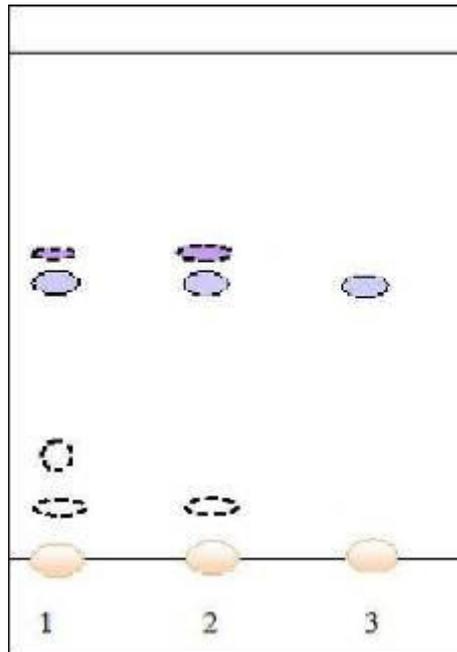
1. Приготовление настойки стручкового перца

100,0 измельченных стручков красного перца залить 90% спиртом этиловым, дать настояться в течение 24 часов. Очистить извлечение на колонке, заполненной Al_2O_3 (5 см).

2. Стандарт – капсаицин (0,01 г растворить в 5 мл спирта).

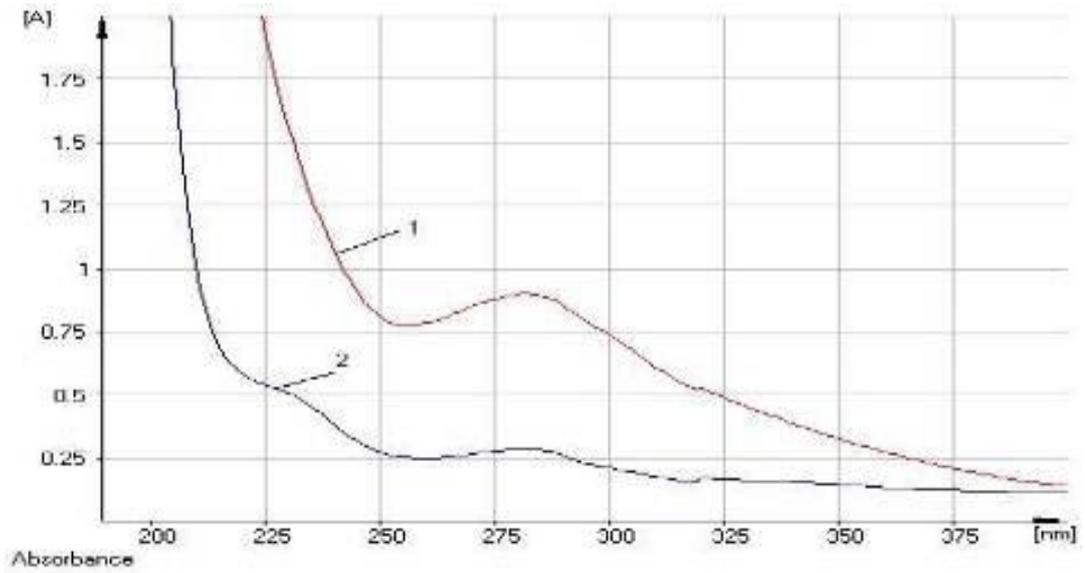
3. Элюент – хлороформ:этиловый спирт (19:1)

4. Детекция в УФ-свете при 254 нм.

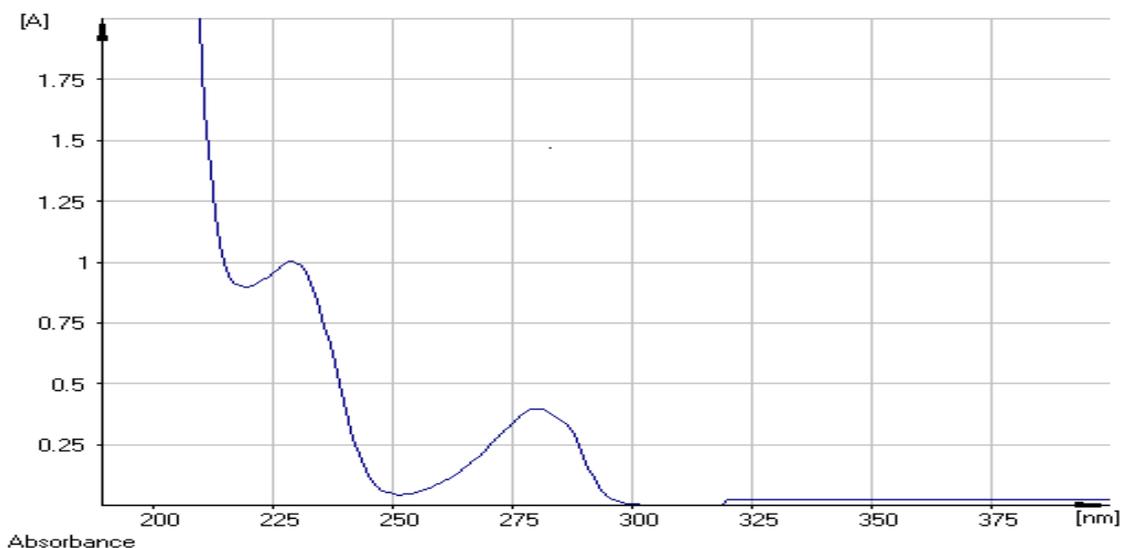


Ультрафиолетовая спектроскопия на примере экстракта перца стручкового

УФ экстракта перца стручкового



УФ стандарта капсаицина



Качественный анализ сырья, содержащего алкалоиды

2,0 травы дурмана обыкновенного залить 20 мл 1% уксусной кислоты. Колбу с сырьем кипятить в течение 5 минут. Извлечение профильтровать.

На извлечении провести следующие качественные реакции.

Название реактива	Состав реактива	Эффект реакции
Майера	1,358 г ртути дихлорида растворяют в 60 мл воды, прибавляют раствор 5 г калия йодида в 10 мл воды и доводят объем раствора водой до 100 мл.	белый или желтоватый осадок
Вагнера-Бушарда	Растворяют 1 г пода в растворе 2 г йодида калия в 50 мл воды (реактив Вагнера) или 1,27 г йода и 2 г йодида калия в 100 мл воды (реактив Бушарда)	бурый осадок
Драгендорфа	К. 0,85 г висмута нитрата основного прибавляют 40 мл воды, 10 мл уксусной	оранжево-красный или кирпично-красный осадки

	кислоты и взбалтывают в течение 15 мин.	
Марме	5 г йодида кадмия растворяют в горячем растворе 10 г йодида калия в 30 мл воды и затем смешивают с равным объемом насыщенного раствора йодида калия	белые или желтоватые осадки, растворимые в избытке реактива
Раствор кремневольфрамовой кислоты	1 г кремневольфрамовой кислоты растворяют в воде и объем доводят водой до 100 мл	беловатые осадки
Раствор фосфорномолибденовой кислоты	10% водный раствор	желтоватые осадки, через некоторое время синеют или зеленеют
Раствор фосфорновольфрамовой кислоты	Растворяют 10 г вольфрамата натрия и 7 г гидрофосфата натрия в 50 мл воды и подкисляют HNO_3	беловатые осадки
Раствор пикриновой кислоты	2 г пикриновой кислоты растворяют в 100 мл горячей дистиллированной воды	осадки желтого цвета
Концентрированные серная и азотная кислоты	К 20 мл концентрированной серной кислоты прибавляют 10 капель раствора 30% азотной кислоты в 100 мл воды.	
Реактив Марки	Концентрированная серная кислота, содержащая формалин	
Реактив Фреде	1 %-ный раствор молибдата натрия или аммония в концентрированной серной кислоте	

Количественное определение алкалоидов в траве красавки

Аналитическую пробу сырья измельчают до величины частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 1 мм. Около 10,0 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 250 мл, прибавляют 150 мл эфира, 7 мл аммиака раствора и взбалтывают в течение 1 ч. Эфирное извлечение быстро фильтруют через вату в колбу вместимостью 200 мл, прикрывая воронку часовым стеклом. К фильтрату прибавляют 5 мл воды, энергично взбалтывают и оставляют в покое до просветления эфирного слоя, после чего 90 мл эфирного извлечения переносят в делительную воронку вместимостью 200 мл. Цилиндр дважды ополаскивают эфиром порциями по 10 мл, которые присоединяют к эфирному извлечению в делительной воронке (раствор 1).

Из эфирного извлечения алкалоиды экстрагируют последовательно 20, 15, 10 мл хлористоводородной кислоты раствора 1 % до полного их извлечения (проба с реактивом Майера), каждый раз фильтруя полученное извлечение через смоченный водой бумажный фильтр диаметром 5 см во вторую делительную воронку вместимостью 200 мл. Фильтр промывают дважды хлористоводородной кислоты раствором 1 % по 5 мл, присоединяя промывную жидкость к общему кислотному извлечению.

Кислотное извлечение подщелачивают раствором аммиака до щелочной реакции по фенолфталеину и алкалоиды извлекают последовательно 20, 15, 10 мл хлороформа, взбалтывая по 3 мин каждый раз, и хлороформное извлечение фильтруют в колбу для отгонки вместимостью 100 мл через бумажный фильтр, на который предварительно помещают 4 – 5 г свежепрокаленного натрия сульфата безводного, смоченного хлороформом. Фильтр промывают хлороформом дважды по 5 мл (раствор 2). Хлороформ отгоняют на ротаторном испарителе до объема около 1 – 2 мл, остаток хлороформа в колбе удаляют продуванием воздуха до полного исчезновения запаха растворителя. Сухой остаток растворяют в 15 мл хлористоводородной кислоты раствора 0,02 М при подогревании на водяной бане при температуре 60 °С, прибавляют 2 капли метилового красного раствора спиртового и 1 каплю метиленового синего, и избыток хлористоводородной кислоты оттитровывают натрия гидроксида раствором 0,02 М до появления зеленой окраски.

Содержание суммы алкалоидов в пересчете на гиосциамин в абсолютно сухом сырье в процентах (X) рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{(15 - V) \cdot 0,005780 \cdot 100 \cdot 100}{a \cdot (100 - W)},$$

- где V – объем натрия гидроксида раствора 0,02 М, пошедшего на титрование, мл;
0,005780 – количество алкалоидов в пересчете на гиосциамин, соответствующее 1 мл хлористоводородной кислоты раствора 0,02 М;
 a – навеска сырья, соответствующая объему эфирного извлечения, взятого на анализ, г;
 W – влажность сырья, %

Контрольные вопросы:

1. Что такое алкалоиды?
2. Классификации алкалоидов.
3. Физические и химические свойства алкалоидов.
4. Методы качественного и количественного анализа алкалоидов в лекарственном растительном сырье.
5. Применение алкалоидов в медицине.
6. Особенности заготовки, сушки и хранения сырья, содержащего алкалоиды.
7. Морфологические признаки сырья: листья красавки, белены, дурмана, трава термопсиса, коробочки мака, трава барвинка, корни раувольфии змеиной, побеги эфедры, трава чистотела.
8. Анатомические признаки сырья: листья красавки, белены, дурмана, трава термопсиса, трава чистотела.

Тема № 16 «РАБОТА С КЛЮЧОМ-ОПРЕДЕЛИТЕЛЕМ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ»

Цель занятий:

1. Познакомиться с ключом-определителем лекарственного растительного сырья.
2. Изучить алгоритм определения сырья по морфологическим, анатомическим признаками и простейшим качественным реакциям.
3. Познакомиться с алгоритмом изучения сборов лекарственного растительного сырья.

Практические навыки и умения:

1. Освоить методику определения подлинности лекарственного растительного сырья по ключу-определителю.
2. Уметь проводить анализ резанного и порошкованного сырья.
3. Получить навыки работы со сборами лекарственного растительного сырья (разбор на компоненты, анализ, составление протокола).

Материалы и оборудование:

1. Ключ-определитель лекарственного растительного сырья.
2. Резанное сырьё в бумажных пакетиках.
3. Порошкованное сырьё в бюксах (для отсутствующего сырья возможны картинки микроскопии).
4. Сборы в бумажных пакетиках.
5. Подложки для разбора сырья.
6. Лупы 10×.
7. Набор реактивов для проведения качественного анализа.

Контрольные вопросы:

1. Классификация сырья по степени измельчённости.
2. Требования к цельному, резанному, измельчённому сырью.
3. Алгоритм работы с ключом-определителем лекарственного растительного сырья.
4. Что такое сборы?
5. Классификация сборов.
6. Правила приготовления сборов.
7. Применение сборов в медицине.
8. Алгоритм анализа сборов.

Для заметок

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Тестовые

задания для самоконтроля

ОБЩАЯ ФАРМАКОГНОЗИЯ

1. Лекарственное растительное сырье это:

А. Растение, содержащее БАВ, действующее на организм человека и животного, применяемое с лечебной целью.

Б. Продукты растительного происхождения, применяемые с лечебной целью и разрешенные для использования в установленном порядке.

В. Высушенные части растений, используемые для приготовления настоев и отваров.

Г. Высушенные и измельченные части лекарственных растений, упакованные в потребительскую упаковку.

Д. Целые лекарственные растения или их части, используемые в высушенном или свежем виде в качестве лекарственного средства или для получения лекарственного вещества и препаратов и разрешенные для использования в установленном порядке.

2. Биологически активные вещества это:

А. Химические соединения, содержащиеся в растении наряду с веществами, оказывающими основное действие на организм человека или животного.

Б. Продукты растительного происхождения, применяемые с лечебной целью и разрешенные для использования в установленном порядке. В. Индивидуальные химические соединения, выделенные из растительного сырья для получения лекарственного средства.

Г. Природные соединения, оказывающие специфическое действие на живой организм и определяющие основной терапевтический эффект.

Д. Сумма веществ, извлекаемых из сырья растворителем, указанным в частной статье ГФ XI на конкретное сырье.

3. Под подлинностью лекарственного растительного сырья понимают соответствие:

А. Числовым показателям.

Б. Срокам годности.

В. Своему наименованию.

Г. Основному действию.

Д. Срокам заготовки.

4. Листьями в фармацевтической практике называют лекарственное растительное сырье, представляющее собой:

А. Часть побега, выполняющую функции фотосинтеза, транспирации и газообмена.

Б. Высушенные, реже свежие листья или отдельные листочки сложного листа.

В. Высушенные или свежие листья, используемые для медицинских целей.

Г. Боковые, большей частью плоские дорсовентральные органы, состоящие из листовой пластинки, основания и черешка.

Д. Высушенные, реже свежие надземные части травянистых растений.

5. Цветками в фармацевтической практике называют лекарственное растительное сырье, представляющее собой:

А. Органы размножения покрытосеменных растений, являющиеся укороченным побегом. Стебли с расположенными на них листьями, почками и цветками, используемые для получения лекарственных средств.

Б. Цветущие верхушки растений.

В. Высушенные, реже свежие отдельные цветки или соцветия и их части.

Г. Высушенные, реже свежие соцветия, являющиеся побегами или системой видоизмененных побегов, несущих цветки.

Д. Высушенные специализированные побеги, состоящие из цветоножки, цветоноса, околоцветника, андроцея и гинецея.

6. Корнями в фармацевтической практике называют лекарственное

растительное сырье, представляющее собой:

А. Высушенные, реже свежие подземные органы древесных растений.

Б. Высушенные или свежие органы растений, растущие верхушкой, имеющие радиальное строение, не несущие листьев, почек, репродуктивных органов.

В. Высушенные, реже свежие цельные или в кусках корни многолетних растений, собранные осенью или ранней весной, очищенные или отмытые от земли, освобожденные от отмерших частей, остатков стеблей и листьев.

Г. Высушенные корни травянистых растений, собранные осенью или ранней весной, отмытые от земли и освобожденные от надземных частей.

Д. Куски подземных видоизмененных побегов, собранные осенью или ранней весной, отмытые от земли и освобожденные от надземных частей.

7. Корневищами в фармацевтической практике называют лекарственное растительное сырье, представляющее собой:

А. Видоизмененные, в основном подземные, побеги многолетних трав, обладающие биологической активностью.

Б. Высушенные или свежие корневища и их части, собранные осенью или ранней весной, очищенные или отмытые от земли, освобожденные от отмерших частей, остатков стеблей и листьев.

В. Куски подземных видоизмененных побегов, собранные осенью или ранней весной, очищенные или отмытые от земли, освобожденные от отмерших и надземных частей и корней.

Г. Свежие или высушенные осевые органы многолетних растений, имеющие радиальное строение, выполняющие запасную функцию и обладающие биологической активностью.

Д. Высушенные корневища и корни многолетних растений, собранные осенью или ранней весной, очищенные

или отмытые от земли, освобожденные от остатков стеблей и листьев.

8. Корневищами с корнями в фармацевтической практике называют лекарственное растительное сырье, представляющее собой:

А. Высушенные подземные органы травянистых растений, собранные осенью или ранней весной, освобожденные от отмерших и надземных частей.

Б. Видоизмененные, в основном подземные, побеги многолетних трав и корни, обладающие биологической активностью.

В. Высушенные, реже свежие куски корневищ и корней многолетних растений, собранные осенью или ранней весной, очищенные или отмытые от земли, освобожденные от отмерших органов и надземных частей.

Г. Куски корневищ с корнями, собранные осенью или ранней весной, очищенные от земли, освобожденные от подгнивших и надземных частей.

Д. Высушенные, реже свежие корневища и их куски с неотделенными корнями, собранные осенью или ранней весной, очищенные или отмытые от земли, освобожденные от отмерших частей, стеблей и листьев.

9. Корой в фармацевтической практике называют лекарственное растительное сырье, представляющее собой:

А. Наружную часть стеблей растений, используемую как лекарственное средство.

Б. Высушенную наружную часть стволов, ветвей и корней деревьев и кустарников, расположенную к периферии от камбия.

В. Высушенные ткани стволов, ветвей и корней деревьев и кустарников, примыкающие к камбию.

Г. Периферический комплекс тканей стволов, ветвей и корней деревьев и кустарников.

Д. Покровную ткань стволов, ветвей и корней деревьев и кустарников.

10. Плодами в фармацевтической практике называют лекарственное

растительное сырье, представляющее собой:

- А. Простые и сложные, а также ложные плоды, соплодия и их части.
- Б. Многосеменные одногнездные плоды, образованные одним плодолистиком.
- В. Одногнездные сухие плоды, образованные плодолистиком.
- Г. Многосеменные плоды с сочным околоплодником.
- Д. Высушенные органы размножения растений, заключающие семена.

11. При проведении макроскопического анализа лекарственного растительного сырья КОРНЕВИЩА диагностическое значение имеет:

- А. Строение проводящих пучков.
- Б. Опушенность.
- В. Строение сердцевинных лучей.
- Г. Друзы оксалата кальция.
- Д. Характер наружной поверхности.

12. При проведении макроскопического анализа лекарственного растительного сырья ЦВЕТКИ диагностическое значение имеет:

- А. Форма каменистых клеток.
- Б. Цвет на свежем изломе.
- В. Количество семян.
- Г. Размеры.
- Д. Головчатые волоски.

13. При проведении макроскопического анализа лекарственного растительного сырья ТРАВА диагностическое значение имеют все признаки, кроме:

- А. Формы стебля.
- Б. Листорасположения.
- В. Типа соцветия.
- Г. Сложности листовой пластинки.
- Д. Наличия трихом.

14. В качестве включающей жидкости при микроскопическом анализе используют:

- А. Раствор щелочи.
- Б. Этиловый спирт.
- В. Хлороформ.
- Г. Раствор хлоралгидрата.
- Д. Вазелиновое масло.

15. При проведении микроскопического анализа лекарственного растительного сырья КОРНИ сырье сначала замачивают на сутки в воде, а затем:

- А. В растворе хлоралгидрата.
- Б. В растворе глицерина.
- В. В растворе спирт-глицерин (1:2). –
- Г. В 5% растворе гидроксида натрия.
- Д. В растворе спирт-глицерин (1:1).

16. При проведении микроскопического анализа лекарственного растительного сырья ЛИСТЬЯ готовят:

- А. Спиртовое извлечение.
- Б. Микропрепарат с поверхности.
- В. Давленный микропрепарат.
- Г. Поперечный срез.
- Д. Парафиновый кубик.

17. При проведении микроскопического анализа лекарственного растительного сырья КОРА готовят:

- А. Поперечный срез.
- Б. Давленный препарат.
- В. Микропрепарат с поверхности.
- Г. Диагональный срез.
- Д. Спиртовое извлечение.

18. В корнях вторичного строения сосуды:

- А. Отсутствуют.
- Б. Расположены только в коре.
- В. Расположены только в древесине.
- Г. Расположены и в коре, и в древесине.
- Д. Расположены в центральном осевом цилиндре (ЦОЦ).

19. В коре включения оксалата кальция:

- А. Находятся в первичной и во вторичной коре.
- Б. Находятся только во вторичной коре.
- В. Находятся только в первичной коре.
- Г. Находятся в пробке.
- Д. Отсутствуют.

20. При проведении микроскопического анализа лекарственного растительного сырья КОРА диагностическое значение имеет:

- А. Устьичный комплекс.

Б. Расположение и строение проводящих пучков.

В. Цистолиты.

Г. Эфиромасличные железки.

Д. Каменистые клетки.

21. Камбий в корнях первичного строения:

А. Находится между ксилемой и флоэмой.

Б. Находится в коровой части.

В. Находится на границе ЦОЦ и коры.

Г. Отсутствует.

Д. Находятся в ЦОЦ.

22. В коре сердцевинные лучи:

А. Находятся только в первичной коре.

Б. Находятся только во вторичной коре.

В. Находятся и в первичной, и во вторичной коре.

Г. Находятся в колленхиме.

Д. Отсутствуют.

23. При проведении микроскопического анализа лекарственного растительного сырья ЛИСТЬЯ диагностическое значение имеет:

А. Характер сердцевинных лучей.

Б. Устьичный комплекс.

В. Строение эндодермы.

Г. Проводящие пучки.

Д. Запах при растирании.

24. В коре сосуды:

А. Находятся в первичной коре.

Б. Находятся во вторичной коре.

В. Находятся на границе первичной и вторичной коры.

Г. Отсутствуют.

Д. Находятся в колленхиме.

25. Под измельченностью цельного лекарственного растительного сырья понимают:

А. Процентное содержание в сырье частиц, прошедших сквозь сито с диаметром отверстий,

указанным в общей статье ГФ XI «Определение измельченности и примесей».

Б. Процентное содержание в сырье частиц, не прошедших сквозь сито с диаметром отверстий, указанным в

частной статье ГФ XI на конкретное сырье.

В. Процентное содержание в хрупком сырье очень мелких частиц.

Г. Процентное содержание в сырье частиц, прошедших сквозь сито с диаметром отверстий 3 мм.

Д. Процентное содержание в сырье частиц, прошедших сквозь сито с диаметром отверстий, указанным в частной статье ГФ XI на конкретное сырье.

26. Числовой показатель «зола, нерастворимая в 10% растворе хлористоводородной кислоты» это:

А. Остаток, полученный после обработки сырья 10% раствором хлористоводородной кислоты с последующим его сжиганием и прокаливанием.

Б. Остаток, полученный после растворения в 10% растворе хлористоводородной кислоты продуктов сжигания сырья.

В. Остаток, полученный после обработки 10% раствором хлористоводородной кислоты минеральных примесей в навеске сырья.

Г. Остаток, полученный после обработки общей золы 10% раствором хлористоводородной кислоты с последующим его сжиганием и прокаливанием до постоянной массы.

Д. Остаток, полученный после прокалывания и обработки минеральных примесей, содержащихся в навеске сырья, 10% раствором хлористоводородной кислоты.

27. Экстрактивные вещества это:

А. Сумма веществ, извлекаемая из сырья растворителем, указанным в частной статье ГФ XI на конкретное сырье.

Б. Сумма веществ, извлекаемых из сырья органическим растворителем, который наиболее полно растворяет основную группу БАВ.

В. Сумма веществ, извлекаемых из сырья водой при настаивании.

Г. Сумма БАВ, извлекаемых из сырья растворителем, указанным в общей статье ГФ XI.

Д. Высушенная навеска сырья после обработки его растворителем, указанным в частной статье ГФ XI на конкретное сырье.

28. При определении числового показателя «зола, нерастворимая в 10% растворе HCl»:

А. Навеску сырья обрабатывают 10% HCl, сжигают и прокаливают до постоянной массы.

Б. Общую золу обрабатывают 10% HCl, фильтруют, промывают, сжигают и прокаливают до постоянной массы.

В. Минеральные примеси, выделенные из навески сырья, сжигают, прокаливают до постоянной массы и обрабатывают 10% HCl.

Г. 3-ю аналитическую пробу обрабатывают 10% HCl, сжигают и прокаливают до постоянной массы.

Д. Общую золу обрабатывают 10% HCl и высушивают до постоянной массы.

29. При определении числового показателя «влажность» навеску сырья сушат при:

А. 30-40°C, 40-60°C, 70-80°C в зависимости от группы БАВ.

Б. 100-105°C в течение 1-2 ч.

В. 100-105°C до постоянной массы.

Г. 50-60°C до приобретения хрупкости наиболее сочных частей сырья.

Д. 50-60°C до постоянной массы.

30. При определении измельченности цельного лекарственного растительного сырья:

А. Подсчитывают количество частиц, прошедших сквозь сито с диаметром отверстий, указанным в частной статье ГФ XI на конкретное сырье.

Б. Подсчитывают количество частиц, не прошедших сквозь сито с диаметром отверстий, указанным в частной статье ГФ XI на конкретное сырье.

В. Взвешивают сырье, не прошедшее сквозь сито с диаметром отверстий, указанным в частной статье ГФ XI на конкретное сырье.

Г. Взвешивают сырье, прошедшее сквозь сито с диаметром отверстий, указанным в общей статье ГФ XI «Определение измельченности и примесей».

Д. Взвешивают сырье, прошедшее сквозь сито с диаметром отверстий, указанным в частной статье ГФ XI на конкретное сырье.

31. При определении числового показателя «зола общая»:

А. Навеску сырья обрабатывают 10% HCl, сжигают и прокаливают при 600°C до постоянной массы.

Б. Навеску сырья сжигают и прокаливают при 100-105°C до постоянной массы.

В. Минеральные примеси, выделенные из навески сырья, сжигают, прокаливают при 600 °C до постоянной массы.

Г. 3-ю аналитическую пробу сжигают и прокаливают при 600°C до постоянной массы.

Д. Навеску сырья сжигают и прокаливают при 500-600°C до постоянной массы.

32. Органической примесью лекарственного растительного сырья называют:

А. Части сырья, утратившего естественную окраску.

Б. Части других неядовитых растений.

В. Части ядовитых растений.

Г. Кусочки земли, песчинки, камешки.

Д. Части этого же растения, не являющиеся сырьем.

33. Недопустимыми примесями в лекарственном растительном сырье являются:

А. Части сырья, утратившие окраску.

Б. Измельченное сырье.

В. Части других неядовитых растений.

Г. Песок, земля, мелкие камешки.

Д. Кусочки стекла.

34. Недопустимыми примесями в лекарственном растительном сырье являются:

А. Сырье пожелтевшее, почерневшее.

Б. Измельченное сырье.

В. Части других неядовитых растений.

Г. Мышиный помет.

Д. Камешки, песок, кусочки земли.

35. Числовой показатель «зола общая» в нормативных документах на лекарственное растительное сырье, как правило, регламентируется:

А. Не менее 10%.

- Б. Не более 11%.
- В. Не более 40%.
- Г. Не менее 70%.
- Д. Не более 0,01%.

36. Содержание «органической примеси» в сырье, как правило, регламентируется:

- А. Не менее 70%.
- Б. Не менее 2%.
- В. Не более 2%.
- Г. Не более 14%.
- Д. Не более 0,01%.

37. Для свежего сырья числовой показатель «влажность», как правило, регламентируется:

- А. Не более 70%.
- Б. Не менее 70%.
- В. Не менее 14%.
- Г. Не более 0,1%.
- Д. Не более 14%.

38. Числовой показатель «зола, нерастворимая в 10% НСй», как правило, регламентируется:

- А. Не менее 2%.
- Б. Не более 0,001%.
- В. Не более 2%.
- Г. Не более 14%.
- Д. Не менее 70%.

39. Как правило, подземные органы заготавливают:

- А. В период плодоношения.
- Б. В период бутонизации.
- В. Весной в период сокодвижения.
- Г. В период цветения.
- Д. Осенью в конце вегетации или ранней весной в начале вегетации.

40. Как правило, кору заготавливают:

- А. В период плодоношения.
- Б. В период бутонизации.
- В. Весной в период сокодвижения.
- Г. В период цветения.
- Д. Осенью в конце вегетации.

41. Как правило, почки заготавливают:

- А. В период плодоношения.
- Б. Ранней весной, до распускания.
- В. В конце вегетации.
- Г. В период цветения.
- Д. Осенью в конце вегетации.

42. Для корней на стадии первичной обработки сырья:

- А. Определяют действующие вещества.
- Б. Определяют влажность.
- В. Сырье сушат.
- Г. Сырье замачивают в растворе спирт-глицерин (1:1).
- Д. Сырье моют.

43. Для листьев на стадии первичной обработки сырья:

- А. Сырье просветляют в 2,5% растворе NaOH.
- Б. Определяют влажность.
- В. Сырье сушат.
- Г. Удаляют стебли и цветки.
- Д. Сырье моют.

44. Для листьев на стадии первичной обработки сырья:

- А. Удаляют посторонние примеси.
- Б. Сырье сушат.
- В. Сырье измельчают.
- Г. Определяют влажность.
- Д. Сырье моют.

45. Для корневищ на стадии первичной обработки сырья:

- А. Определяют действующие вещества.
- Б. Определяют влажность.
- В. Удаляют корни и стебли.
- Г. Сырье замачивают в растворе спирт-глицерин (1:1).
- Д. Сырье сушат.

46. Для сушки листьев, содержащих гликозиды, выбирают следующие условия:

- А. На солнце.
- Б. В подвале.
- В. В сушилках при 50-60 °С.
- Г. В сушилках при 35-40 °С.
- Д. В сушилках при 80-90 °С.

47. Для сушки травы, содержащей гликозиды, выбирают следующие условия:

- А. На солнце.
- Б. В подвале.
- В. В сушилках при 50-60 °С.
- Г. В сушилках при 35-40 °С.
- Д. В сушилках при 80-90 °С.

48. Для сушки листьев, содержащих эфирное масло, выбирают следующие условия:

- А. На солнце.
- Б. На чердаке под железной крышей.
- В. В сушилках при 50-60 °С.

Г. В сушилках при 35-40 °С.

Д. В сушилках при 80-90 °С.

49. Окончание сушки плодов определяют по следующему признаку:

А. Плодоножка с треском ломается.

Б. При сжимании плоды в руке измельчаются, крошатся.

В. При сжимании плоды в руке образуют комок.

Г. При сжимании плоды в руке не образуют плотного комка, легко рассыпаются.

Д. При сжимании в руке плоды не пачкают ладони.

50. Окончание сушки листьев определяют по следующему признаку:

А. Главная жилка гнется, но не ломается.

Б. Листовая пластинка становится желтоватой.

В. При сжимании в руке листья не пачкают ладони.

Г. Главная жилка на изломе темнеет.

Д. Главная жилка с треском ломается.

51. Окончание сушки корневищ определяют по следующему признаку:

А. Корневища становятся легкими.

Б. Корневища становятся дряблыми, эластичными.

В. Корневища ломаются с характерным треском.

Г. Надземная часть легко отделяется от корневищ.

Д. Корневища на изломе темнеют.

52. Окончание сушки травы определяют по следующему признаку:

А. Стебель гнется, но не ломается.

Б. Листья теряют естественную окраску.

В. Листья легко отделяются от стебля.

Г. Стебель с треском ломается.

Д. Стебель на изломе темнеет.

53. По ГФ XI рекомендовано хранить отдельно следующие группы сырья, кроме:

А. Плодов и семян.

Б. Ядовитого и сильнодействующего сырья.

В. Эфиромасличного сырья.

Г. Всего остального сырья.

Д. Витаминосодержащего сырья.

54. По ГФ XI рекомендовано хранить отдельно следующие группы сырья, кроме:

А. Плодов и семян.

Б. Ядовитого и сильнодействующего сырья.

В. Эфиромасличного сырья.

Г. Корней и корневищ.

Д. Всего остального сырья.

55. По ГФ XI рекомендовано хранить отдельно следующие группы сырья, кроме:

А. Плодов и семян.

Б. Крахмалоносного сырья.

В. Эфиромасличного сырья.

Г. Ядовитого и сильнодействующего сырья.

Д. Всего остального сырья.

56. По ГФ XI партией лекарственного растительного сырья считают:

А. Количество сырья массой не менее 50 кг одного наименования, оформленного одним документом, удостоверяющим его качество.

Б. Количество сырья массой не более 50 кг одного наименования, однородного по всем показателям и оформленного одним документом, удостоверяющим его качество.

В. Количество сырья массой не менее 50 кг одной морфологической группы, однородного по всем показателям и оформленного одним документом, удостоверяющим его качество.

Г. Количество сырья массой ровно 50 кг одного наименования, однородного по всем показателям и оформленного одним документом, удостоверяющим его качество.

Д. Количество сырья массой не менее 50 кг одного наименования, однородного по всем показателям и оформленного одним документом, удостоверяющим его качество.

57. При обнаружении в сырье помета грызунов, птиц партия сырья:

А. Должна быть рассортирована, после чего вторично предъявлена к сдаче.

Б. Подлежит приемке с соответствующей записью в «Акте отбора средней пробы».

В. Подлежит приемке, после чего может быть отправлена на фармацевтическую фабрику для приготовления галеновых препаратов.

Г. Подлежит приемке с последующей отправкой сырья на химико-фармацевтические заводы для получения индивидуальных препаратов.

Д. Не подлежит приемке.

58. При обнаружении плесени и гнили во время внешнего осмотра партия сырья:

А. Должна быть рассортирована, после чего вторично предъявлена к сдаче.

Б. Подлежит приемке с соответствующей записью в «Акте отбора средней пробы».

В. Подлежит приемке, после чего может быть отправлена на фармацевтическую фабрику для приготовления галеновых препаратов.

Г. Подлежит приемке с последующей отправкой сырья на химико-фармацевтические заводы для получения индивидуальных препаратов.

Д. Не подлежит приемке.

59. В случае установления неоднородности сырья при внешнем осмотре партия сырья:

А. Бракуется после проведения анализа.

Б. Подлежит приемке с соответствующей записью в «Акте отбора средней пробы».

В. Подлежит приемке, после чего может быть отправлена на фармацевтическую фабрику для приготовления галеновых препаратов.

Г. Должна быть рассортирована, после чего вторично предъявлена к сдаче.

Д. Не подлежит приемке.

60. При поступлении 18 единиц продукции сырья объем выборки составляет:

А. 20 единиц. Б. 5 единиц.

В. 6 единиц. Г. Все единицы. Д. 10 единиц.

61. При поступлении 4 единиц продукции сырья объем выборки составляет:

А. 40 единиц. Б. 5 единиц. В. 4 единицы.

Г. 1 единицу. Д. 10 единиц.

62. При поступлении 49 единиц продукции сырья объем выборки составляет:

А. 40 единиц. Б. 5 единиц. В. 50 единиц.

Г. Все единицы. Д. 10 единиц.

63. При поступлении 61 единицы продукции сырья объем выборки составляет:

А. 61 единицу. Б. 5 единиц.

В. 6 единиц. Г. 8 единиц. Д. 7 единиц.

64. Степень зараженности амбарными вредителями определяют в пробе:

А. Точечной.

Б. Объединенной.

В. Средней.

Г. Аналитической.

Д. Специальной.

65. Содержание примесей определяют в пробе:

А. Точечной.

Б. Объединенной.

В. Средней.

Г. Аналитической.

Д. Специальной.

66. Влажности определяют в пробе:

А. Точечной.

Б. Объединенной.

В. Средней.

Г. Аналитической.

Д. Специальной.

ОТВЕТЫ НА ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1-Д, 2-Г, 3-В, 4-Б, 5-В, 6-В, 7-Б, 8-Д, 9-Б, 10-А, 11-Д, 12-Г, 13-Д, 14-Г, 15-Д, 16-Б, 17-А, 18-В, 19-А, 20-Д, 21-Г, 22-Б, 23-Б, 24-Г, 25-Д, 26-Г, 27-А, 28-Б, 29-В, 30-Д, 31-Д, 32-Б, 33-Д, 34-Г, 35-Б, 36-В, 37-Б, 38-В, 39-Д, 40-В, 41-Б, 42-Д, 43-Г, 44-А, 45-В, 46-В, 47-В, 48-Г, 49-Г, 50-Д, 51-В, 52-Г, 53-Д, 54-Г, 55-Б, 56-Д, 57-Д, 58-А, 59-Г, 60-Б, 61-В, 62-Б, 63-Д, 64-Д, 65-Г, 66-Г.

ЛРС, СОДЕРЖАЩЕЕ ВИТАМИНЫ

1. Количественное определение аскорбиновой кислоты (витамина С) в растительном сырье проводят:

А. Титрометрически.

Б. Гравиметрически.

В. Спектрофотометрически.

Г. Перегонкой с водяным паром.

Д. Методом биологической стандартизации.

2. Сырье Folia заготавливают от растения:

А. *Capsella bursa pastoris*.

Б. *Calendula officinalis*.

В. *Urtica dioica*.

Г. *Rosa majalis*.

Д. *Sorbus aucuparia*.

3. Цветки ноготков лекарственных используют как средство:

А. Мочегонное.

Б. Противовоспалительное.

В. Отхаркивающее.

Г. Слабительное.

Д. Кардиотоническое.

4. Стебли ветвистые, ребристые, голые с цветками и незрелыми плодами.

Прикорневые листья продолговато-ланцетные, выямчато-зубчатые.

Стеблевые листья сидячие. Цветки мелкие, беловатые, собраны в кисть.

Плоды, сжатые с боков, стручочки обратотреугольной формы. Цвет стеблей, листьев и плодов зеленоватый. Запах слабый, своеобразный, вкус горьковатый. Это описание сырья:

А. Земляники лесной.

Б. Крапивы двудомной.

В. Пастушьей сумки.

Г. Смородины черной.

Д. Облепихи крушиновидной.

5. Листья крапивы:

А. Сушат при 35-40 °С.

Б. Сушат при 80-90 °С.

В. Сушат при 40-50 °С.

Г. Сырье используется в свежем виде.

Д. Искусственную сушку не используют.

6. Листья продолговатые, заостренные, по краю крупнопильчатые, с редкими волосками, черешковые, тонкие, ломкие, длиной до 15 см, шириной до 7 см. Цвет темно-зеленый. Запах своеобразный, вкус горьковато-травянистый. Это описание сырья:

А. Смородины черной.

Б. Пастушьей сумки.

В. Крапивы двудомной.

С. Земляники лесной.

Д. Календулы лекарственной.

7. По химической классификации каротиноиды относятся к группе витаминов:

А. Алифатических. Б. Ароматических.

В. Алициклических. Г.

Гетероциклических.

8. Для проведения анализа используют хроматографические пластинки Silufol, подвижная фаза циклогексан-эфир (8:2), детектор 10% раствор фосфорномолибденовой кислоты. После обработки хроматограммы наблюдаются синие пятна на желтом фоне. Это описание хроматографического анализа присутствия в растительном сырье:

А. Аскорбиновой кислоты. Б. Витамина К.

В. Каротиноидов.

9. Витаминами богаты плоды растения:

А. *Rhamnus cathartica*.

Б. *Capsicum annuum*.

В. *Psidium guayava*.

Г. *Padus avium*.

Д. *Alnus incana*.

10. Сырье Flores заготавливают от растения:

А. *Capsella bursa pastoris*.

Б. *Calendula officinalis*.

В. *Urtica dioica*.

Г. *Rosa rugosa*.

Д. *Sorbus aucuparia*.

11. Траву пастушьей сумки применяют как средство:

А. Слабительное.

Б. Мочегонное.

В. Возбуждающее аппетит.

Г. Кровоостанавливающее.

Д. Отхаркивающее.

12. Витаминами богаты плоды растения:

А. *Padus avium*.

Б. *Alnus glutinosa*.

В. *Ammi majus*.

Г. *Citrus paradise*.

Д. *Frangula alnus*.

13. Цветки ноготков лекарственных:

А. Сушат при 80-90 °С.

Б. Сушат при 40-50 °С.

В. Сушат при 35-40 °С.

Г. Сырье используется в свежем виде.

Д. Искусственную сушку не используют.

14. Листья земляники относятся к группе растительного сырья, богатого:

А. β-Каротином.

Б. Аскорбиновой кислотой.

В. Витамином К.

Г. Витамином Е.

15. По растворимости витамин К относится к витаминам:

- А. Водорастворимым. Б. Жирорастворимым.

16. Кукурузные рыльца и столбики применяют как средство:

- А. Желчегонное.
Б. Успокаивающее.
В. Отхаркивающее.
Г. Тонизирующее.
Д. Кардиотоническое.

17. Сырье Fructus заготавливают от растения:

- А. Calendula officinalis. Б. Urtica dioica.
В. Rosa majalis. Г. Capsella bursa pastoris.
Д. Zea mays.

18. Количественное определение каротиноидов в растительном сырье проводится:

- А. Титрометрически. Б. Гравиметрически.
В. Фотоэлектроколориметрически. Г. Перегонкой с водой.
Д. Методом биологической стандартизации.

19. Витаминами богаты плоды растения:

- А. Visnaga daucoides. Б. Mangifera indica.
В. Alnus incana. Г. Cassia acutifolia. Д. Papaver somniferum.

20. Траву пастушьей сумки:

- А. Сушат при 35-40 °С. Б. Сушат при 80-90 °С.
В. Сушат при 40-50 °С. Г. Сырье используется в свежем виде.
Д. Искусственную сушку не используют.

21. Листья крапивы применяют как средство:

- А. Отхаркивающее. Б. Успокаивающее.
В. Кровоостанавливающее. Г. Мочегонное.
Д. Слабительное.

22. У ноготков лекарственных цветение:

- А. Щиток.
Б. Корзинка.
В. Початок.
Г. Зонтик.
Д. Кисть.

23. Цистолиты в листьях крапивы расположены:

- А. В клетках эпидермиса.
Б. В клетках мезофилла.

24. Цветки ноготков лекарственных по ГФ XI стандартизуют по содержанию:

- А. Витамина К.
Б. Каротиноидов.
В. Экстрактивных веществ.
Г. Аскорбиновой кислоты.
Д. Флавоноидов.

25. Каротиноиды относятся к витаминам:

- А. Жирорастворимым. Б. Водорастворимым.

26. По химической классификации аскорбиновая кислота относится к витаминам:

- А. Алициклическим.
Б. Алифатическим.
В. Ароматическим.
Г. Гетероциклическим.

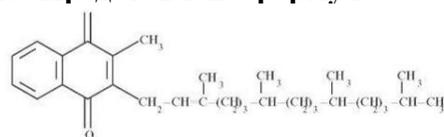
27. Сырье крапивы двудомной хранится:

- А. Отдельно, как эфиромасличное. Б. По общему списку.
В. Отдельно, как сильнодействующее (список Б). Г. Отдельно, как плоды и семена.

28. По химической классификации витамин К относится к витаминам:

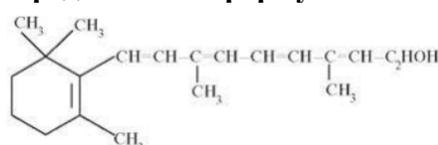
- А. Гетероциклическим. Б. Алифатическим.
В. Алициклическим. Г. Ароматическим.

29. Представлена формула:



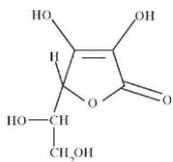
- А. Аскорбиновой кислоты. Б. Каротина.
В. Филлохинона. Г. Рибофлавина. Д. Токоферола.

30. Представлена формула:



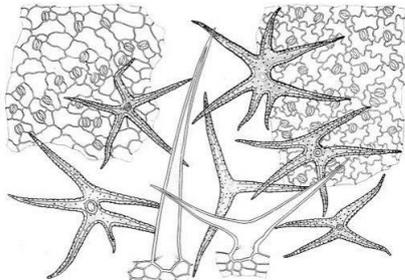
- А. Аскорбиновой кислоты. Б. Каротина.
В. Филлохинона. Г. Ретинола.
Д. Токоферола.

31. Представлена формула:



А. Аскорбиновой кислоты. Б. Каротина.
В. Филлохинона. Г. Рибофлавина. Д.
Токоферола.

32. Представлен микропрепарат листа:



А. Крапивы.
Б. Пастушьей сумки.
В. Красавки. Г. Мяты.
Д. Наперстянки пурпуровой.

ОТВЕТЫ НА ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1-А, 2-В, 3-Б, 4-В, 5-В, 6-В, 7-В, 8-В, 9-В,
10-Б, 11-Г, 12-Г, 13-Б, 14-Б, 15-Б, 16-А,
17-В, 18-В, 19-Б, 20-В, 21-В, 22-Б, 23-А,
24-В, 25-А, 26-Б, 27-Б, 28-Г, 29-В, 30-Г,
31-А, 32-Б.

ЛРС, СОДЕРЖАЩЕЕ ПОЛИСАХАРИДЫ

1. Корни алтея заготавливают от растений:

А. Только дикорастущих. Б. Только культивируемых.
В. И дикорастущих, и культивируемых.

2. Из травы алтея получают:

А. Густой экстракт. Б. Сухой экстракт.
В. Сироп. Г. Мукалтин. Д. Викаир.

3. О-гликозиды устойчивы к гидролизу:

А. Кислотному. Б. Щелочному.
В. Ферментативному.

4. Наличие слизи в корнях алтея можно доказать микрохимической реакцией с:

А. Пикриновой кислотой. Б. Суданом III.
В. Йодом.

Г. Двойного окрашивания. Д. Флороглюцином и HCl.

5. Амилопектин состоит из молекул глюкозы, соединенных гликозидной связью:

А. β -1,4-.

Б. α -1,4-.

В. α -1,6-.

Г. α -1,4 и α -1,6-.

6. Экссудативные продукты органической природы, истечение которых (натеки) образуется на местах различных естественных дефектов (трещины в коре, повреждение насекомыми) или в результате искусственных воздействий на растение с целью интенсификации истечения, называются:

А. Слизями.

Б. Инулином.

В. Крахмалом.

Г. Пектиновыми веществами.

Д. Камедями.

7. Зерна крахмала состоят из:

А. Полиуроновых кислот.

Б. Фруктозы и фуранозы.

В. Амилозы и амилопектина.

Г. Глюкозы.

Д. Сахарозы.

8. Траву подорожника блошного свежую используют для получения:

А. Плантаглюцида.

Б. Сиропа с железом.

В. Сока.

Г. Настоя.

Д. Настойки.

9. Из листьев мать-и-мачехи получают:

А. Настойку.

Б. Сок.

В. Мукалтин.

Г. Настой.

Д. Сироп.

10. Слоевища ламинарии применяют в медицине как средство:

А. Слабительное.

Б. Кровоостанавливающее.

В. Мочегонное.

Г. Сердечное.

Д. Гипотензивное.

11. По ГФ XI выделение суммы полисахаридов из водного извлечения при количественном определении проводят:

А. Ацетоном.

Б. Спиртом 95%.

В. Этилацетатом. Г. Хлороформом. Д. Кислотой.

12. Для обнаружения слизи в семенах льна по ГФ X! используют реакцию с:

- А. Тушью.
- Б. Щелочью.
- В. Метиленовым синим.
- Г. Раствором аммиака.
- Д. Двойного окрашивания.

13. Содержание полисахаридов в слоевище ламинарии по ГФ XI определяют:

- А. Спектрофотометрически.
- Б. Фотоэлектроколориметрически.
- В. Гравиметрически.
- Г. Потенциометрически.
- Д. Титрометрически.

14. Семя удлинено-овальное, ладьевидное, с загнутыми внутрь краями. С одной стороны оно выпуклое, с другой вогнутое. В центре вогнутой (брюшной) стороны находится рубчик, похожий на белое пятнышко. Семя блестящее, гладкое, скользкое, темнубурого, почти черного цвета. Не имеет запаха и вкуса. Это описание сырья:

- А. Льна обыкновенного.
- Б. Подорожника блошного.
- В. Лопуха большого.
- Г. Череды трехраздельной.
- Д. Липы сердцевидной.

15. Сырье цветки заготавливают от растения:

- А. *Tilia tomentosa*.
- Б. *Tilia rubra*.
- В. *Tilia dasystyla*.
- Г. *Tilia platyphyllos*.
- Д. *Tilia cordata*.

16. Положительным результатом при проведении реакции с раствором аммиака для корня алтея считается появление окраски:

- А. Красной. Б. Зеленой.
- В. Синей. Г. Желтой.
- Д. Оранжевой.

17. По ГФ XI для слоевищ ламинарии проводят качественную реакцию с:

- А. Тушью.
- Б. Реактивом Фелинга после осаждения спиртом и гидролиза с

НС1.

В. Щелочью.

Г. Метиленовым синим.

Д. Реактивом Молиша.

18. В НД на траву череды нормируется содержание стеблей, так как:

- А. Они содержат мало БАВ.
- Б. Они содержат очень много БАВ.
- В. Это затрудняет переработку сырья.
- Г. Это облегчает заготовку сырья.
- Д. Это обеспечивает сохранность заросли.

19. Лубяные волокна в корнях алтея локализуются в:

- А. Древесине. Б. Пробке.
- В. Коре.
- Г. Коре и древесине.

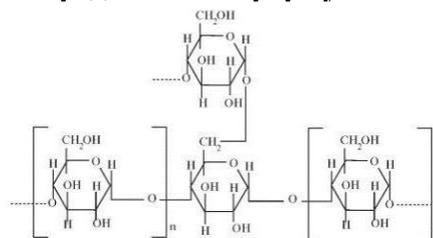
20. Траву подорожника блошного заготавливают во время:

- А. Цветения и в течение 24 ч отправляют на завод.
- Б. Плодоношения и сушат при 40 °С.
- В. Бутонизации и сушат при 50-60 °С.

21. Клетки со слизью в корнях алтея локализуются:

- А. В коре.
- Б. В древесине.
- В. В коре и древесине.
- Г. В пробке.
- Д. Отсутствуют.

22. Представлена формула:



А. Амилозы.

Б. Амилопектина.

В. Арабинуроновой кислоты.

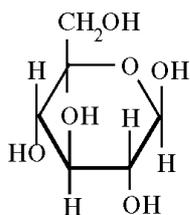
Г. Инулина.

Д. Пектовой кислоты.

23. Цветки липы используют как средство:

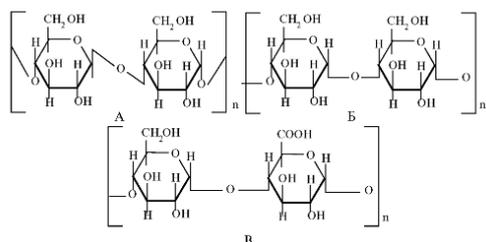
- А. Слабительное. Б. Мочегонное.
- В. Противокашлевое. Г. Отхаркивающее.
- Д. Потогонное.

24. Представлена формула:



- А. Глюкозы. Б. Фруктозы. В. Арабинозы.
Г. Галактозы. Д. Ксилозы.

25. Представлена формула соединения, относящегося к гетерополисахаридам:

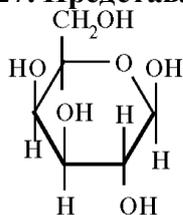


В

26. Трава череды трехраздельной используется как средство:

- А. Слабительное.
Б. Наружное противовоспалительное.
В. Мочегонное.
Г. Отхаркивающее.
Д. Потогонное.

27. Представлена формула:

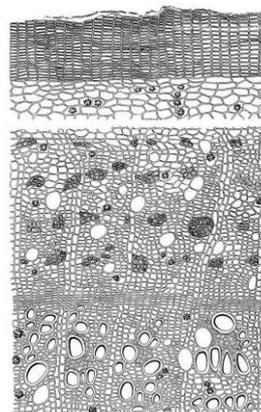


- А. Глюкозы. Б. Фруктозы.
В. Галактурановой кислоты.
Г. Галактозы.
Д. Глюкуроновой кислоты.

28. Корни лопуха используются как средство:

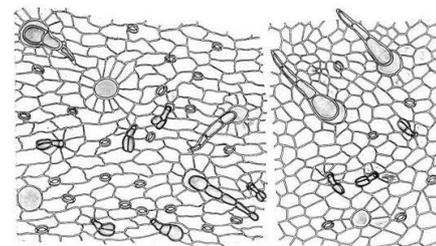
- А. Мочегонное.
Б. Наружное противовоспалительное.
В. Слабительное.
Г. Отхаркивающее.
Д. Потогонное.

29. Представлен микропрепарат сырья:



- А. Липы сердцелистной.
Б. Ламинарии.
В. Алтея лекарственного.
Г. Подорожника большого.
Д. Череды трехраздельной.

30. Представлен микропрепарат сырья:



- А. Липы сердцелистной.
Б. Ламинарии.
В. Алтея лекарственного.
Г. Подорожника большого.
Д. Череды трехраздельной.

ОТВЕТЫ НА ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

- 1-В, 2-Г, 3-Б, 4-Г, 5-Г, 6-Д, 7-В, 8-В, 9-Г,
10-А, 11-Б, 12-А, 13-В, 14-Б, 15-Д, 16-Г,
17-Б, 18-А, 19-В, 20-А, 21-В, 22-Б, 23-Д,
24-А, 25-В, 26-Б, 27-В, 28-А, 29-В, 30-Г.

ЛРС, СОДЕРЖАЩЕЕ ЭФИРНЫЕ МАСЛА

1. Цветки ромашки аптечной заготавливают:

- А. В период бутонизации.
Б. В период горизонтального положения язычковых цветков.
В. В конце цветения, язычковые цветки отогнуты книзу.
Г. В период образования плодов.
Д. При отмирании надземной части.

2. Траву душицы хранят, как:

- А. Сильнодействующее и ядовитое сырье.

Б. Эфиромасличное сырье.

В. Плоды и ягоды.

Г. Сырье общей группы хранения.

3. Куски корней длиной 2-15 см, толщиной 0,3-3 см, простые или маловетвистые, продольно-морщинистые, иногда спирально перекрученные, плотные. В центре корня небольшая желтая или желтовато-бурая древесина, окруженная широкой желтовато-белой корой, в которой заметны под лупой концентрические тонкие пояса млечников. Это описание сырья:

А. Аира.

Б. Девясила.

В. Валерианы.

Г. Одуванчика.

Д. Багульника.

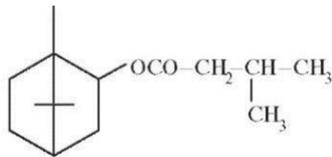
4. Плоды фенхеля применяют как:

А. Отхаркивающее. Б. Желчегонное. В.

Седативное. Г. Мочегонное. Д.

Противовоспалительное.

5. Представлена формула соединения, которое содержится в эфирном масле:



А. Плодов тмина. Б. Цветков ромашки.

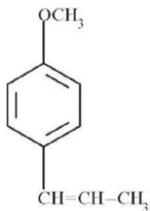
В. Корневищ с корнями валерианы. Г.

Плодов фенхеля. Д. Листьев мяты.

6. Тысячелистник обыкновенный относится к семейству:

А. Apiaceae. Б. Cupressaceae. В. Ericaceae.

Г. Asteraceae. Д. Lamiaceae.

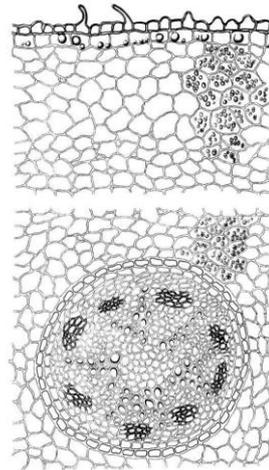


7. Представлена формула:

А. Борнеола. Б. Анетола. В. Линалоола. Г.

Матрицина. Д. Тимола.

8. Представлен микропрепарат корня:



А. Одуванчика. Б. Девясила. В.

Валерианы. Г. Аира. Д. Багульника.

9. Листья эвкалипта хранят, как:

А. Сильнодействующее и ядовитое сырье.

Б. Эфиромасличное сырье.

В. Плоды и семена.

Г. Сырье общей группы хранения.

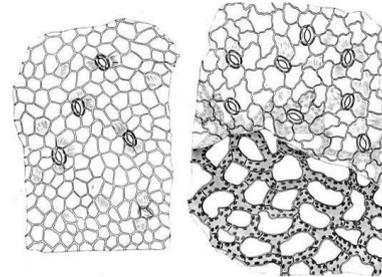
10. Листья мяты перечной заготавливают от растений:

А. Только дикорастущих.

Б. Только культивируемых.

В. И дикорастущих, и культивируемых.

11. Представлен микропрепарат листа:



А. Мята перечной. Б. Тысячелистника.

В. Полыни горькой. Г. Трифоли. Д.

Шалфея.

12. Отхаркивающее действие оказывают:

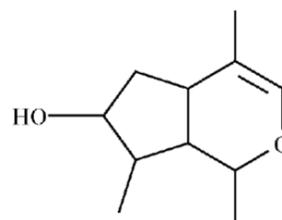
А. Корневища с корнями валерианы. Б.

Корневища и корни девясила. В. Корни

одуванчика. Г. Корневища аира. Д.

Соплодия хмеля.

13. Представлена формула:



А. Сверозида. Б. Ахиллина. В. Логанина.
Г. Тараксацина. Д. Хамазулена.

14. Ромашка аптечная относится к семейству:

- А. Apiaceae.
- Б. Asparagaceae.
- В. Araceae.
- Г. Asteraceae.
- Д. Lamiaceae.

15. В качестве лекарственного сырья у вахты трехлистной заготавливают:

А. Корневища с корнями. Б. Листья. В. Корни. Г. Цветки. Д. Траву.

16. Лекарственное растительное сырье Herba заготавливают от растения:

- А. *Uriganum vulgare*.
- Б. *Uriganum tyttanthum*.
- В. *Uriganum micrantha*.
- Г. *Uriganum pannonica*.
- Д. *Origanum officinalis*.

17. Плод **вислоплодник,** **распадающийся на два полуплодика (мерикарпия).** **Мерикарпий** **продолговатый,** **почти** **цилиндрической формы,** **голый.** **На** **верхушке** **имеются** **остатки** **пятизубчатой чашечки.** **Наружная** **сторона** **мерикарпия** **выпуклая,** **внутренняя** **плоская,** **с 5** **сильно** **выступающими ребрышками,** **3** **из** **которых** **находятся** **на** **выпуклой** **стороне** **и 2** **более** **развитых** **по** **бокам.** **Длина** **4-10** **мм,** **ширина** **1,5-1** **мм.** **Цвет** **зеленовато-бурый.** **Запах** **сильный,** **ароматный,** **вкус** **сладковато-пряный.** **Это** **описание** **внешнего** **вида** **сырья:**

- А. Кориандра. Б. Фенхеля. В. Тмина. Г. Аниса. Д. Укропа огородного.

18. Лекарственное растительное сырье Flores заготавливают от растения:

- А. *Matricaria inodora*. Б. *Matricaria recutita*.
- В. *Anthemis arvensis*. Г. *Anthemis cotula*.
- Д. *Artemisia absinthium*.

19. Отхаркивающее действие оказывают:

- А. Листья шалфея.
- Б. Цветки арники горной.
- В. Трава душицы.
- Г. Листья мяты перечной.
- Д. Листья эвкалипта.

20. Траву тысячелистника стандартизуют по содержанию:

- А. Эфирного масла.
- Б. Экстрактивных веществ.
- В. Горечей.
- Г. Ахиллина.
- Д. Витамина К.

21. Туйон и туйол входят в состав эфирного масла:

- А. Аира болотного.
- Б. Тысячелистника обыкновенного.
- В. Полыни горькой.
- Г. Ромашки аптечной.
- Д. Багульника болотного.

22. Листья серповидноизогнутые, остроконечные, плотные, цельнокрайние, черешковые, голые. Длина до 20 см, ширина до 3 см. Цвет серовато-зеленый. Запах сильный, ароматный, вкус пряно-горьковатый. Это описание внешнего вида сырья:

- А. Мята перечной.
- Б. Шалфея лекарственного.
- В. Полыни горькой.
- Г. Чабреца.
- Д. Эвкалипта прутовидного.

23. Листья мяты перечной стандартизуют по содержанию:

- А. Экстрактивных веществ. Б. Ментола.
- В. Эфирного масла. Г. Горечей. Д. Флавоноидов.

24. Цинеол согласно химической классификации относится к группе:

- А. Бициклических сесквитерпенов.
- Б. Моноциклических сесквитерпенов.
- В. Бициклических монотерпенов.
- Г. Моноциклических монотерпенов.
- Д. Ароматических соединений.

25. Основным компонентом эфирного масла эвкалипта является:

- А. Цинеол. Б. Ментол. В. Борнилизовалерианат. Г. Тимол.
- Д. Эвгенол.

26. Лекарственное растительное сырье Folia заготавливают от растения:

- А. *Mentha aquatica*. Б. *Mentha arvensis*. В. *Mentha piperita*. Г. *Mentha dahurica*. Д. *Mentha vulgaris*.

27. Листья вахты трехлистной заготавливают:

- А. В период цветения.

- Б. До цветения.
- В. После цветения.
- Г. В период плодоношения.
- Д. После отмирания надземной части.

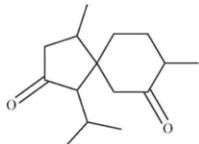
28. Листья шалфея:

- А. Сушат при 35-40 °С. Б. Сушат при 50-60 °С.
- В. Сушат при 80-90 °С.
- Г. Сырье используют в свежем виде.
- Д. Искусственная сушка не допускается.

29. Корневище айра используют как средство:

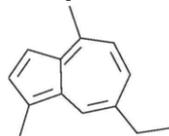
- А. Успокаивающее.
- Б. Возбуждающее аппетит.
- В. Отхаркивающее.
- Г. Мочегонное.
- Д. Тонизирующее.

30. Представлена формула соединения, относящегося к группе:



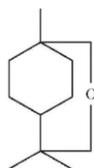
- А. Бициклических сесквитерпенов.
- Б. Моноциклических сесквитерпенов.
- В. Бициклических монотерпенов.
- Г. Моноциклических монотерпенов.
- Д. Ароматических соединений.

31. Представлена формула:



- А. Акорона. Б. Матрицина. В. Хамазулена. Г. Карвона.
- Д. Ледола.

32. Представлена формула соединения, относящегося к основным компонентам эфирного масла:



- А. Плодов фенхеля.
- Б. Побегов багульника.
- В. Цветков ромашки.
- Г. Корневищ с корнями валерианы.
- Д. Листьев шалфея.

33. Основным компонентом эфирного масла плодов тмина является:

- А. Тимол.

- Б. Карвакрол.
- В. Карвон.
- Г. Ментол.
- Д. Хамазулен.

34. Эфирное масло в плодах аниса локализуется в:

- А. Эфиромасличных железках. Б. Эфиромасличных канальцах.
- В. Вместилищах. Г. Клетках паренхимы.
- Д. Млечниках.

35. Местообитанием багульника болотного являются:

- А. Сфагновые болота. Б. Песчаные отмели. В. Огороды и поля.
- Г. Высокогорные луга. Д. Степные районы.

36. Присутствие сесквитерпеновых горечей в растительном сырье можно доказать реакцией с:

- А. Раствором едкого натра.
- Б. Суданом III.
- В. Флорглюцином и соляной кислотой.
- Г. Реактивом ЕР.
- Д. Раствором йода.

37. Почки березы оказывают действие:

- А. Седативное.
- Б. Мочегонное.
- В. Кровоостанавливающее.
- Г. Отхаркивающее.
- Д. Тонизирующее.

38. Содержание в растительном сырье эфирного масла, которое образует с водой эмульсию, согласно ГФ XI определяют:

- А. Методом 1. Б. Методом 2. В. Методом 1 и 2. Г. Методом 3.

39. Траву полыни горькой стандартизируют по содержанию:

- А. Эфирного масла. Б. Артабсина. В. Экстрактивных веществ. Г. Горечи.

40. Ментол согласно химической классификации относится к группе:

- А. Бициклических сесквитерпенов.
- Б. Моноциклических сесквитерпенов.
- В. Бициклических монотерпенов.
- Г. Моноциклических монотерпенов.
- Д. Ароматических соединений.

41. Содержание в растительном сырье эфирного масла, которое легче воды и термостабильно, согласно ГФ XI определяют:

- А. Только методом 1. Б. Только методом 2. В. Методом 1 или 2. Г. Методом 3.

42. Основным компонентом эфирного масла кориандра посевного является:

- А. Линалоол. Б. Гераниол. В. Лимонен. Г. Карвон. Д. Акорон.

ОТВЕТЫ НА ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

- 1-Б, 2-Б, 3-Г, 4-А, 5-В, 6-Г, 7-Б, 8-В, 9-Б, 10-Б, 11-Г, 12-Б, 13-В, 14-Г, 15-Б, 16-А, 17-Б, 18-Б, 19-В, 20-А, 21-В, 22-Д, 23-В, 24-Г, 25-А, 26-В, 27-В, 28-А, 29-Б, 30-А, 31-В, 32-Д, 33-В, 34-Б, 35-А, 36-Г, 37-Б, 38-Г, 39-В, 40-Г, 41-В, 42-А.

ЛРС, СОДЕРЖАЩЕЕ САПОНИНЫ И СЕРДЕЧНЫЕ ГЛИКОЗИДЫ

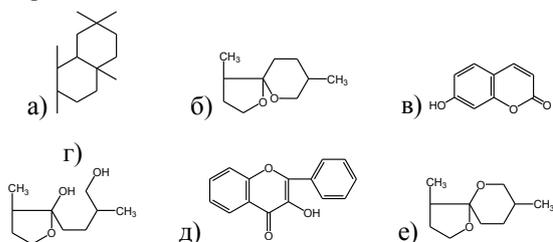
1) На стероидную часть молекулы сердечного гликозида проводятся следующие реакции:

- а) с нитропруссидом натрия
- б) с пикриновой кислотой
- в) с трихлоруксусной кислотой
- г) с мета-динитробензолом
- д) с раствором $SbCl_3$ в хлороформе
- е) с $CuSO_4$ в щелочной среде
- ж) с ледяной уксусной кислотой, содержащей следы $Fe_2(SO_4)_3$, и конц. H_2SO_4
- з) с уксусным ангидридом и конц. H_2SO_4
- и) ни одна из перечисленных реакций

2) К тетрациклическим сапонинам относятся сапонины группы:

- а) β -амирина
- б) фриделина
- в) даммарана
- г) лупеола
- д) α -амирина
- е) циклоартана
- ж) урсана
- з) олеанана

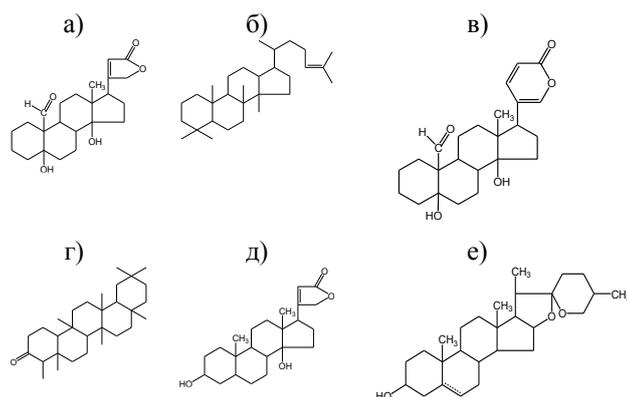
3) Spiroketalная группировка изображена на рис. ...



4) Сетчатые бочковидные сосуды, волокна с кристаллоносной обкладкой, крахмальные зёрна – это микроскопические признаки:

- а) корня солодки
- б) корневища синюхи
- в) листа наперстянки

- г) корня женьшеня
 - д) листа ортосифона
- 5) Формула карденолида приведена на рис. ...



6) Что понимается под гемолитической активностью сапонинов?

- а) способность давать устойчивую пену при встряхивании
- б) способность разрушать эритроциты и образовывать «лаковую кровь»
- в) способность вызывать свёртывание крови
- г) способность образовывать осадки с холестерином
- д) способность образовывать осадки с компонентами крови

7) Показаниями при назначении сердечных гликозидов являются:

- а) атриовентрикулярная блокада
- б) пороки сердца
- в) стенокардия
- г) инфаркт миокарда
- д) тахикардия
- е) нарушения ритма сердца
- ж) острая сердечная недостаточность
- з) дистрофия миокарда
- и) брадикардия

8) Пенное число сапонинсодержащего сырья – это:

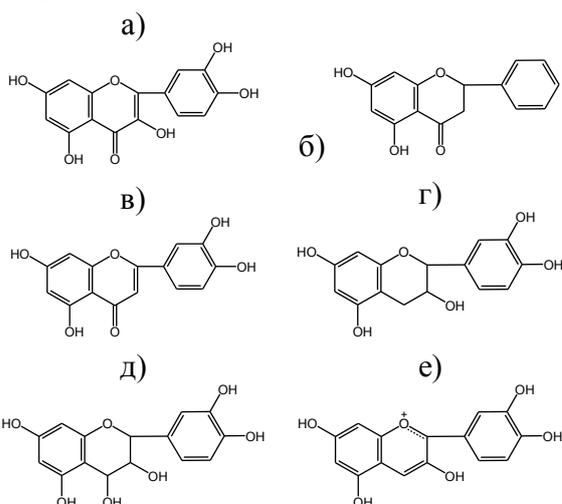
- а) наименьшая концентрация извлечения из 10 г сырья, дающая при встряхивании в течение 15 сек. устойчивую пену, не исчезающую в течение 15 мин.
- б) наибольшая концентрация извлечения из 1 г сырья, дающая при встряхивании в течение 15 сек. устойчивую пену, не исчезающую в течение 15 мин.
- в) наименьшая концентрация извлечения из 1 г сырья, дающая при встряхивании в течение 10 сек. устойчивую пену, не исчезающую в течение 10 мин.
- г) наименьшая концентрация извлечения из 1 г сырья, дающая при встряхивании в течение 15 сек. устойчивую пену, не исчезающую в течение 15 мин.

9) Сапонины ... оказывают седативное действие.

- а) синюхи голубой
- б) пажитника сенного

- в) в клубнях
г) в корневищах
д) в листьях
е) в плодах
ж) в цветках
- 8) Укажите флавоноиды, окрашенные в жёлтый цвет
- а) изофлавоны
б) катехины
в) лейкоантоцианидины
г) флаваноны
д) флавонолы
е) флавоны
ж) халконы
з) ауроны
- 9) Наиболее часто встречаются в природе
- а) флавоны
б) изофлавоны
в) антоцианидины
г) дигидрохалконы
д) катехины
е) флавонолы
- 10) Укажите, какое соединение относится к группе флавонолов
- а) сульфуретин
б) кверцетин
в) лютеолин
г) бутеин
д) катехин
е) дигидрокверцетин
- 11) Укажите основное действие препаратов горца перечного и почечуйного
- а) гепатопротекторное
б) антиоксидантное
в) седативное
г) желчегонное
д) кровоостанавливающее
е) противовирусное
ж) сердечно-сосудистое
- 12) Халконы встречаются преимущественно в семействах
- а) буковых
б) подокарповых
в) ирисовых
г) бобовых
д) розоцветных
е) астровых
- ж) ивовых
з) березовых
- 13) Производные 3-фенилхромана относятся к группе:
- а) флаванонов
б) ауранов
в) флаванололов
г) изофлавонов
д) флавонолов
е) халконов
ж) дигидрохалконов

14) Укажите окисленные формы флавоноидов



15) Укажите бесцветные флавоноиды

- а) флавоны
- б) флавонолы
- в) катехины
- г) халконы
- д) ауроны
- е) антоцианидины

- ж) изофлавоны
- з) флаваноны

16) Укажите наиболее распространённый метод количественного определения флавоноидов

- а) фотоколориметрический
- б) гравиметрический
- в) полярографический
- г) ТСХ
- д) титриметрический
- е) флюориметрический
- ж) спектрофотометрический

Ответы к тестовым заданиям

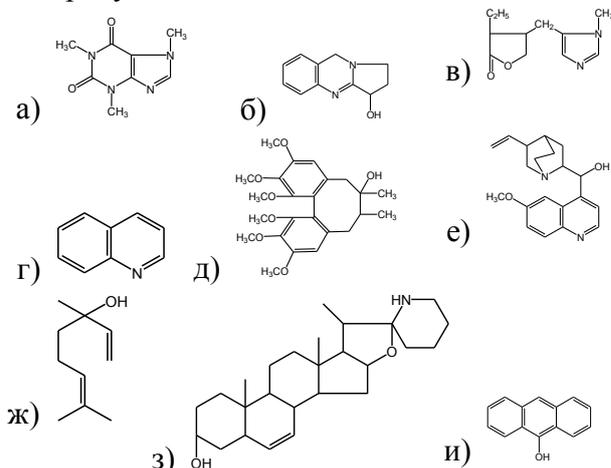
1 – В,Д; 2 – В,Г,Е, 3 – Д,Ж; 4 – В, 5 – А,Ж, 6 – Б, 7 – А,Д,Е,Ж; 8- Д,Е,Ж,З; 9 – А,В,Е; 10 – Б, 11 – Д, 12 – Г,Е, 13 – Г, 14 – А,Б,В; 15 – В,Ж,З, 16 - Ж

ЛРС,СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ

1) Укажите цветные реакции на алкалоиды.

- а) с реактивом Марки
- б) с реактивом Фреде
- в) с р-ром йода в йодиде калия
- г) с конц. серной кислотой
- д) с солями тяжёлых металлов
- е) с реактивом Драгендорфа
- ж) с пикриновой кислотой
- з) с фосфорномолибденовой кислотой

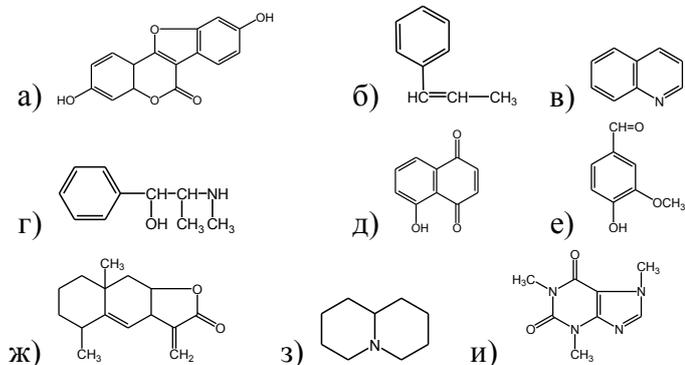
2) Формула хинина обозначена на рисунке...



3) Выберите из списка признаки, присущие алкалоидам:

- а) содержат йод
- б) содержат азот
- в) способны образовывать соли со щелочами (алкоголяты)
- г) содержат катионы металлов
- д) содержат кислород
- е) способны образовывать соли с кислотами
- ж) содержат фосфор

4) К алкалоидам относятся:



5) Кислородсодержащие алкалоиды – это:

- а) летучие жидкости с неприятным запахом
 б) смеси душистых летучих веществ
 в) гетерогенные аморфные среды с сильным неприятным запахом
 г) аморфные кристаллические вещества
 д) густые маслянистые жидкости с высокой температурой кипения
 е) твёрдые кристаллические вещества
- б) Укажите, какие соединения являются алкалоидами
- а) пуриновые основания
 б) хинин
 в) имидазол
 г) гидрастин
 д) платифиллин
 е) фриделин
 ж) матрицин
 з) розевин

- 7) Бескислородные алкалоиды – это:
- а) смеси душистых летучих веществ
 б) твёрдые кристаллические вещества
 в) аморфные кристаллические вещества
 г) летучие жидкости с неприятным запахом
 д) густые маслянистые жидкости с высокой температурой кипения
 е) гетерогенные аморфные среды с сильным неприятным запахом

- 8) Алкалоиды распространены в семействах

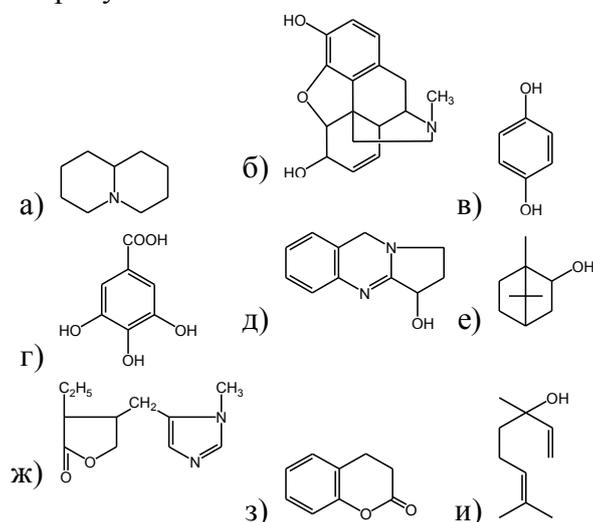
- а) Brassicaceae
 б) Asteraceae
 в) Lauraceae
 г) Rutaceae
 д) Apiaceae
 е) Fabaceae
 ж) Ranunculaceae
 з) Equisetaceae
 и) Agaceae
 к) Araliaceae
 л) Ericaceae

- 9) Укажите, какие соединения являются алкалоидами

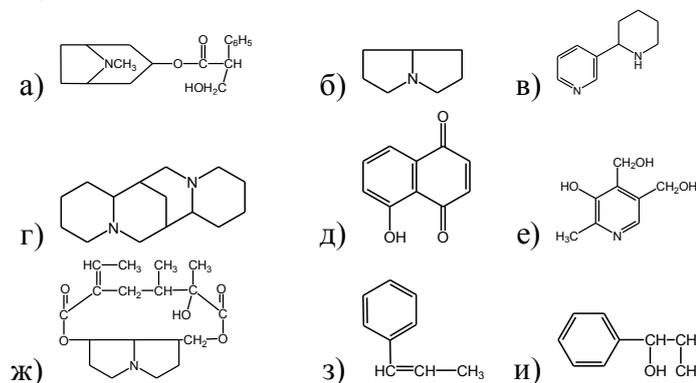
- а) бетулин
 б) виснадин

- в) пеганин
 г) барбалоин
 д) эсцин
 е) кониин
 ж) олеандрин
 з) строфантин

- 10) Формула пилокарпина обозначена на рисунке...



- 11) К алкалоидам относятся:



- 12) Выберите из списка свойства, присущие алкалоидам:

- а) гемолитическая активность
 б) щелочная реакция
 в) способность окисляться на воздухе
 г) кислая реакция
 д) растворимость в спиртах
 е) оптическая активность

поверхностная активность

Ответы к тестовым заданиям:

1- А,Б,Г; 2- Е; 3 – Б,Д,Е; 4 – Г,И; 5 – Г,Е, 6 – Б,Г,Д; 7 – Г; 8 – Г,Е,Ж; 9 – В,Е; 10 – Ж; 11 – А,В,Г,Ж,И; 12 – Б,Д,Е

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Перечень основной литературы:

1	Фармакогнозия : учебник / И. А. Самылина, Г. П. Яковлев. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 976 с. : ил.
2	Фармакогнозия. Рабочая тетрадь к практическим занятиям: учебное пособие. Гравель И.В. и др. / Под ред. И.А. Самылиной. 2-е изд., испр. и доп. 2013. - 264 с.
3	Фармакогнозия. Экотоксиканты в лекарственном растительном сырье и фитопрепаратах : учебное пособие / И. В. Гравель, Я. Н. Шойхет, Г. П. Яковлев, И. А. Самылина. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 304 с. : ил. тв.
4	Государственная фармакопея Российской Федерации /XIII Т. 1: М.: - 2015.
5	Государственная фармакопея Российской Федерации /XIII Т. 2: М.: - 2015.
6	Государственная фармакопея Российской Федерации /XIII Т. 3.: М.: - 2015.

Перечень дополнительной литературы:

1	Фармакогнозия. Тестовые задания и ситуационные задачи [Электронный ресурс] : учебное пособие / Бобкова Н.В. и др. ; Под ред. И.А. Самылиной. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011.- 288 с.:ил.
2	Фармакогнозия. Атлас: учебное пособие. В 3-х томах.Том 1. Самылина И.А., Аносова О.Г. 2010. - 192 с.
3	Фармакогнозия. Атлас: учебное пособие. В 3-х томах. Том 2. Самылина И.А., Аносова О.Г. 2010. - 384 с.: ил.
4	Фармакогнозия. Атлас: учебное пособие. Том 3. Самылина И.А., Ермакова В.А., Бобкова И.В., Аносова О.Г. 2010. - 488 с.
5	Куркин, В.А. Фармакогнозия: учеб. для студ. фармац. вузов / В.А. Куркин. – 2-е изд., перераб. и доп.– Самара:ООО «Офорт»; ГОУ ВПО «Сам-ГМУ», 2007. – 1239 с.