

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО СибГМУ МЗ России)

Г.И. Калинкина, Н.Э. Коломиец, Н.В. Исайкина,
В.Ю. Андреева, Т.В. Полуэктова

**РУКОВОДСТВО
К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ
ПО ФАРМАКОГНОЗИИ**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
для студентов фармацевтического факультета
2-е издание, дополненное и исправленное

Томск
Издательство СибГМУ
2022

УДК 615.32 (075.8)
ББК Р282.1я7
Р851

Авторы:

Г.И. Калинкина, Н.Э. Коломиец, Н.В. Исайкина,
В.Ю. Андреева, Т.В. Полуэктова

Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии:
Р 851 учебное пособие для студентов фармацевтического факультета /
Г. И. Калинкина, Н. Э. Коломиец, Н. В. Исайкина и др. – 2-е изд.,
доп. и испр. – Томск: Издательство СибГМУ, 2022. – 199 с.

Учебное пособие предназначено для студентов фармацевтических факультетов, обучающихся по специальности «Фармация».

В пособии приведено описание практических работ, выполняемых студентами на занятиях при изучении курса фармакогнозии. В каждой теме даны объекты для подготовки к занятию и изучения на занятии, приведены ссылки на необходимую для анализа лекарственного сырья нормативную документацию, литература для подготовки к занятию и учебно-методические материалы для работы на занятиях. В пособии приведены материалы для подготовки к коллоквиумам (контрольным работам) по основным разделам фармакогнозии, а также вопросы для подготовки к курсовому экзамену по фармакогнозии.

Во 2-е издание внесены изменения в соответствии с ОФС и ФС Государственной Фармакопеи XIV издания. Дополнительно внесена практическая работа по химическому анализу лекарственного растительного сырья, содержащего витамины, органические кислоты.

УДК 615.32 (075.8)
ББК Р282.1я7

Рецензент:

Т.А. Канакина, кандидат биологических наук, доцент кафедры управления и экономики фармации Сибирского государственного медицинского университета.

Утверждено и рекомендовано к печати учебно-методической комиссией фармацевтического факультета (протокол № 8 от 24.03.2022 г.)

© Издательство СибГМУ, 2022
© Калинкина Г.И., Коломиец Н.Э., Исайкина Н.В.,
Андреева В.Ю., Полуэктова Т.В., 2022

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Введение | 5 |
| РАЗДЕЛ 1. СТАНДАРТИЗАЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ | 6 |
| Тема 1. Методы макроскопического и микроскопического анализа различных морфологических групп лекарственного растительного сырья (ЛРС) (листья, трава, цветки, плоды, корни, корневища)..... | 6 |
| Тема 2. Методы определения товароведческих показателей лекарственного растительного сырья различных морфологических групп | 54 |
| РАЗДЕЛ 2. ИЗУЧЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ И СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО РАЗЛИЧНЫЕ ГРУППЫ БАВ | 85 |
| Тема 1. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего ациклические и моноциклические монотерпеноиды | 85 |
| Тема 2. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего бициклические монотерпеноиды и сесквитерпеноиды | 88 |
| Тема 3. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего сесквитерпеновые гликозиды | 93 |
| Тема 4. Лекарственного растительного сырья, содержащие монотерпеновые горечи (гликозиды) и иридоиды | 96 |
| Тема 5. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего ароматические терпеноиды | 99 |
| Тема 6. Количественное определение эфирных масел в лекарственном растительном сырье. Качественный анализ эфирных масел..... | 103 |
| Тема 7. Анализ лекарственного сырья, содержащего полисахариды..... | 108 |
| Тема 8. Анализ лекарственного сырья, содержащего кардиостероиды | 113 |
| Тема 9. Анализ лекарственного сырья, содержащего сапонины, Фитоэкдизоны..... | 118 |
| Тема 10. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего Антрагликозиды | 124 |
| Тема 11. Качественное обнаружение и количественное определение антрагликозидов в лекарственном растительном сырье..... | 129 |
| Тема 12. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего простые фенолы (фенологликозиды, фенилпропаноиды и лигнаны) | 134 |
| Тема 13. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего флавоноиды сердечно-сосудистого, желчегонного и кровоостанавливающего действия | 141 |
| Тема 14. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего флавоноиды диуретического, антимикробного и противовоспалительного действия..... | 146 |
| Тема 15. Качественное обнаружение и количественное определение флавоноидов в лекарственном растительном сырье | 150 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Тема 16. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего дубильные вещества | 153 |
| Тема 17. Качественное обнаружение и количественное определение дубильных веществ в растительном сырье | 158 |
| Тема 18. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего витамины | 162 |
| Тема 19. Количественное определение аскорбиновой кислоты, органических и фенолокислот (гидроксикоричных кислот) в лекарственном растительном сырье..... | 166 |
| Тема 20. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего алкалоиды с азотом в боковой цепи, ациклические алкалоиды и тропановые алкалоиды..... | 167 |
| Тема 21. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего хинолизидиновые и изохинолиновые алкалоиды..... | 173 |
| Рекомендуемая литература | 184 |
| Приложение 1. Ответы на тестовые задания | 186 |
| Приложение 2. ВОПРОСЫ для подготовки к коллоквиуму по темам: Лекарственные растения и сырье, содержащие эфирные масла, горечи и жиры | 191 |
| Приложение 3. ВОПРОСЫ для подготовки к коллоквиуму по теме: Лекарственные растения и сырье, содержащие гликозиды | 192 |
| Приложение 4. ВОПРОСЫ для подготовки к коллоквиуму по теме: Лекарственные растения и сырье, содержащие фенольные соединения..... | 194 |
| Приложение 5. ВОПРОСЫ для подготовки к коллоквиуму по теме: Лекарственные растения и сырье, содержащие витамины и алкалоиды | 195 |
| Приложение 6. Вопросы для подготовки к экзамену по фармакогнозии | 196 |

ВВЕДЕНИЕ

В руководстве представлена тема, посвященная освоению методов фармакогностического анализа, а также темы по анализу лекарственного растительного сырья. Материалы для подготовки к занятиям представлены в виде теоретического материала по теме занятия, вопросов для устного и письменного ответа. Для контроля освоения материала студентам предложены тестовые задания и ситуационные задачи. В приложении представлены теоретические вопросы для коллоквиумов (контрольных работ) и для курсового экзамена по фармакогнозии.

Каждая тема руководства построена по унифицированному плану, что позволяет студентам развивать фармакогностическое мышление и проводить самостоятельно анализ лекарственного растительного сырья в соответствии с нормативной документацией (внешние признаки, микроскопия, числовые показатели, количественное определение действующих веществ и т.д.). С этой же целью студентам предлагается записывать изучаемый материал в виде таблиц и схем.

РАЗДЕЛ 1. СТАНДАРТИЗАЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Тема 1. Методы макроскопического и микроскопического анализа различных морфологических групп лекарственного растительного сырья (ЛРС) (листья, трава, цветки, плоды, корни, корневища)

Цель занятия: научиться определять по внешним признакам подлинность лекарственного растительного сырья, представленного различными морфологическими группами (листья, травы, цветки, коры, подземные органы, плоды и семена).

Вопросы для подготовки к занятию

1. Простые листья: формы листовых пластинок, их верхушек и оснований, варианты края листовых пластинок.
2. Типы расчленения листовых пластинок.
3. Типы жилкования листьев.
4. Типы сложных листьев.
5. Метаморфозы листьев, их значение для растения.
6. Типы корней и корневых систем.
7. Метаморфозы корней, их значение для растения.
8. Строение побега, типы ветвления, расположение в пространстве, типы поперечного сечения стебля, метаморфозы.
9. Типы почек по расположению, строению, наличию чешуй.
10. Строение цветка.
11. Соцветия. Классификация соцветий.
12. Строение плода. Принципы классификации плодов. Апокарпные и ценокарпные плоды. Строение семян.
13. Характеристика семейств Asteraceae, Rosaceae, Apiaceae, Lamiaceae, Polygonaceae, Araceae, Fabaceae, Ericaceae, Rhamnaceae, Fagaceae.

Теоретический материал

Обязательным разделом всех стандартов, регулирующих качество лекарственного растительного сырья, является подробная макро- и микроскопическая характеристика. Макроскопический анализ является одним из ряда последовательно проводимых видов фармакогностического анализа, основанный на определении морфологических признаков сырья в соответствии с нормативной документацией (НД).

Общие правила осуществления макроскопического анализа для установления подлинности приведены в фармакопейных статьях **Государственной Фармакопеи XIV, т. 2:**

- ✓ «Листья» – ОФС.1.5.1.0003.15,
- ✓ «Травы» – ОФС.1.5.1.0002.15,
- ✓ «Цветки» – ОФС.1.5.1.0004.15,
- ✓ «Плоды» – ОФС.1.5.1.0007.15,
- ✓ «Семена» – ОФС.1.5.1.0008.15 ,
- ✓ «Кора» – ОФС.1.5.1.0005.15,
- ✓ «Корни, корневища, луковицы, клубни, клубнелуковицы» – ОФС.1.5.1.0006.15,
- ✓ «Почки» – ОФС.1.5.1.0009.15.

Макроскопический анализ состоит в определении морфологических (внешних) признаков испытуемого сырья визуально – невооруженным глазом, с помощью лупы (10х) или стереомикроскопа (8х, 16х, 24х и др.).

Размеры сырья определяют с помощью измерительной линейки или миллиметровой бумаги. Цвет определяют на сухом материале при дневном свете. Запах определяют при растирании. Вкус определяют, пробуя сухое сырье или водное извлечение сырья (только у неядовитых объектов).

Полученные в результате такого анализа данные сравнивают с описанием, приведенном в разделе **«Внешние признаки»** нормативной документации (НД – ФС) на анализируемый вид сырья. Макроскопический анализ наиболее надежен при определении подлинности цельного сырья.

Дополнительно к внешнему осмотру нередко проводят качественные реакции с водными извлечениями; микрохимические и гистохимические реакции (на наличие крахмала, лигнина, слизи, антрагликозидов, дубильных веществ и других веществ) на сухом сырье, с порошком или соскобом, но чаще с извлечением из сырья. Это необходимо не только для идентификации, но и выявления доброкачественности ЛРС.

Folia – листья

Листьями в фармацевтической практике называют лекарственное растительное сырье, представляющее собой высушенные или свежие листья или отдельные листочки сложного листа. Листья собирают обычно вполне развитые, с черешком или без черешка.

Цельное и измельченное сырье.

Подготовка объектов к анализу:

- ✓ мелкие и кожистые листья исследуют сухими;
- ✓ крупные, тонкие листья (как правило, смятые) размягчают во влажной камере или путем погружения на несколько минут в горячую воду;
- ✓ свежие листья исследуют без предварительной обработки.

Подготовленные к анализу листья раскладывают на стеклянной пластинке, тщательно расправляя, рассматривают невооруженным глазом, с помощью лупы (10х) или стереомикроскопа (8х, 16х, 24х и др.).

Обращают внимание на следующие анатомо-диагностические признаки (схема 1):

1. Строение (простое, сложное – непарноперистосложное, парноперистосложное, дваждыпарноперистосложное, дваждынепарноперистосложное, пальчатосложное, тройчатосложное и др.) и размеры листовой пластинки.

2. Форму листовой пластинки (округлая, эллиптическая, широкоэллиптическая, узкоэллиптическая, продолговатая, яйцевидная, широкояйцевидная, узкояйцевидная, обратнойяйцевидная, округлообратнойяйцевидная, широкообратнойяйцевидная, ланцетная, сердцевидная, стреловидная, копьевидная, серповидная, игольчатая и др.).
3. Глубину рассечения листовой пластинки (пальчатолопастные, перистолопастные, тройчатолопастные, пальчатораздельные, перистораздельные, тройчатораздельные, пальчаторассеченные, перисторассеченные, тройчаторассеченные).
4. Характер основания (округлое, широкоокруглое, узкоокруглое, клиновидное, узкоклиновидное, ширококлиновидное, усеченное, выемчатое, сердцевидное и др.) и верхушки (острая, округлая, туповатая, выемчатая, оттянутая и др.) листовой пластинки.
5. Характер края листа (цельный, пильчатый, двоякопильчатый, зубчатый, городчатый, выемчатый).
6. Наличие черешка, его размеры.
7. Характер поверхности черешка (гладкая, ребристая, бороздчатая и др.).
8. Наличие влагалища, прилистников (свободные, сросшиеся), характеристика, размеры.
9. Опушение листа и черешка (обилие и расположение волосков).
10. Жилкование листа (у однодольных – параллельное, дуговидное; у двудольных – перистое, пальчатое; у папоротников и примитивных семенных растений (гинкго) – дихотомическое).
11. Наличие эфирномасличных железок и других образований на поверхности листа или наличие вместилищ в мезофилле.

Размеры определяют с помощью измерительной линейки или миллиметровой бумаги. Измеряют длину и ширину пластинки листа, длину и диаметр черешка.

Цвет определяют с обеих сторон листа на сухом материале при дневном свете.

Запах определяют при растирании.

Вкус определяют, пробуя сухое сырье или водное извлечение листьев (только у неядовитых объектов).

Для измельчённых листьев определяют измельченность – размер отверстий сита, через которое проходит смесь частиц.

Порошок. Рассматривают невооруженным глазом, с помощью лупы (10х) или стереомикроскопа (8х, 16х, 24х и др.). Отмечают цвет смеси частиц (общей массы и отдельных вкраплений), форму частиц, происхождение частиц и их характер (если определяется). При рассмотрении под лупой или стереомикроскопом обращают внимание на опушенность фрагментов, характер поверхности (гладкая, шероховатая, покрытая железками и др.). Определяют запах и вкус (аналогично цельным и измельчённым листьям). Определяют измельченность (размер отверстий сита, через которое проходит смесь частиц).

Схема 1. Анализ сырья «Folia – листья» по внешним признакам



Herbae – травы

Травами в фармацевтической практике называют лекарственное растительное сырье, представляющее собой высушенные или свежие надземные части травянистых растений. Траву собирают во время цветения, иногда во время бутонизации или плодоношения. Сырье состоит из стеблей с листьями, цветками, отчасти с бутонами и незрелыми плодами. У одних растений собирают только верхушки, у других – всю надземную часть, у третьих – надземную часть вместе с корнями.

Цельное и измельченное сырье. Подготовка объекта к анализу: при необходимости сухую траву размачивают, погружая ее на несколько минут в горячую воду или помещая во влажную камеру. Если трава измельченная, то для размачивания выбирают куски стебля, листья, цветки, плоды. Свежую траву исследуют без предварительной обработки.

Подготовленную к анализу траву раскладывают на стеклянной пластинке, тщательно расправляя стебель, листья, цветки, плоды.

Рассматривают невооруженным глазом, с помощью лупы (10х) или стереомикроскопа (8х, 16х, 24х и др.).

При определении внешних признаков травы обращают внимание на строение стеблей, листьев (см. ОФС «Листья»), цветков (см. ОФС «Цветки»), при необходимости плодов (см. ОФС «Плоды») (Схема 2).

В строении стебля отмечают (схема 2):

1. Характер ветвления (простой или ветвистый);
2. Форму поперечного сечения (цилиндрическая, ребристая, четырехгранная и т.д.);
3. Характер поверхности (гладкая, ребристая, бороздчатая и др.);
4. Опушение (обилие и расположение волосков);
5. Листорасположение (очередное, супротивное, мутовчатое);
6. Размеры (длину стебля и диаметр у основания) определяют с помощью измерительной линейки или миллиметровой бумаги.

Цвет сухого сырья определяют при дневном свете; запах – при растирании, вкус – пробуя сухое сырье или водное извлечение (только у неядовитых объектов).

Для измельченной травы приводится измельченность – размер отверстий сита, через которое проходит смесь частиц.

Порошок. Рассматривают невооруженным глазом, с помощью лупы (10х) или стереомикроскопа (8х, 16х, 24х и др.). Отмечают цвет смеси частиц (общей массы и отдельных вкраплений), форму частиц, происхождение частиц и их характер (если определяется). При рассмотрении под лупой или стереомикроскопом обращают внимание на опушенность кусочков, характер поверхности (гладкая, шероховатая, покрытая железками и др.). Определяют запах и вкус (аналогично цельной и измельченной траве), измельченность (размер отверстий сита, через которое проходит смесь частиц).

Flores – цветки

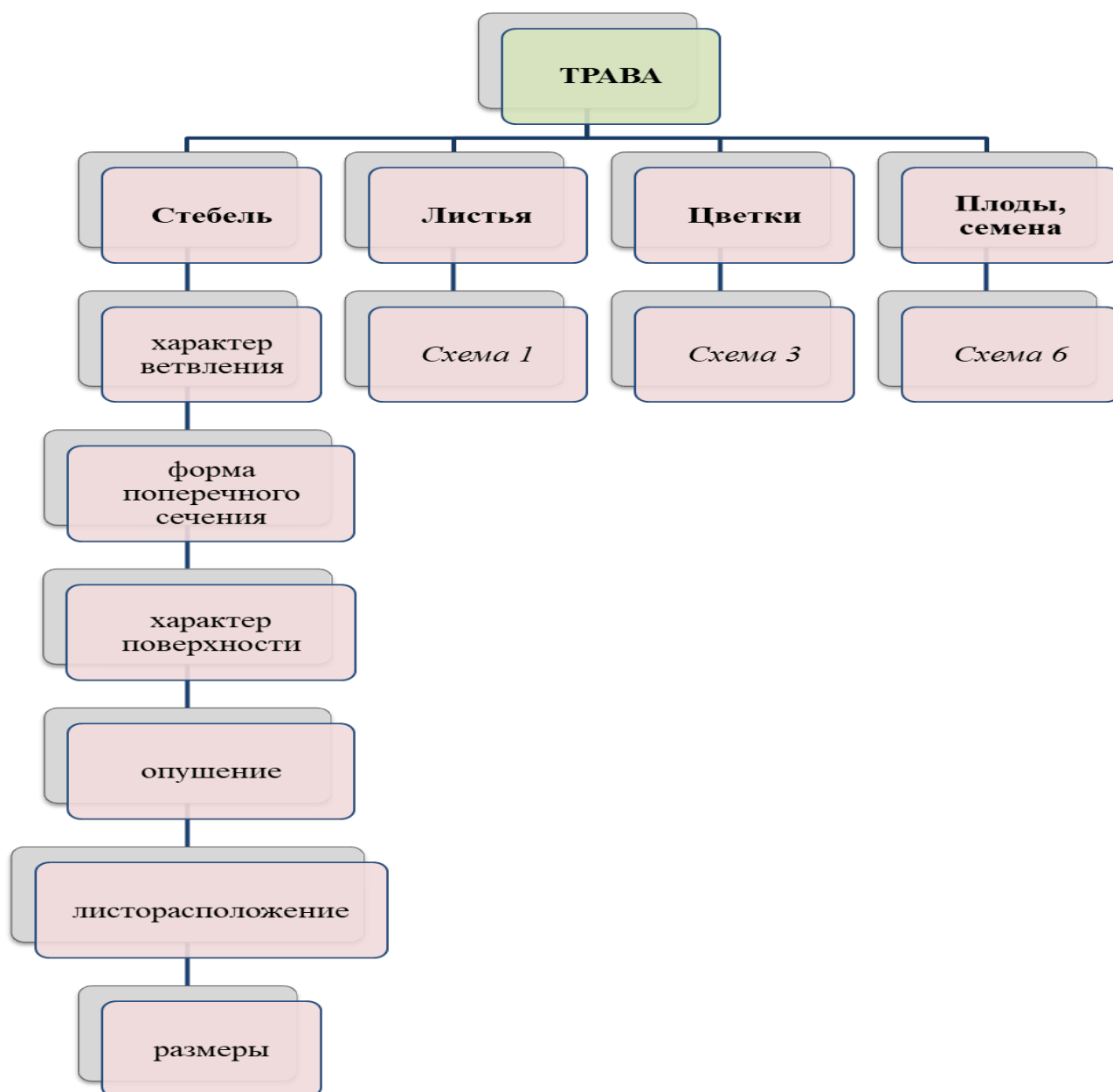
Цветками в фармацевтической практике называют лекарственное растительное сырье, представляющее собой высушенные отдельные цветки (с цвето-

ножками или без них) или соцветия, а также их части или свежие цветки. Цветки собирают обычно в начале цветения, некоторые – в фазу бутонизации (Alabastra).

Цельное и измельченное сырье. Определяют тип соцветия (корзинка, щиток, зонтик, кисть, метёлка и др.). Отмечают целостность соцветий, присутствие отдельных бутонов и цветков (для корзинок отмечают особенности краевых и трубчатых цветков), присутствие плодов (зрелых, незрелых). Если сырье представлено одиночными цветками, а не соцветиями, анализ внешних признаков начинают с характеристики цветка.

После размачивания цветков в течение 1 мин в горячей воде рассматривают невооруженным глазом, с помощью лупы (10х) или стереомикроскопа (8х, 16х, 24х и др.), строение цветка (или соцветия). Цветок помещают на предметное стекло и под лупой разделяют его препаровальными иглами на отдельные части.

Схема 2. Анализ сырья «Herba – трава» по внешним признакам



Обращают внимание на следующие признаки (схема 3):

1. Строение околоцветника: простой (чашечковидный, венчиковидный) или двойной.
2. Строение чашечки и венчика (правильные – актиноморфные или неправильные – зигоморфные).
3. Число и форму чашелистиков (или зубчиков чашечки).
4. Число и форму лепестков (или зубчиков венчика).
5. Число и строение тычинок.
6. Число пестиков.
7. Особенности строения завязи и цветоложа.

Кроме того, необходимо обратить внимание на опушенность всех частей соцветия (цветка) и цветоножки, а также характер поверхности цветоножки (гладкая, ребристая, бороздчатая и др.) и размеры – диаметр цветка (соцветия), длину цветоножки.

Размер (диаметр) определяют с помощью измерительной линейки или миллиметровой бумаги на размоченном материале. Для измельченного сырья приводится измельченность – размер отверстий сита, через которое проходит смесь частиц.

Цвет определяют при дневном свете; запах – при растирании, вкус – пробуя сухое сырье или водное извлечение (только у неядовитых объектов).

Порошок. Рассматривают невооруженным глазом, с помощью лупы (10х) или стереомикроскопа (8х, 16х, 24х и др.). Отмечают цвет смеси частиц (общей массы и отдельных вкраплений), форму частиц, происхождение частиц и их характер (если определяется). При рассмотрении под лупой или стереомикроскопом обращают внимание на опушенность кусочков, характер поверхности (гладкая, шероховатая, покрытая железками и др.). Определяют запах и вкус (аналогично цельным и измельченными цветкам), измельченность (размер отверстий сита, через которое проходит смесь частиц).

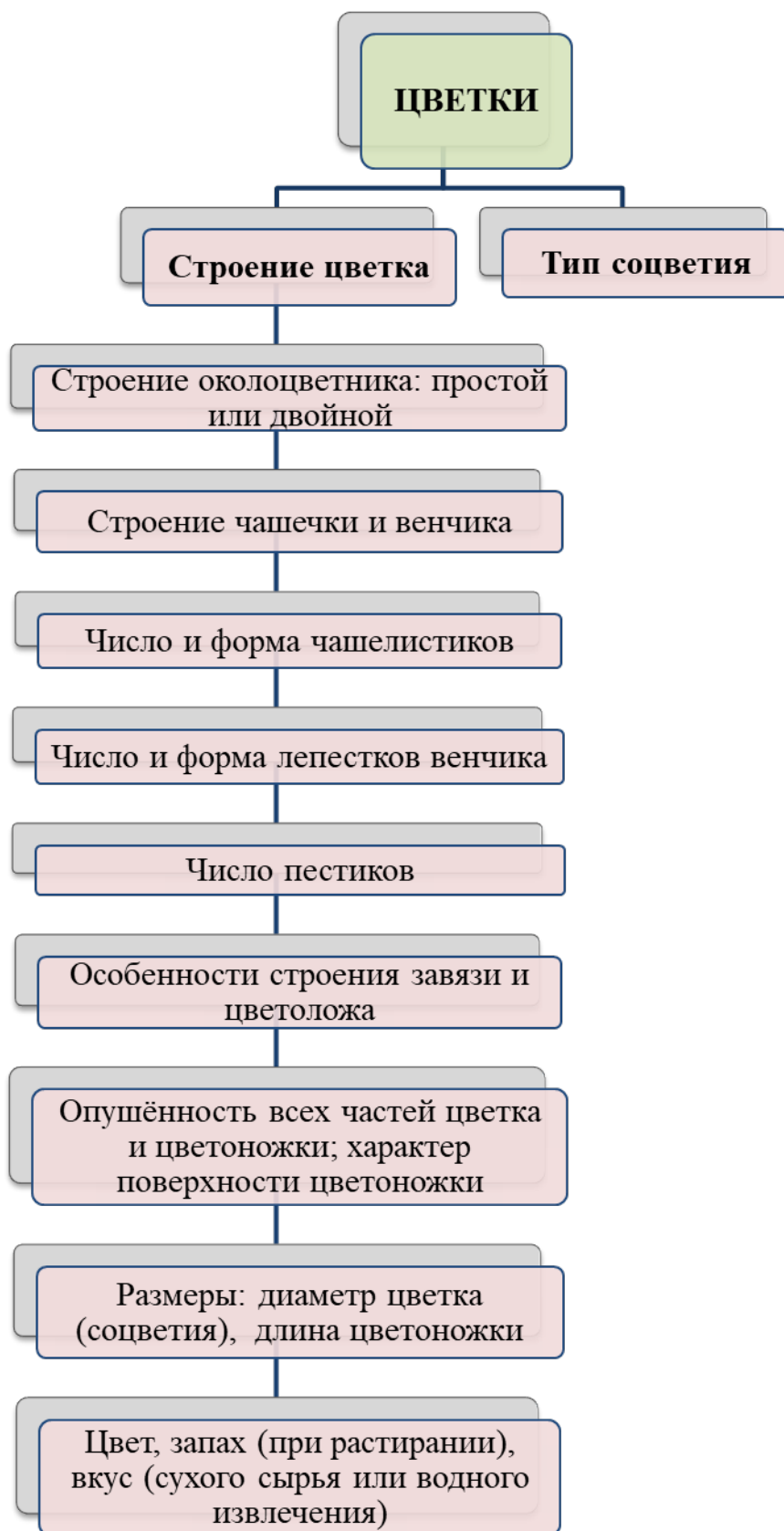
***Radices, Rhizomata, Bulbus, Tubera, Bulbotubera* – корни, корневища, луковицы, клубни, клубнелуковицы.**

В фармацевтической практике используют высушенные, реже свежие подземные органы многолетних растений, собранные чаще осенью или ранней весной, очищенные или отмытые от земли, освобожденные от отмерших частей, остатков стеблей и листьев. Крупные подземные органы перед сушкой разрезают на части (продольно или поперёк).

Сырье может быть представлено корнями – *radices*, корневищами – *rhizomata*, корневищами и корнями – *rhizomata et radices*, корневищами с корнями – *rhizomata cum radicibus*, луковицами – *bulbi*, клубнями – *tubera* и клубнелуковицами – *bulbotubera*.

Цельное и измельченное сырье. Корни, корневища, луковицы, клубни, клубнелуковицы исследуют сухими, рассматривая невооруженным глазом, с помощью лупы (10х) или стереомикроскопа (8х, 16х, 24х и др.).

Схема 3. Анализ сырья «Flores – цветки» по внешним признакам



Для измельчённых подземных органов рассматривают и характеризуют кусочки сырья.

Диагностическое значение имеют (схема 4):

1. *Форма кусков корней, корневищ, луковиц, клубней, клубнелуковиц.* Корни цилиндрические, реже конические, простые или разветвлённые. Корневища простые или разветвлённые, многоглавые, цилиндрические или овальные, чётковидные, внутри сплошные или полые, прямые, изогнутые или перекрученные и т. д. Луковицы и клубнелуковицы шаровидные, яйцевидные, продолговатые, сплюснутые и т. п. Клубни шаровидные, овальные, иногда сплюснутые, веретеновидные и т.п.
2. *Особенности наружной поверхности.* Поверхность неочищенных подземных органов может быть ровной или (чаще) морщинистой. Для корней обычно характерна продольно-морщинистая поверхность, для корневищ - продольная и поперечная морщинистость часто с характерными по форме и окраске следами удалённых корней, отмерших листьев и стеблей. Клубни чаще всего имеют морщинистую поверхность. Луковицы имеют обычно несколько наружных сухих чешуй, под которыми располагаются более или менее утолщённые сочные чешуи, сидящие на укороченном стебле (донце). Клубнелуковицы имеют только наружные сухие чешуи.
3. *Характер излома.* Излом может быть ровный, зернистый, пористый, занозистый или волокнистый.
4. *Расположение проводящих элементов* рассматривают невооруженным глазом, под лупой или стереомикроскопом на изломе или поперечном разрезе крупных корней, корневищ и клубней. Корни могут иметь первичное и вторичное строение. При первичном строении в центре виден центральный осевой цилиндр, при вторичном строении в центре находится древесина. Корневища могут иметь пучковое или беспучковое строение. У корневищ однодольных растений проводящие пучки разбросаны без особого порядка в коре и в центральном цилиндре. У двудольных растений в центре широкая сердцевина, при пучковом строении проводящие пучки расположены в виде кольца ближе к сердцевине. Корневища беспучкового строения отличаются от корней наличием в центре сердцевины (у некоторых видов она разрушена – корневище полое). Клубни чаще всего имеют пучковое строение
5. *Размер* – длину, диаметр, толщину определяют с помощью измерительной линейки или миллиметровой бумаги. Диаметр и толщину измеряют в наиболее широком месте. Для измельченного сырья приводится измельченность – размер отверстий сита, через которое проходит смесь частиц.
6. *Цвет* определяют с поверхности и на свежем изломе при дневном свете.
7. *Запах* определяют при разламывании или растирании кусочка анализируемого подземного органа.
8. *Вкус* определяют, пробуя сухое сырье или водное извлечение (только у ядовитых объектов).

Порошок. Рассматривают невооруженным глазом, с помощью лупы (10х) или стереомикроскопа (8х, 16х, 24х и др.). Отмечают цвет смеси частиц (общей

массы и отдельных вкраплений), форму частиц, происхождение частиц и их характер (если определяется). При рассмотрении под лупой или стереомикроскопом обращают внимание на характер поверхности частиц покровной ткани (гладкая, шероховатая, покрытая морщинками, трещинками и др.), а также наличие сухих и сочных чешуй (если имеются). Определяют запах и вкус (аналогично цельным и измельчённым подземным органам). Определяют измельченность (размер отверстий сита, через которое проходит смесь частиц).

Качественные реакции проводят с 10% водным отваром, нередко используют свежий соскоб корней, корневищ или даже отдельные кусочки сырья.

Cortex – кора

Корой в фармацевтической практике называют наружную часть стволов, ветвей и корней деревьев и кустарников, расположенную к периферии от камбия. Кору, как правило, заготавливают весной в период сокодвижения и высушивают.

Цельное и измельченное сырье. Кору исследуют сухой, рассматривая ее невооруженным глазом, с помощью лупы (10×) или стереомикроскопа (8×, 16×, 24× и другие).

Диагностическое значение имеют (схема 5):

1. *Форма кусков коры* (трубчатая, желобоватая, плоская и др.).
2. *Особенности наружной и внутренней поверхности.* Наружная поверхность коры с бурой или серой пробкой, блестящая или матовая, гладкая или морщинистая (слегка морщинистая), с продольными или поперечными морщинками, иногда с трещинками. Кора ветвей и стволов имеет округлые или продолговатые, поперечно или продольно вытянутые чечевички, иногда на ней могут быть листовые лишайники (кустистые лишайники при заготовке должны удаляться). Внутренняя поверхность коры обычно более светлая, гладкая или ребристая с многочисленными или редкими продольными тонкими выдающимися рёбрышками.
3. *Характер излома.* Поперечный излом может быть неровный: занозистый, волокнистый или зернистый.
4. *Размеры коры* – длину и толщину – определяют с помощью измерительной линейки или миллиметровой бумаги. Для измельченного сырья приводится измельченность – размер отверстий сита, через которое проходит смесь частиц.
5. *Цвет* определяют с наружной и внутренней поверхности коры при дневном свете.
6. *Запах* определяют при соскобе внутренней поверхности на свежем изломе сухой коры и при увлажнении.
7. *Вкус* определяют, пробуя сухое сырье или водное извлечение (только у ядовитых объектов).

Порошок. Рассматривают невооруженным глазом, с помощью лупы (10×) или стереомикроскопа (8×, 16×, 24× и др.). Отмечают цвет смеси частиц (общей массы и отдельных вкраплений), форму частиц, происхождение частиц и их характер (если определяется). При рассмотрении под лупой или стереомикроскопом обращают внимание на характер поверхности (гладкая, шероховатая, по-

крытая морщинками, трещинками, чечевичками и др.). Определяют запах и вкус (аналогично цельной и измельченной коре), измельченность (размер отверстий сита, через которое проходит смесь частиц).

Для идентификации коры важное значение имеют качественные химические реакции, которые проводят как с водным отваром, так и с соскобом или нанося реактив на внутреннюю поверхность коры (схема 5).

Схема 4. Анализ сырья «Radices, Rhizomata – корни, корневища» по внешним признакам

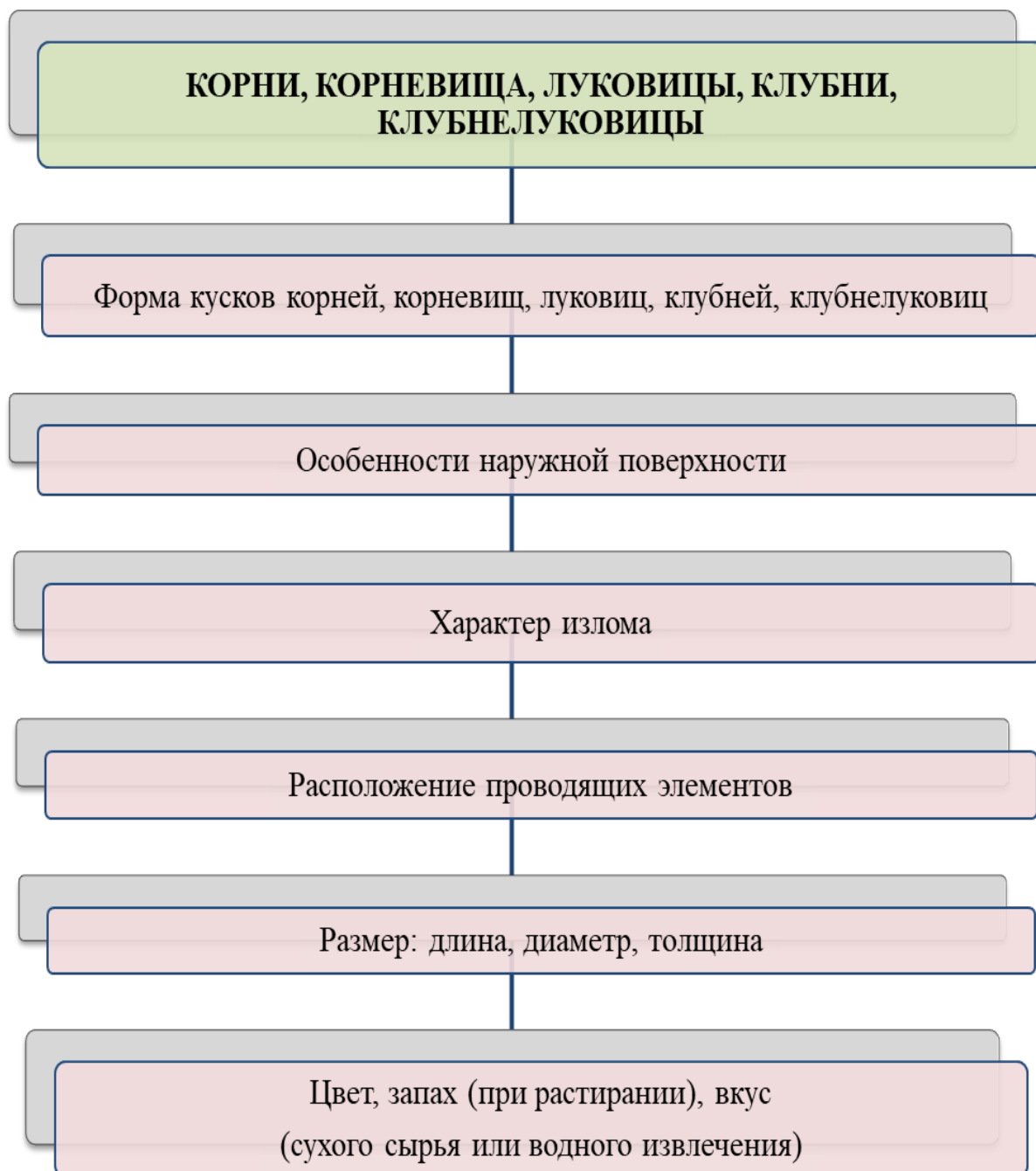
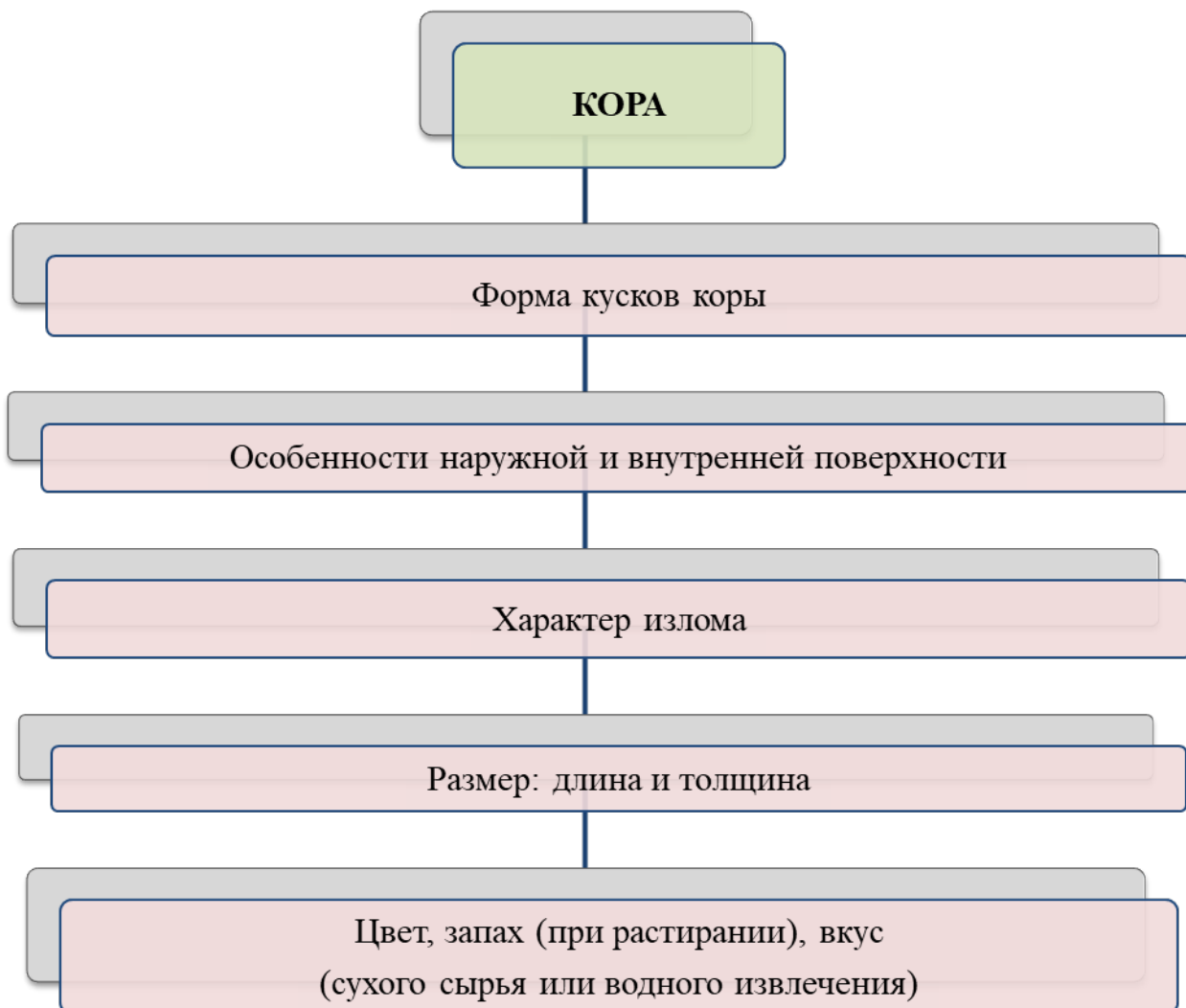


Схема 5. Анализ сырья «Cortex – кора» по внешним признакам



Плоды и семена

Fructus – плоды

Плодами в фармацевтической практике называют плоды различных морфологических типов, отдельные плодики, соплодия и их части. Плоды собирают зрелыми (иногда в фазу технической зрелости) и высушивают. Некоторые сочные плоды перерабатывают свежими.

Цельное и измельченное сырье. Плоды исследуют сухими, рассматривая их невооруженным глазом, с помощью лупы (10×) или стереомикроскопа (8×, 16×, 24× и другие). Сочные плоды, изменившие во время сушки форму, рассматривают сначала в сухом виде, а затем после размачивания в горячей воде или кипячения в течение 5–10 мин.

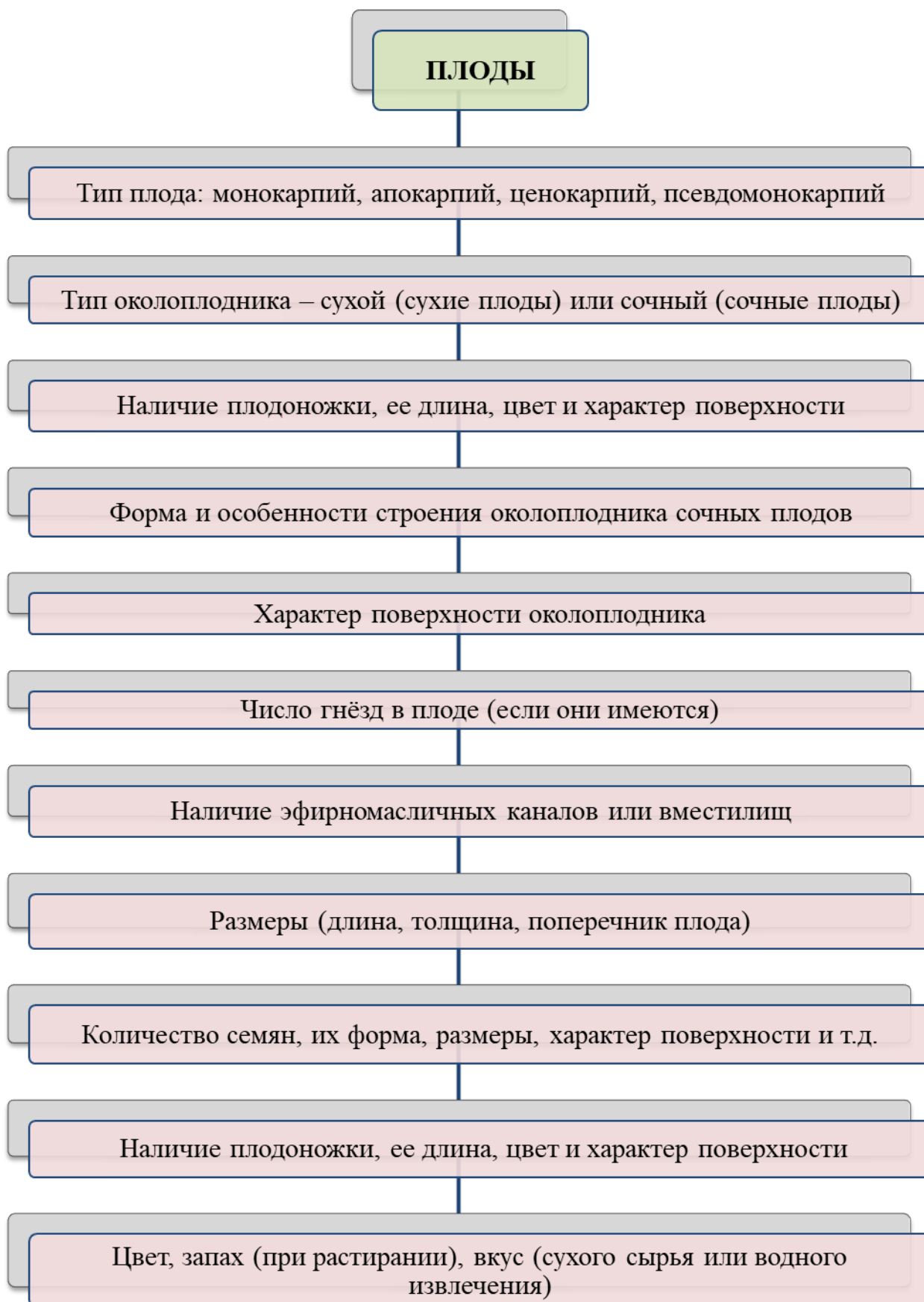
Плод состоит из сухого (сухие плоды) или сочного (сочные плоды) околоплодника (перикарпия) и заключённых в него семян. Сухие плоды часто имеют внутри полости – гнезда, число гнёзд может быть различно. Иногда плод (шиповник) образован разросшимся гипантием, охватывающим прикрепляющиеся к нему изнутри плодики. Плодики – морфологические отдельности, формирующие апокарпный плод.

Диагностическое значение имеют (для измельченного сырья рассматривают кусочки плодов и характеризуют их) следующие признаки плодов (схема б)

1. *Тип плода (морфологический):*
 - ✓ *монокарпии*, формируются из монокарпного гинецея – однолистовка, боб, сочная однокостянка, сухая однокостянка;
 - ✓ *апокарпии*, формируются из апокарпного гинецея – сухая многолистовка, сочная многолистовка, земляничина или фрага, сочная многокостянка, многоорешек, цинародий;
 - ✓ *ценокарпии*, формируются из ценокарпного гинецея – ягода, коробочки разного типа, стручок и стручочек, гесперидий или померанец, тыква, яблоко, ценобий, вислоплодник, ценокарпная многокостянка или пиренарий, калачик (карцерула);
 - ✓ *псевдомонокарпии*, формируются из псевдомонокарпного гинецея – орех, жёлудь, семянка, зерновка, псевдомонокарпная костянка.
2. *Тип околоплодника – сухой (сухие плоды) или сочный (сочные плоды).*
3. *Наличие плодоножки, ее длина, цвет и характер поверхности.*
4. *Форма и особенности строения околоплодника для сочных плодов определяют после размягчения (яйцевидная, шаровидная, продолговатая, сплюснутая, со слабо выступающими продольными ребрами, с остатками чашечки и др.).*
5. *Характер поверхности околоплодника (шероховатая, морщинистая, гладкая, блестящая и др.).*
6. *Число гнезд в плоде (если они имеются).*
7. *Наличие эфирномасличных каналов или вместилищ.*
8. *Размеры (длина, толщина, поперечник плода) определяют с помощью измерительной линейки или миллиметровой бумаги. Для измельченных плодов приводят измельченность – размер отверстий сита, через которое проходит смесь частиц.*
9. *Количество семян, их форма, размеры, характер поверхности и т.д. определяют для сочных плодов после их размягчения и отделения семян от мякоти (см. ОФС «Семена»).*
10. *Наличие плодоножки, ее длина, цвет и характер поверхности (гладкая, ребристая, бороздчатая и др.).*
11. *Цвет околоплодника определяют при дневном освещении.*
12. *Запах определяют при разламывании или растирании.*
13. *Вкус определяют, пробуя сухое сырье или водное извлечение (только для неядовитых объектов).*

Для качественных химических реакций готовят 10 % водный отвар плодов.

Схема 6. Анализ сырья «Fructus-плоды» по внешним признакам



Порошок. Рассматривают невооруженным глазом, с помощью лупы 3 (10×) или стереомикроскопа (8×, 16×, 24× и др.). Отмечают цвет смеси частиц (общей массы и отдельных вкраплений), форму частиц, происхождение частиц и их характер (если определяется), наличие цельных или почти цельных семян. При рассмотрении под лупой или стереомикроскопом обращают внимание на опущенность фрагментов, характер поверхности (гладкая, шероховатая, покрытая железками, чечевичками и др.). Определяют запах и вкус (аналогично цельным и измельченным плодам), измельченность (размер отверстий сита, через которое проходит смесь частиц).

Setina – семена

Семенами в фармацевтической практике называют цельные семена разного типа, части семенного ядра и отдельные семядоли. Семена собирают, как правило, зрелыми, освобождают от околоплодника, а при необходимости от семенной кожуры, и высушивают.

Цельное и измельченное сырье. Семена исследуют сухими или реже размягченными во влажной камере, рассматривая их невооруженным глазом, с помощью лупы (10×) или стереомикроскопа (8×, 16×, 24× и др.).

Снаружи семена покрыты семенной кожурой (спермодермой). Под семенной кожурой располагается семенное ядро, состоящее из эндосперма или перисперма (питательных тканей), которые могут отсутствовать, и зародыша.

Диагностическое значение имеют (для измельченного сырья рассматривают отдельные фрагменты семян и характеризуют их) следующие признаки семян:

1. Форма семени (сплюснутая, яйцевидная, эллиптическая, заостренная, шаровидная и др.).
2. Размеры семени (длина, толщина или ширина) определяют с помощью измерительной линейки или миллиметровой бумаги, шарообразных семян – просеиванием сквозь сито с круглыми отверстиями. Для измельченных семян приводят измельченность – размер отверстий сита, через которое проходит смесь частиц.
3. Характер поверхности (гладкая, шероховатая, блестящая, матовая, голая или опушенная, ребристая или ямчатая и др.).
4. Особенности семенной кожуры (деревянистая, плотная, твердая, хрупкая, однослойная, состоящая из двух слоев, многослойная и др.).
5. Наличие и форма рубчика или семяшва и т.д. При необходимости отмечают размеры и окраску рубчика.
6. Наличие эндосперма или перисперма.
7. Характеристика зародыша (форма – прямой, дугообразный, кольцевидный, спиральный, подковообразный и др., размеры, его расположение и др.).
8. Цвет определяют при дневном свете.
9. Запах определяют при разламывании или растирании.
10. Вкус определяют, пробуя сырье или водное извлечение (только у неядовитых объектов).

Порошок. Рассматривают невооруженным глазом, с помощью лупы (10×) или стереомикроскопа (8×, 16×, 24× и др.). Отмечают цвет смеси частиц (общей

массы и отдельных вкраплений), форму частиц, происхождение частиц и их характер (если определяется), наличие цельных или почти цельных семян. При рассмотрении под лупой или стереомикроскопом обращают внимание на опушенность фрагментов семян, характер их поверхности (гладкая, ямчатая, шероховатая, покрытая железками и др.). Определяют запах и вкус (аналогично цельным и измельченным семенам), измельченность (размер отверстий сита, через которое проходит смесь частиц).

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Анализ внешних признаков лекарственного растительного сырья «Листья».

Проведите макроскопический анализ цельного сырья «листья», растений семейств Asteraceae, Lamiaceae, Ericaceae, Solanaceae.

1. Ознакомьтесь с описанием внешних признаков предложенного ЛРС по соответствующей фармакопейной статье (ФС).
2. Запишите в рабочую тетрадь: латинское и русское название сырья, производящего растения, семейства; название ФС, по которой будет проводиться анализ сырья.
3. Опишите внешние признаки предложенного сырья в виде таблицы:

| <i>Признаки</i> | <i>Характеристика признака</i> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Строение и размер листа (простой или сложный) | |
| Форма листовой пластинки и листочков сложного листа | |
| Глубина рассечения листовой пластинки | |
| Характер основания листовой пластинки или листочка сложного листа | |
| Характер края листовой пластинки или листочка сложного листа | |
| Наличие черешка, его размеры | |
| Характер поверхности черешка | |
| Наличие влагалища, прилистников: характеристика и размеры | |
| Опушение листа и черешка | |
| Жилкование листа | |
| Наличие эфирномасличных железок и других образований на поверхности листа или наличие вместилищ в мезофилле | |
| Размеры; цвет, запах (при растирании), вкус (сухого сырья или водного извлечения) | |

4. Сравните ваше описание с требованиями раздела «Внешние признаки» соответствующей ФС.
5. Дайте заключение о соответствии анализируемого лекарственного растительного сырья требованиям ФС по разделу «Внешние признаки».

Задание 2. Анализ внешних признаков лекарственного растительного сырья «Цветки».

Проведите макроскопический анализ цельного сырья «Цветки», растений семейств Asteraceae.

1. Ознакомьтесь с описанием внешних признаков предложенного ЛРС по соответствующей фармакопейной статье (ФС).
2. Запишите в рабочую тетрадь: латинское и русское название сырья, производящего растения, семейства; название ФС, по которой будет проводиться анализ сырья.
3. Опишите внешние признаки предложенного сырья в виде таблицы:

| <i>Признаки</i> | <i>Характеристика признака</i> |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Тип соцветия | |
| 2. Строение цветка: | |
| Строение околоцветника: простой или двойной | |
| Строение чашечки и венчика | |
| Число и форма чашелистиков | |
| Число и форма лепестков венчика | |
| Число пестиков | |
| Особенности строения завязи и цветоложа | |
| Опушенность всех частей цветка и цветоножки; характер поверхности цветоножки | |
| Размеры: диаметр цветка (соцветия), длина цветоножки | |
| Цвет, запах (при растирании), вкус (сухого сырья или водного извлечения) | |

4. Сравните ваше описание с требованиями раздела «Внешние признаки» соответствующей ФС.
5. Дайте заключение о соответствии анализируемого лекарственного растительного сырья требованиям ФС по разделу «Внешние признаки».

Задание 3. Анализ внешних признаков лекарственного растительного сырья «Плоды».

Проведите макроскопический анализ цельного сырья «Плоды» растений семейств Rosaceae, Apiaceae, Cupressaceae, Linaceae, Schisandraceae.

1. Ознакомьтесь с описанием внешних признаков предложенного ЛРС по соответствующей фармакопейной статье (ФС).
2. Запишите в рабочую тетрадь: латинское и русское название сырья, производящего растения, семейства; название ФС, по которой будет проводиться анализ сырья.
3. Опишите внешние признаки предложенного сырья в виде таблицы:

| <i>Признаки</i> | <i>Характеристика признака</i> |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Тип плода: монокарпий, апокарпий, ценокарпий, псевдомонокарпий | |
| Тип околоплодника – сухой (сухие плоды) или сочный (сочные плоды) | |
| Наличие плодоножки, ее длина, цвет и характер поверхности | |
| Форма и особенности строения околоплодника сочных плодов | |
| Характер поверхности околоплодника | |
| Число гнезд в плоде (если они имеются) | |
| Наличие эфирномасличных каналов или вместилищ | |
| Размеры (длина, толщина, поперечник плода) | |
| Количество семян, их форма, размеры, характер поверхности и т.д. | |
| Наличие плодоножки, ее длина, цвет и характер поверхности | |
| Цвет, запах (при растирании), вкус (сухого сырья или водного извлечения) | |

- Сравните ваше описание с требованиями раздела «Внешние признаки» соответствующей ФС.
- Дайте заключение о соответствии анализируемого лекарственного растительного сырья требованиям ФС по разделу «Внешние признаки».

Задание 4. Анализ внешних признаков лекарственного растительного сырья «Трава».

Проведите макроскопический анализ цельного сырья «Трава», растений семейств Polygonaceae, Asteraceae, Lamiaceae.

- Ознакомьтесь с описанием внешних признаков предложенного ЛРС по соответствующей фармакопейной статье (ФС).
- Запишите в рабочую тетрадь: латинское и русское название сырья, производящего растения, семейства; название ФС, по которой будет проводиться анализ сырья.
- Опишите внешние признаки предложенного сырья в виде таблицы:

| <i>Признаки</i> | <i>Характеристика признака</i> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Листья | |
| Цветки | |
| Плоды | |
| Стебель: характер ветвления, форма поперечного сечения, характер поверхности, опушение, листорасположение, размеры | |
| Цвет | |
| Запах (при растирании) | |
| Вкус (сухого сырья или водного извлечения) | |

- Сравните ваше описание с требованиями раздела «Внешние признаки» соответствующей ФС.
- Дайте заключение о соответствии анализируемого лекарственного растительного сырья требованиям ФС по разделу «Внешние признаки».

Задание 5. Анализ внешних признаков лекарственного растительного сырья «Корни, корневища».

Проведите макроскопический анализ цельного сырья «Корни», «Корневища», «Корневища с корнями», «Корневища и корни», растений семейств Asteraceae, Polygonaceae, Rosaceae, Araceae, Fabaceae, Nymphaeaceae .

- Ознакомьтесь с описанием внешних признаков предложенного ЛРС по соответствующей фармакопейной статье (ФС).
- Запишите в рабочую тетрадь: латинское и русское название сырья, производящего растения, семейства; название ФС, по которой будет проводиться анализ сырья.
- Опишите внешние признаки предложенного сырья в виде таблицы:

| <i>Признаки</i> | <i>Характеристика признака</i> |
|--------------------------------------------|--------------------------------|
| Форма кусков корней / корневищ | |
| Особенности наружной поверхности | |
| Характер излома | |
| Расположение проводящих элементов | |
| Размер: длина, диаметр, толщина | |
| Цвет | |
| Запах (при растирании) | |
| Вкус (сухого сырья или водного извлечения) | |

- Сравните ваше описание с требованиями раздела «Внешние признаки» соответствующей ФС.
- Дайте заключение о соответствии анализируемого лекарственного растительного сырья требованиям ФС по разделу «Внешние признаки».

Задание 6. Анализ внешних признаков лекарственного растительного сырья «Кора».

Проведите макроскопический анализ цельного сырья «Кора», растений семейств Rhamnaceae, Fagaceae.

- Ознакомьтесь с описанием внешних признаков предложенного ЛРС по соответствующей фармакопейной статье (ФС).
- Запишите в рабочую тетрадь: латинское и русское название сырья, производящего растения, семейства; название ФС, по которой будет проводиться анализ сырья.
- Опишите внешние признаки предложенного сырья в виде таблицы:

| <i>Признаки</i> | <i>Характеристика признака</i> |
|-----------------------------------------------|--------------------------------|
| Форма кусков коры | |
| Особенности наружной и внутренней поверхности | |

| | |
|--------------------------------------------|--|
| Характер излома | |
| Размер: длина и толщина | |
| Цвет | |
| Запах (при растирании) | |
| Вкус (сухого сырья или водного извлечения) | |

- Сравните ваше описание с требованиями раздела «Внешние признаки» соответствующей ФС.
- Дайте заключение о соответствии анализируемого лекарственного растительного сырья требованиям ФС по разделу «Внешние признаки».

Задание 7. Анализ внешних признаков других видов лекарственного растительного сырья.

Ознакомьтесь с описанием внешних признаков таких видов цельного сырья как «Кукурузы столбики с рыльцами», «Ламинарии слоевища», «Ели обыкновенной шишки», «Тыквы семена» по соответствующим ФС.

Дайте заключение о соответствии анализируемого лекарственного растительного сырья требованиям ФС по разделу «Внешние признаки».

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. НА РИСУНКЕ ИЗОБРАЖЕНА ФОРМА ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ

- яйцевидная
- эллиптическая
- ланцетная
- линейная
- мечевидная



2. ТИП КРАЯ ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ

- зубчатый
- пильчатый
- городчатый
- выемчатый
- завернутый



3. НА РИСУНКЕ ИЗОБРАЖЕН ТИП ЛИСТА

- перистолопастный
- пальчатолопастный
- перистораздельный
- пальчатораздельный
- пальчаторассеченный



4. НА РИСУНКЕ ИЗОБРАЖЕНА КОРНЕВАЯ СИСТЕМА

- 1) стержневая
- 2) ветвистая
- 3) главная
- 4) мочковатая
- 5) смешанная



5. НА РИСУНКЕ ИЗОБРАЖЕН ТИП ЛИСТОРАСПОЛОЖЕНИЯ

- 1) спиральное
- 2) супротивное
- 3) мутовчатое
- 4) вкладное
- 5) очередное



6. НА РИСУНКЕ ИЗОБРАЖЕН ТИП ЖИЛКОВАНИЯ ЛИСТА

- 1) перистокраевое
- 2) перистопетлевидное
- 3) перистосетчатое
- 4) пальчатопетлевидное
- 5) дуговидное



7. КОРНЕПЛОД – ЭТО МЕТАМОРФОЗ...

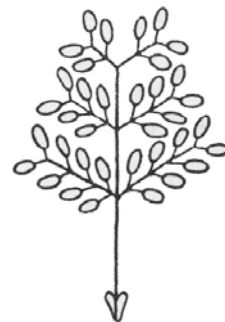
- 1) главного корня
- 2) бокового корня
- 3) дыхательного корня
- 4) побега
- 5) листа

8. КОРНЕВИЩЕ – ЭТО ВИДОИЗМЕНЕНИЕ ...

- 1) главного корня
- 2) побега
- 3) придаточного корня
- 4) бокового корня
- 5) листа

9. НА РИСУНКЕ ИЗОБРАЖЕН ТИП ЛИСТА

- 1) дваждыпарноперистосложный
- 2) дваждынепарноперистосложный
- 3) дваждыперисторассеченный
- 4) парноперистосложный
- 5) непарноперистосложный



10. НА РИСУНКЕ ИЗОБРАЖЕН ТИП СОЦВЕТИЯ

- 1) щиток
- 2) сложный щиток
- 3) зонтик
- 4) сложный зонтик
- 5) дихазий



11. ТИП ПЛОДА *Carum Carvi*

- 1) крылатка
- 2) орех
- 3) вислоплодник
- 4) костянка
- 5) многокостянка

12. ЛИСТОРАСПОЛОЖЕНИЕ ОБЫЧНОЕ ОЧЕРЕДНОЕ, ЛИСТЬЯ С ВЛАГАЛИЩАМИ, ПЛОД ВИСЛОПЛОДНИК – ЭТО ПРИЗНАКИ СЕМЕЙСТВА

- 1) *Lamiaceae*
- 2) *Magnoliaceae*
- 3) *Ranunculaceae*
- 4) *Caryophyllaceae*
- 5) *Apiaceae*

13. СИЛЬНО РАЗРОСШЕЕСЯ ОСНОВАНИЕ ЛИСТА, ОХВАТЫВАЮЩЕЕ УЗЕЛ В ВИДЕ ТРУБКИ – ЭТО...

- 1) влагалище
- 2) листовая подушечка
- 3) черешок
- 4) раструб
- 5) прилистник

14. ВИДОИЗМЕНЕННЫЕ ПРИЛИСТНИКИ, ОХВАТЫВАЮЩИЕ СТЕБЕЛЬ НАД УЗЛОМ В ВИДЕ ПЛЕНЧАТОЙ ТРУБКИ – ЭТО...

- 1) влагалище
- 2) листовая подушечка
- 3) черешок
- 4) раструб
- 5) прилистник

15. НА РИСУНКЕ ИЗОБРАЖЕН ТИП СОЦВЕТИЯ

- 1) корзинка
- 2) головка
- 3) зонтик
- 4) щиток
- 5) кисть



16. НА РИСУНКЕ ИЗОБРАЖЕН ТИП ВЕНЧИКА

- 1) двугубый
- 2) трубчатый
- 3) язычковый
- 4) колпачковый
- 5) шпористый



17. ТИП ПОБЕГА ПО РАСПОЛОЖЕНИЮ В ПРОСТРАНСТВЕ

- 1) прямостоячий
- 2) вьющийся
- 3) лежачий
- 4) восходящий
- 5) ползучий



Ситуационные задачи (пример)

Задача 1. На анализ в контрольно-аналитическую лабораторию поступило лекарственное растительное сырье *крапивы двудомной листья*. Предложите схему описания внешних признаков данного сырья. Какие внешние признаки листьев крапивы имеют диагностическое значение?

Задача 2. На анализ в контрольно-аналитическую лабораторию поступило лекарственное растительное сырье *одуванчика лекарственного корни*. Предложите схему описания внешних признаков данного сырья. Какие внешние признаки корня одуванчика имеют диагностическое значение?

Тема 1. (продолжение) Методы микроскопического анализа различных морфологических групп лекарственного растительного сырья (ЛРС)

Цель занятия: научиться в общей картине анатомического строения различных органов отыскать характерные диагностические признаки, по которым изучаемый объект можно отличить от аналогичных частей другого растения.

Вопросы для подготовки к занятию

1. Строение растительной клетки. Гистохимические реакции.

2. Растительные ткани.
3. Анатомическое строение органов растений.

Изучив теоретический материал, ответьте на следующие вопросы:

1. В чем состоит цель микроскопического анализа?
2. Опишите технику приготовления временных плоскостных препаратов.
3. Опишите технику приготовления поперечных срезов коры, корня, корневища.
4. Назовите индифферентные и просветляющие жидкости для приготовления препаратов.
5. Назовите типы устьичного аппарата.
6. Перечислите возможные формы минеральных включений.
7. Назовите различные типы трихом.
8. По каким анатомическим признакам можно отличить корни и коры?
9. Назовите реактивы на слизь, клетчатку, лигнин, крахмал, инулин, жирные и эфирные масла.

Теоретический материал

Микроскопический анализ предполагает выборку анатомических признаков лекарственного растительного сырья различной степени измельченности (резаного, дробленого, порошкованного, прессованного), отличающих данное ЛРС от других видов при диагностике его подлинности и проведение качественных микрохимических реакций.

Анатомические признаки подразделяют на:

- ✓ Анатомо-диагностические признаки – совокупность признаков анатомического строения лекарственного растительного сырья, отличающих данное лекарственное растительное сырье/препарат от других видов при диагностике его подлинности.
- ✓ Диагностически значимые признаки – анатомо-диагностические признаки, четко отличающие данное лекарственное растительное сырье от других видов, представленные в достаточном количестве в анализируемом объекте и сохраняющиеся при измельчении лекарственного растительного сырья до порошка с размером частиц 0,5 мм.

Техника микроскопического анализа описана и регламентируется общей фармакопейной статьёй (ОФС.1.5.3.0003.15) «**Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов**» ГФХІV, т.2. При анализе различных морфологических групп ЛРС применяют различные методологические подходы для изготовления микропрепаратов, их просветления и окрашивания, учитывая степень измельченности сырья.

Техника приготовления микропрепаратов из лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов разнообразна и зависит от морфологической группы исследуемого объекта, а также от состояния лекар-

ственного 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.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОПРЕПАРАТОВ ИЗ ЛИСТЬЕВ

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 %, разведённый 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 5 раствора 33 %.

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

Кусочки сырья, просветлённые тем или иным способом и помещённые 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 и «давленные» микропрепараты. 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 6 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 %.

Обращают внимание на следующие

анатомо-диагностические признаки листьев (схема 7):

1. *Характер кутикулы верхнего и нижнего эпидермиса* (ровная; морщинистая, в том числе продольно-морщинистая, поперечноморщинистая, лучисто-морщинистая; штриховатая; гребневидная и др.).
2. *Форма клеток верхнего и нижнего эпидермиса* (изодиаметрическая – округлая, квадратная, многоугольная; полигональная – прямоугольная, овальная, ромбовидная, веретеновидная, комбинированная и др.); извилистость стенок клеток верхнего и нижнего эпидермиса (прямые, извилистые, волнистые, зигзагообразные, зубчатые и др.), степень извилистости; утолщённость стенок клеток верхнего и нижнего эпидермиса (равномерная, чётковидная).
3. *Наличие устьиц, их форма* (круглая, овальная), размеры, частота встречаемости на верхнем и нижнем эпидермисе.
4. *Тип устьичного аппарата:*
 - ✓ аномоцитный тип (беспорядочноклеточный) – аномоцитный (или ранункулоидный) – устьица окружены неопределённым числом клеток, не отличающихся по форме и размерам от остальных клеток эпидермиса;
 - ✓ диацитный тип (двуклеточный) – устьица окружены двумя околоустьичными клетками, смежные стенки которых перпендикулярны устьичной щели;
 - ✓ парацитный тип (параллельноклеточный) – с каждой стороны устьица, вдоль его продольной оси расположены по одной или более околоустьичных клеток;
 - ✓ анизоцитный тип (неравноклеточный) – устьица окружены тремя околоустьичными клетками, из которых одна значительно меньше двух других;
 - ✓ тетрацитный тип – устьице окружено 4 симметрично расположенными околоустьичными клетками: две клетки параллельны устьичной щели, а две другие примыкают к полюсам замыкающих клеток;

- ✓ гексацидный тип – устьице окружено 6 околоустьичными клетками: две пары расположены симметрично вдоль замыкающих клеток, а две клетки занимают полярные положения;
 - ✓ энциклоцитный тип – побочные клетки образуют узкое кольцо вокруг замыкающих клеток;
 - ✓ актиноцитный тип – характеризуется несколькими побочными клетками, радиально расходящимися от замыкающих клеток.
5. *Наличие водяных устьиц* (отличаются крупным размером и расположены обычно на верхушке листа или зубчика, над гидатодой).
 6. *Погружённость устьиц в эпидермис* (выступающие над эпидермисом, погруженные в эпидермис).
 7. *Наличие и строение волосков на верхнем и нижнем эпидермисе* (простые и головчатые, одно- и многоклеточные, одно-, дву- и многорядные, пучковые, разветвлённые и неразветвленные), их размеры, особенности мест их присоединения (наличие розетки), утолщённость стенок (толстые, тонкие стенки), характер кутикулы (ровная, бородавчатая, штриховатая).
 8. *Наличие железок на верхнем и нижнем эпидермисе*, их строение, размеры.
 9. *Наличие секреторных каналов, млечников, вместилищ* (в паренхиме под эпидермисом).
 10. *Наличие и строение кристаллических включений* (одиночные кристаллы различной формы, друзы, рафиды, стилоиды, цистолиты, кристаллический песок и др.), их локализация (в паренхиме под эпидермисом, в паренхиме в виде кристаллоносной обкладки вокруг проводящих пучков и групп волокон, редко в клетках эпидермиса), размеры.
 11. *Наличие включений запасных питательных веществ*: слизи, инулина и др. (в паренхиме под эпидермисом, реже в клетках эпидермиса).
 12. *Структура мезофилла* (форма клеток, однородность, расположение, наличие аэренхимы).
 13. *Строение листа* (дорсовентральный, изолатеральный).
 14. *Строение проводящей системы листа* (форма главной жилки; количество, форма, расположение проводящих пучков в жилке; структура проводящих пучков – расположение флоэмы и ксилемы, наличие механических тканей).
 15. *Наличие механической ткани* (колленхима, склеренхимные волокна, каменистые клетки, лубяные волокна и др.).
 16. *Строение черешка*: на поперечном срезе черешка листа указывают его форму в средней, базальной и апикальной части (округлая, 6 треугольная, желобчатая, серповидная, слегка крыловидная, ширококрылатая), число и расположение проводящих пучков, наличие механической ткани (колленхимы, склеренхимы).

Схема 7. Микроскопический анализ сырья «Folia - Листья»



Порошок. В микропрепаратах порошка рассматривают фрагменты листьев с главной и второстепенными жилками, фрагменты листьев с краем листовой пластинки, фрагменты верхушки листа, фрагменты в поперечном сечении, фрагменты черешка. В изучаемых частицах порошка отмечают все проявляющиеся анатомо-диагностические признаки, перечисленные для цельных и из-

мельченных листьев. Обращают внимание на то, что ряд элементов (волоски, железки, кристаллы, друзы и пр.) может быть отделен от частиц листа; в порошке наблюдается много фрагментов тканей и отдельных элементов: волоски и их фрагменты, железки, отдельные кристаллы оксалата кальция и фрагменты кристаллоносной обкладки, механические клетки – волокна, склереиды, фрагменты секреторных каналов, вместилищ, млечников и др.

В порошке с размером частиц свыше 0,5 мм в рассматриваемых фрагментах можно различить практически все признаки, характерные для цельного и измельченного сырья. Некоторые элементы эпидермиса могут быть в виде обломков волосков, железок и др.; из-за разрушения клеток могут встречаться отдельные кристаллы, друзы и др.

Еще более затруднено выделение анатомо-диагностических признаков в порошке лекарственного растительного сырья с размером частиц менее 0,5 мм. Здесь также могут быть фрагменты различных участков эпидермиса листа, однако по возможности больше внимания следует уделить единичным элементам: отдельным волоскам, железкам, кристаллам, особенностям клеток и пр.

В порошке лекарственного растительного сырья с размером частиц менее 0,5 мм обращают внимание на особенности строения клеток и наличие единичных элементов эпидермиса и мезофилла листа – отдельных волосков, железок, их фрагментов, кристаллов и др.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОПРЕПАРАТОВ ИЗ ЦВЕТКОВ

Цельное сырье. Для анализа берут чашечку, венчик, тычинки, пестик, цветоножку, также, если есть, листочки обёртки 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 готовят и изучают поперечные срезы цветоножки по методике приготовления и анализа микропрепаратов стеблей (ОФС «Трава»).

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.

Обращают внимание на следующие анатомо-диагностические признаки (лепестков, чашелистиков, листочков обёртки, эпидермиса цветоножек):

1. Характер кутикулы верхнего и нижнего эпидермиса.
2. Форма клеток верхнего и нижнего эпидермиса.
3. Извилистость стенок клеток верхнего и нижнего эпидермиса.
4. Утолщённость стенок клеток верхнего и нижнего эпидермиса.
5. Наличие устьиц, их форма, размеры на верхнем и нижнем эпидермисе.

6. Тип устьичного аппарата; количество околоустьичных клеток.
7. Погружённость устьиц в эпидермис.
8. Наличие и характеристика волосков на верхнем и нижнем эпидермисе, их размеры, особенности мест их присоединения.
9. Наличие и структура железок на верхнем и нижнем эпидермисе, их размеры.
10. Наличие секреторных каналов, млечников, вместилищ (в паренхиме под эпидермисом).
11. Наличие и структура кристаллов (в паренхиме под эпидермисом, редко в клетках эпидермиса), их размеры.
12. Наличие включений: слизь, инулин, каротиноиды и др. (в паренхиме под эпидермисом, редко в клетках эпидермиса).

Мезофилл анализируемых элементов цветка обычно однороден, проводящая система чаще представлена спиральными трахеидами, механическая ткань отсутствует (диагностическое значение может иметь строение механических элементов листочков обёртки).

Помимо перечисленного, изучают пыльцу по следующим признакам:

1. Форма пыльцы: округлая, овальная, округло-угловатая (округло-трёхгранная, округло-четырёхгранная, округло-пятигранная, округло-шестигранная, округло-многогранная, сочетание округло-угловатой формы), комбинация нескольких типов.
2. Характер поверхности пыльцы (гладкая, шиповатая, шероховатая).
3. Характер апертур (утончённых мест) экзины (бороздные пыльцевые зерна: трехбороздные, четырехбороздные, пятибороздные, шестибороздные; поровые пыльцевые зерна: трёхспоровые, четырёхпоровые).
4. Размеры пыльцы.

Порошок. Микропрепараты готовят аналогично микропрепаратам порошка листьев.

В микропрепаратах порошка по возможности рассматривают цельные или почти цельные лепестки, чашелистики, листочки обёртки корзинки, а также их фрагменты. В изучаемых частицах порошка отмечают все проявляющиеся анатомо-диагностические признаки, перечисленные для цельных и измельченных цветков. Обращают внимание на то, что ряд признаков (волоски, железки, кристаллы, друзы и пр.) могут быть отделены от частиц цветка. Особое внимание обращают на структуру пыльцы.

В порошке с размером частиц более 0,5 мм в рассматриваемых фрагментах можно различить практически все анатомо-диагностические признаки, характерные для цельного и измельченного сырья. Некоторые элементы эпидермиса могут встречаться в виде обломком волосков, железок, из-за разрушения клеток могут встречаться отдельные кристаллы, друзы и др.

В порошке лекарственного растительного сырья с размером частиц менее 0,5 мм анатомо-диагностические признаки, характерные для сырья, представлены отдельными волосками, железками, кристаллами, пыльцевыми зёрнами, особенностями строения клеток и др.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОПРЕПАРАТОВ ИЗ ПЛОДОВ И СЕМЯН

Цельное сырье. Готовят препараты кожуры семени и околоплодника с поверхности или поперечные срезы. При необходимости готовят продольные срезы и «давленные» микропрепараты.

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 твёрдости 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.

Диагностическое значение имеет строение околоплодника. В околоплоднике различают три слоя:

- ✓ *наружный* – экзокарпий,
- ✓ *средний* – мезокарпий,
- ✓ *внутренний* – эндокарпий.

Эндокарпий у некоторых плодов сростается с семенной кожурой, иногда эндокарпий представлен механической тканью в виде клеток с чётковидными утолщениями.

Выделяют следующие анатомо-диагностические признаки плодов:

1. Характеристика эпидермиса: характер кутикулы (отложения на ней воска), форма клеток эпидермиса (гипантия, плода, семени); извилистость стенок клеток эпидермиса; характер утолщения стенок клеток эпидермиса.

2. Характеристика устьиц: наличие устьиц в эпидермисе и их форма, размеры; тип устьичного аппарата, количество околоустьичных клеток; погружённость устьиц в эпидермис; наличие чечевичек в эпидермисе.
3. Наличие и характер трихом (волосков), их размеры, особенности мест их прикрепления.
4. Секреторные каналы, млечники, вместилища.
5. Наличие и характер клеток-идиобластов (клетки, содержащие слизи, каротиноиды, кристаллы оксалата кальция и др.), их размеры.
6. Характер паренхимы мезокарпия (форма и размер клеток, однородность, плотность расположения).
7. Наличие аэренхимы.
8. Характер проводящей системы (расположение и строение проводящих пучков).
9. Запасные питательные вещества, их размеры.
10. Наличие механической ткани (каменистые клетки, склеренхимные волокна).

В диагностике семян важное значение имеет строение семенной кожуры, которая может состоять из нескольких слоёв характерного строения, включая эпидермис семени (наружный слой кожуры). Для некоторых семян характерно наличие слизи в эпидермальных клетках кожуры, для других - пигментного слоя. Для общей микроскопической картины учитывают величину и форму запасавшей питательной ткани – эндосперма или перисперма, форму и строение зародыша (все вместе перечисленные выше структуры составляют семенное ядро).

Диагностическое значение имеют следующие признаки семян:

1. Характер кутикулы (отложения воска на ней).
2. Форма клеток эпидермиса, извилистость и утолщённость их стенок.
3. Наличие устьиц, их форма, размеры.
4. Наличие и характеристика волосков, особенности прикрепления к эпидермису, строение и размеры.
5. Структура семенной кожуры:
 - a) однослойная;
 - b) двухслойная;
 - c) многослойная – включает одновременно или в разных сочетаниях и в разной последовательности различные слои:
 - ✓ **механический** (твёрдый) (состоит из одного или нескольких рядов толстостенных склеренхимных плотно сомкнутых изодиаметрических клеток или палисадных (типа волокон), вытянутых параллельно или перпендикулярно поверхности семени),
 - ✓ **пигментный** (клетки этого слоя содержат пигмент, или стенки клеток пропитываются пигментом),
 - ✓ **разбухающий или слизистый** (состоит из одного или нескольких рядов паренхимных клеток, которые благодаря особенностям своего химического состава могут впитывать большое количество воды и сильно разбухать),

- ✓ **паренхимный** (состоит из живых паренхимных тонкостенных клеток, которые могут содержать запасные питательные вещества, при созревании запасные питательные вещества истощаются, клетки спадаются, формируя **бесструктурный** слой, состоящий из деформированных сжатых элементов, утративший свой клеточный характер) и др.
- 6. Секреторные каналы, млечники, вместилища.
- 7. Запасные питательные вещества (крахмал, жирное масло, белки и др.), кристаллические включения (их строение и размеры).
- 8. Характер проводящей системы.
- 9. Наличие механической ткани (каменистые клетки, волокна и т.д.).
- 10. Наличие аэренхимы.
- 11. Характеристика зародыша – семядолей, корешка, стебелька, почечки зародыша; по форме: прямой, дугообразный, кольцевидный, спиральный, подковообразный, наподобие плоской пружины и др.
- 12. Характер и структура эндосперма или перисперма. Эндосперм обычно состоит из плотно сложенных клеток без межклетников с оболочкой разной толщины, более-менее изодиаметрических многоугольной формы, содержащих запасные питательные вещества, кристаллы оксалата кальция, эфирное масло. Структура перисперма и эндосперма часто бывает похожа. Существуют семена, не содержащие эндосперм (перисперм), накапливающие запасные питательные вещества в семядолях зародыша.

Измельченное сырье. Выбирают крупные кусочки плодов и семян. Получают препараты аналогично препаратам цельного сырья. Более удобно проводить анализ в давленных препаратах, для чего просветлённые 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.

Для **измельчённых плодов** выделяют анатомо-диагностические признаки, перечисленные для **цельных плодов**, обнаруживаемые на фрагментах эпидермиса, эндокарпия, мезокарпия и семян. Фрагменты эпидермиса чаще проявляют признаки цельного сырья. Во фрагментах мезокарпия и эндокарпия наблюдают форму клеток паренхимы, наличие клеток-идиобластов, различных эндогенных секреторных структур (или их фрагментов), наличие кристаллов, запасных веществ, механических и проводящих элементов и их фрагментов.

Для **измельчённых семян** выделяют анатомо-диагностические признаки, перечисленные для **цельных семян**, обнаруживаемые на фрагментах эпидермиса, кожуры и др. Фрагменты эпидермиса чаще проявляют признаки цельного сырья. Диагностическое значение имеет строение отдельных слоёв семенной кожуры, особенно механического и пигментного. Рассматривая фрагменты кожуры семян отмечают их принадлежность к соответствующему слою. Нередко встречается сочетание двух-трех слоев семенной кожуры, что также является характерным признаком. Наблюдают наличие различных эндогенных секреторных структур (или их фрагментов), наличие кристаллов, запасных питательных

веществ, каменистых клеток, механических и проводящих элементов и их фрагментов, содержимое клеток эндосперма и зародыша (жирное масло, слизь, кристаллы и др.).

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 лёгком 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.

В **порошке плодов** имеют диагностическое значение фрагменты эпидермиса, эндокарпия, мезокарпия и семян. Фрагменты эпидермиса чаще проявляют признаки цельного сырья (форма клеток, характер кутикулы, наличие устьиц и др.). Волоски могут быть частично или полностью обломаны и встречаться отдельно от фрагментов эпидермиса. Во фрагментах мезокарпия и эндокарпия наблюдают форму клеток паренхимы, наличие идиобластов, различных эндогенных секреторных структур (или их фрагментов), наличие кристаллов, запасных веществ, механических и проводящих элементов и их фрагментов. Разные виды кристаллов, включая друзы, а также каменистые клетки и другие анатомо-диагностические признаки могут встречаться отдельно от частиц порошка.

В порошке семян диагностическое значение имеют:

- ✓ фрагменты семенной кожуры, в которых можно установить последовательность расположения составляющих ее слоев и их структуру, характер эпидермиса,
- ✓ наличие кристаллов, механических и проводящих элементов, эндогенных секреторных структур;
- ✓ фрагменты эндосперма с **жирным маслом**, кристаллами, слизью, алейроновыми зернами, **крахмалом** и отдельные зерна крахмала, кристаллы, каменистые клетки, склеренхимные волокна, **капли масла**.

Крахмал

1. Цельные плоды или кусочки плодов, размоченные по второму способу, или полученные срезы, или порошок сырья на кончике препаровальной иглы, смоченном заключающей жидкостью, помещают в 2–3 капли воды или глицерина раствора 33 % на предметном стекле и рассматривают крахмальные зерна. Из цельного, измельченного и дроблёного сырья делают

давленные препараты. При изучении крахмальных зёрен определяют их форму, строение, размеры измеряют окулярным микрометром.

2. Цельные плоды или кусочки плодов, размоченные по второму способу, или полученные срезы, или порошок сырья на кончике препаровальной иглы, смоченном реактивом, помещают в 2–3 капли раствора Люголя, накрывают покровным стеклом и наблюдают крахмальные зерна. Из цельного, измельченного и дроблёного сырья готовят давленные препараты, в которых рассматривают крахмал. Крахмальные зерна приобретают синее или сине-фиолетовое окрашивание. Необходимо учитывать, что окраска исчезает при нагревании. Приготовленный препарат следует анализировать сразу после его приготовления, так как окраска сохраняется недолго.

Жирное и эфирное масло

1. Эфирные масла наблюдаются без применения красителей в виде капель светло-желтого, темно-желтого, зеленовато-желтого, коричневатокрасного цвета.
2. Жирные и эфирные масла обнаруживают по реакции окрашивания с раствором Судана III. Для чего цельные плоды, кусочки плодов, готовые срезы или порошок на кончике препаровальной иглы, смоченном реактивом, помещают в 2–3 капли раствора Судана III, накрывают покровным стеклом и нагревают. Из цельного, измельченного и дроблёного сырья готовят давленные препараты в используемом реактиве. Капли жирного или эфирного масла окрашиваются в оранжево-розовый или оранжево-жёлтый цвет.
3. Для отличия эфирных масел от жирных масел объекты погружают в 2–3 капли раствора метиленового синего. Через несколько минут их рассматривают в воде или глицерине. Эфирное масло окрашивается в синий цвет.

Слизь

Цельные и измельченные плоды измельчают в порошок. Для обнаружения слизи готовят препарат порошка в растворе черной туши, для чего порошок сырья на кончике препаровальной иглы, смоченном в используемом реактиве, помещают в 2–3 капли раствора черной туши, тщательно перемешивают, накрывают покровным стеклом и тотчас рассматривают под микроскопом (малое увеличение); слизь заметна в виде бесцветных масс на черном фоне.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОПРЕПАРАТОВ ИЗ КОРЫ

Цельное и измельчённое сырьё. 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. Размячённые 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.

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

Одревесневшие элементы определяют по реакции, описанной для цельной коры.

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

Обращают внимание на следующие анатомо-диагностические признаки:

1. Форма клеток пробки, ее толщина, окраска (обычно клетки имеют прямоугольную сплюсненную форму с прямыми стенками, расположены ровными рядами, возможны и другие варианты).
2. Соотношение толщины первичной и вторичной коры.
3. Ширина сердцевинных лучей.
4. Наличие секреторных каналов, млечников, вместилищ.
5. Наличие включений: клетки с эфирным маслом, клетки с флобафенами и др.
6. Наличие и структура кристаллов, их размеры. Одиночные кристаллы часто встречаются в отдельных клетках паренхимы или в клетках паренхимы, окружающих лубяные волокна, образуя кристаллоносную обкладку.
7. Характер проводящей системы.
8. Наличие механической ткани (важный анатомо-диагностический признак). Отмечают наличие колленхимы; расположение, строение лубяных волокон и каменистых клеток (других элементов механической ткани); механические элементы могут располагаться одиночно и группами, рассеянно и поясами. Стенки лубяных волокон и каменистых клеток обычно сильно утолщены и лигнифицированы.

Все указанные признаки обнаруживаются в цельной и измельченной коре (в поперечных, продольных срезах и давленных препаратах). В измельченной коре указанные признаки чаще видны в продольном сечении. Наибольшее диагностическое значение имеют строение и расположение механических элементов, различные включения (особенно кристаллы), млечники, секреторные каналы, вместилища. В микроскопии измельченной коры отмечают также особенности фрагментов пробки.

Крахмальные зерна, встречающиеся в коре, – мелкие и диагностического значения не имеют.

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

В микропрепаратах порошка в изучаемых частицах отмечают все анатомо-диагностические признаки, перечисленные для цельной и измельченной коры. Важнейшими диагностическими признаками в порошке коры являются: механические элементы (лубяные волокна, каменистые клетки), их расположение (одиночно или группами), включения оксалата кальция, млечники, вместилища, секреторные каналы. В микроскопии порошка отмечают также особенности фрагментов пробки, клетки которой обычно многоугольной формы (вид с по-

верхности). В клетках паренхимы могут быть крахмальные зерна, кристаллы оксалата кальция, иногда эфирное масло.

**Одревесневшие (лигнифицированные) элементы.* К срезу на предметном стекле прибавляют несколько капель раствора флороглюцина и 1 каплю серной кислоты раствора 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 раствор 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.

**Крахмал.* Для обнаружения крахмала делают соскоб сухой коры и рассматривают его в растворе Люголя. Крахмальные зерна окрашиваются в синий цвет.

**Дубильные вещества.* Наличие дубильных веществ устанавливают, нанося 1 каплю железа(III) аммония сульфата раствора 1 % (раствора квасцов железозаммониевых) или железа(III) хлорида раствора 3 % на внутреннюю поверхность сухой коры; появляется черно-синее или черно-зеленое окрашивание.

**Производные антрацена.* Наличие производных антрацена определяют, нанося 1–2 капли натрия гидроксида раствора 10 % на внутреннюю поверхность коры (крово-красное окрашивание), или проводят микросублимацию описанным ниже способом.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОПРЕПАРАТОВ ИЗ КОРНЕЙ, КОРНЕВИЩ, ЛУКОВИЦ, КЛУБНЕЙ, КЛУБНЕЛУКОВИЦ

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*.

Обращают внимание на следующие анатомо-диагностические признаки:

I. Для корней определяют первичное или вторичное строение.

A. Для первичного строения корня обычно характеризуют:

1. Покровную ткань – эпиблему или ризодерму (стенки клеток обычно тонкие, иногда утолщены с внешней стороны, могут подвергаться одревеснению или опробковению).
2. Широкую первичную кору.
3. Эндодерму (у однодольных эндодерма имеет подковообразное утолщение стенок клеток – представлена одним рядом клеток с утолщёнными внутренними и радиальными стенками).
4. Проводящую систему – закрытый сосудисто-волокнистый радиальный пучок в центре корня.

В. Для вторичного строения корня обычно характеризуют:

1. Покровную ткань – перидерму (состоит из более или менее толстого слоя пробки, феллогена и феллодермы).
2. Кору – состоит из клеток паренхимы, проводящих элементов луба (флоэмы), нередко присутствуют механические элементы: лубяные волокна, каменистые клетки.
3. Камбий.
4. Древесину (беспучковое строение) – лучистое (часто) и нелучистое строение.

II. Для корневищ определяют строение, характерное для однодольных (пучковое) или двудольных растений (пучковое или беспучковое).

А. Для пучкового строения корневищ однодольных растений обычно характеризуют:

1. Покровную ткань – эпидермис (стенки клеток могут подвергаться одревеснению или опробковению, часто эпидермис разрушен, при этом наружные слои паренхимы коры опробковевшие).
2. Кору, эндодерму (с подковообразным утолщением стенок клеток).
3. Закрытые сосудисто-волокнистые пучки (расположены беспорядочно в коре и центральном цилиндре (камбий отсутствует), коллатеральные, концентрические).

В. Для пучкового строения корневищ двудольных растений обычно характеризуют:

1. Покровную ткань – перидерма;
2. Открытые коллатеральные и биколлатеральные сосудисто-волокнистые пучки (расположены по кругу (имеется камбий)).
3. Центральную часть (широкая сердцевина, состоящая из паренхимных клеток).

С. Для беспучкового строения корневищ двудольных растений обычно характеризуют:

1. Покровную ткань – перидерму (состоит из более или менее толстого слоя пробки, феллогена и феллодермы).
2. Кору – состоит из паренхимных клеток.
3. Камбий.
4. Центральную часть (сердцевина, состоящая из паренхимных клеток, у некоторых видов она частично разрушена).

III. Для клубней и клубнелуковиц характерными анатомо-диагностическими признаками являются:

1. Паренхима (преобладающая ткань) с запасным питательным веществом, в которой расположены проводящие пучки.
2. Форма клеток пробки, ее толщина, окраска (обычно клетки имеют прямоугольную сплюснутую форму с прямыми стенками, расположены ровными рядами, возможны и другие варианты), при первичном строении корня отмечают особенности строения эпидермы или ризодермы (наличие корневых волосков).
3. Наличие эндодермы. Эндодерма – самый внутренний слой коры, представленный основной тканью, образующей влагалище вокруг участка, занятого проводящими тканями, и характеризующейся присутствием пояска Каспари на антиклинальных стенках клеток; позже клетки могут иметь вторичные оболочки (подковообразное утолщение).
4. Выраженность камбия (может отсутствовать, быть плохо выраженным, выраженным участками и хорошо выраженным (указывают толщину)).
5. Лучистость строения древесины (указывают ширину сердцевинных лучей) или отсутствие сердцевинных лучей.
6. Характер проводящей системы (структура и тип проводящих пучков или беспучковое строение; тип утолщённости стенок сосудов и трахеид).

IV. Анатомо-диагностические признаки, которые могут встречаться во всех подземных органах:

1. Секреторные каналы, млечники, вместилища.
2. Кристаллы (отмечают их структуру и размеры). Одиночные кристаллы часто встречаются в отдельных клетках паренхимы или в клетках паренхимы, окружающих лубяные волокна, образуя кристаллоносную оболочку.
3. Включения (клетки с эфирным маслом, клетки со слизью, клетки с жирным маслом и др.).
4. Запасные питательные вещества: инулин, крахмал (указывают размер, форму, структуру крахмальных зёрен).
5. Волоски и сосочковидные выросты, (отмечают их размеры (обычно встречаются на поверхности корней первичного строения и корневищ)).
6. Аэренхима.
7. Механическая ткань (расположение, строение, лубяных и древесинных волокон, каменистых клеток (указать размеры) и других элементов механической ткани).

Все указанные признаки могут быть обнаружены в цельных корнях, корневищах, луковицах, клубнях, клубнелуковицах (в поперечных, продольных срезах и давленных препаратах).

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.

В измельченных подземных органах наибольшее значение имеют механические и проводящие элементы (их структура, расположение) в рассматриваемых фрагментах тканей; различные включения (в том числе кристаллы) и запасные питательные вещества (крахмал, инулин); млечники, эфиромасличныеместилища, секреторные каналы (их фрагменты). В микроскопии измельченных подземных органов отмечают также особенности фрагментов пробки (эпидермы, ризодермы).

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

В микропрепаратах порошка в изучаемых частицах отмечают наличие анатомо-диагностических признаков, перечисленных для цельных и измельченных корней, корневищ, луковиц, клубней, клубнелуковиц (в поперечных, продольных срезах и давленных препаратах). В порошке наибольшее значение имеют фрагменты покровных, механических и проводящих тканей (их структура, расположение); различные включения (в том числе кристаллы) и запасные питательные вещества (крахмал, инулин); фрагменты млечников, эфиромасличныхместилищ, секреторных каналов. Отмечают также особенности фрагментов пробки (эпиблемы, ризодермы).

***Инулин.** Для обнаружения инулина на предметное стекло помещают около 0,1 г порошка (соскоба), 1–2 капли α -нафтола спиртового раствора 20 % (или резорцина раствора, или тимола спиртового раствора 20 %) и 1 каплю серной кислоты концентрированной; появляется красновато-фиолетовое окрашивание (от резорцина и тимола – оранжево-красное). О наличии инулина можно делать выводы только при отсутствии крахмала.

Наличие одревесневших элементов, крахмала, слизи, жирного и эфирного масла, дубильных веществ, производных антрацена определяют, как указано в разделах «Приготовление и исследование микропрепаратов из плодов и семян» и «Приготовление и исследование микропрепаратов из коры»

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите нормативную документацию по технике микроскопического анализа ЛРС:

- подготовка образцов для микроскопического исследования;
- техника приготовления временных препаратов;
- гистохимические реакции.

Задание 2. Анализ микроскопических признаков сырья «Листья».

Проведите микроскопический анализ предложенного Вам образца лекарственного растительного сырья «Листья»:

1. Ознакомьтесь с описанием микроскопических признаков предложенного ЛРС по соответствующей фармакопейной статье (ФС).

2. Запишите в рабочую тетрадь: латинское и русское название сырья, производящего растения, семейства; название ФС, по которой будет проводиться анализ сырья.
3. Приготовьте микропрепарат листа с поверхности для чего:
 - ✓ Несколько листочков или кусочков листа просветлите кипячением в 2,5 % растворе натрия гидроксида
 - ✓ Промойте просветленные кусочки листа водой.
 - ✓ Поместите кусочек листа на предметное стекло в каплю раствора хлоралгидрата или глицерина 33 %, разрежьте на 2 части, одну из них переверните, накройте обе части покровным стеклом.
 - ✓ Прогрейте для дополнительного просветления и удаления пузырьков воздуха.
4. Изучите микропрепарат листа с поверхности при малом и большом увеличении. Зарисуйте строение эпидермы верхней и нижней стороны листа, обозначив основные диагностические признаки.
5. Заполните таблицу распределения диагностических признаков по тканям, отметьте специфические микроскопические признаки исследуемого сырья:

| | <i>Ткань</i> | <i>Характеристика признака</i> |
|------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| <i>Структура листа</i> | Мезофилл | |
| | Минеральные включения | |
| | Секреторные структуры | |
| <i>Эпидермис</i> | Форма клеток | |
| | Кутикула | |
| | Устьичный аппарат | |
| | Трихомы | |

6. Сравните Ваше описание с требованиями нормативной документации раздела «Микроскопия» и дайте заключение о соответствии анализируемого лекарственного растительного сырья требованиям ФС.

Задание 3. Анализ микроскопических признаков сырья «Цветки».

Проведите микроскопический анализ предложенного Вам образца лекарственного растительного сырья «Цветки»:

1. Ознакомьтесь с описанием микроскопических признаков предложенного ЛРС по соответствующей фармакопейной статье (ФС).
2. Запишите в рабочую тетрадь: латинское и русское название сырья, производящего растения, семейства; название ФС, по которой будет проводиться анализ сырья.
3. Приготовьте микропрепарат цветка для чего:
 - ✓ Цветок размочите в горячей воде или разварите в натрия гидроксида растворе 2,5 %. Следует учесть, что тонкие лепестки кипятят в натрия гидроксида растворе 2,5 % не более 1 мин.
 - ✓ Промойте просветлённые кусочки цветка водой.

- ✓ Поместите части цветка на предметное стекло в каплю раствора хлоралгидрата или глицерина 33 %, накройте покровным стеклом.
- ✓ Прогрейте для дополнительного просветления и удаления пузырьков воздуха.
- 4. Изучите микропрепарат цветка с поверхности при малом и большом увеличении. Зарисуйте строение эпидермы, обозначив основные диагностические признаки.
- 5. Заполните таблицу распределения диагностических признаков по тканям, отметьте специфические микроскопические признаки исследуемого сырья:

| <i>Признак</i> | <i>Характеристика признака</i> |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Строение эпидермиса | |
| Наличие и строение волосков | |
| Наличие и строение железок | |
| Наличие и форма включений | |
| Строение механических элементов (в листочках обертки) | |
| Форма и размер пыльцевых зерен | |

- 6. Сравните Ваше описание с требованиями нормативной документации раздела «Микроскопия» и дайте заключение о соответствии анализируемого лекарственного растительного сырья требованиям ФС.

Задание 4. Анализ микроскопических признаков сырья «Плоды, семена».

При микроскопировании плодов и семян рассматривают микропрепараты кожуры семени и околоплодника с поверхности или поперечные срезы.

Проведите микроскопический анализ предложенного Вам образца лекарственного растительного сырья «Плоды», «Семена».

1. Ознакомьтесь с описанием микроскопических признаков предложенного ЛРС по соответствующей фармакопейной статье (ФС).
2. Запишите в рабочую тетрадь: латинское и русское название сырья, производящего растения, семейства; название ФС, по которой будет проводиться анализ сырья.
3. Приготовьте:
 - a) *микропрепарат кожуры семени и околоплодника с поверхности для чего:*
 - ✓ 2–3 семени или плода просветлите кипячением в 5 % растворе натрия гидроксида в течение 2–3 минут.
 - ✓ Промойте тщательно водой.
 - ✓ Поместите объект на предметное стекло, препаровальными иглами отделите кожуру семени или ткани околоплодника, капните раствор хлоралгидрата или глицерина 33 %, накройте покровным стеклом.
 - ✓ Прогрейте для дополнительного просветления и удаления пузырьков воздуха.
 - b) *микропрепарат поперечного среза для чего:*

- ✓ Сухие плоды и семена предварительно размягчите водяным паром в течение 15–30 мин. или более в зависимости от твердости объекта. Мелкие плоды и семена запаяйте в парафиновый блок размером 0,5x0,5x1,5 см.
 - ✓ Сделайте срез объекта (срез мелких плодов и семян делают вместе с парафином, затем препаровальной иглой парафин отделяют).
 - ✓ Поместите срез объекта на предметное стекло в каплю глицерина или хлоралгидрат, накройте покровным стеклом.
 - ✓ Прогрейте для дополнительного просветления и удаления пузырьков воздуха.
4. Изучите микропрепарат при малом и большом увеличении. Зарисуйте строение объекта, обозначив основные диагностические признаки.
 5. Заполните таблицу распределения диагностических признаков по тканям, отметьте специфические микроскопические признаки исследуемого сырья:

| <i>Признак</i> | <i>Характеристика признака</i> |
|----------------------------------------------------|--------------------------------|
| <i>Строение эпидермиса</i> | |
| <i>Наличие и строение волосков</i> | |
| <i>Наличие и строение эфиромасличных канальцев</i> | |
| <i>Наличие и форма включений</i> | |
| <i>Строение механических элементов</i> | |
| <i>Расположение и строение проводящих пучков</i> | |

Задание 5. Анализ микроскопических признаков сырья «Трава».

Проведите микроскопический анализ предложенного Вам образца лекарственного растительного сырья «Трава».

1. Ознакомьтесь с описанием микроскопических признаков предложенного ЛРС по соответствующей фармакопейной статье (ФС).
2. Запишите в рабочую тетрадь: латинское и русское название сырья, производящего растения, семейства; название ФС, по которой будет проводиться анализ сырья.
3. Приготовьте микропрепарат листа с поверхности анализируемого сырья для чего:
 - ✓ Несколько листочков или кусочков листа просветлите кипячением в 2,5 % растворе натрия гидроксида.
 - ✓ Промойте просветленные кусочки листа водой.
 - ✓ Поместите кусочек листа на предметное стекло в каплю раствора хлоралгидрата или глицерина 33 %, разрежьте на 2 части, одну из них переверните, накройте обе части покровным стеклом.
 - ✓ Прогрейте для дополнительного просветления и удаления пузырьков воздуха.
4. Изучите микропрепарат листа с поверхности при малом и большом увеличении. Зарисуйте строение эпидермы верхней и нижней стороны листа, обозначив основные диагностические признаки.

5. Заполните таблицу распределения диагностических признаков по тканям, отметьте специфические микроскопические признаки исследуемого сырья:

| | <i>Ткань</i> | <i>Характеристика признака</i> |
|------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| <i>Структура листа</i> | Мезофилл | |
| | Минеральные включения | |
| | Секреторные структуры | |
| <i>Эпидермис</i> | Форма клеток | |
| | Кутикула | |
| | Устьичный аппарат | |
| | Трихомы | |

6. Сравните Ваше описание с требованиями нормативной документации раздела «Микроскопия» и дайте заключение о соответствии анализируемого лекарственного растительного сырья требованиям ФС.

Задание 6. Анализ микроскопических признаков сырья «Корни, корневища».

Проведите микроскопический анализ предложенного Вам образца цельного лекарственного растительного сырья «Корни», «Корневища», «Корневища с корнями», «Корневища и корни»:

1. Ознакомьтесь с описанием микроскопических признаков предложенного ЛРС по соответствующей фармакопейной статье (ФС).
2. Запишите в рабочую тетрадь: латинское и русское название сырья, производящего растения, семейства; название ФС, по которой будет проводиться анализ сырья.
3. Приготовьте микропрепарат поперечного среза анализируемого сырья для чего:
 - ✓ Размягченные куски выровняйте скальпелем так, чтобы они имели строго поперечное сечение.
 - ✓ Сделайте несколько поперечных срезов, помещая их в чашку Петри с водой.
 - ✓ Выберите наиболее тонкий срез, плавающий на поверхности, поместите его на предметное стекло в каплю раствора хлоралгидрата или глицерина 33 % и накройте покровным стеклом.
 - ✓ Прогрейте для дополнительного просветления и удаления пузырьков воздуха.
4. Зарисуйте схему строения органа при малом увеличении и фрагмент анатомического строения при большом увеличении, обозначив диагностические признаки.
5. Заполните таблицу распределения диагностических признаков по тканям.

| <i>Признак</i> | | <i>Характеристика признака</i> |
|---------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| Для корней | Первичное или вторичное строение | |
| | Гистологический состав флоэмы | |
| | Гистологический состав ксилемы | |
| | Сердцевинные лучи | |
| Для корневищ | Пучковый или непучковый тип строения | |
| | Характер проводящих пучков | |
| | Кристаллические включения | |
| | Запасные питательные вещества | |
| | Покровная ткань | |
| | Секреторные структуры | |
| | Механические элементы | |

6. Сравните Ваше описание с требованиями нормативной документации раздела «Микроскопия» и дайте заключение о соответствии анализируемого лекарственного растительного сырья требованиям ФС.

Задание 7. Анализ микроскопических признаков сырья «Кора».

Проведите микроскопический анализ предложенного Вам образца лекарственного растительного сырья «Кора»:

1. Ознакомьтесь с описанием микроскопических признаков предложенного ЛРС по соответствующей фармакопейной статье (ФС).
2. Запишите в рабочую тетрадь: латинское и русское название сырья, производящего растения, семейства; название ФС, по которой будет проводиться анализ сырья.
3. Приготовьте микропрепарат поперечного среза анализируемого сырья для чего:
 - ✓ Размягченные куски выровняйте скальпелем так, чтобы они имели строго поперечное сечение.
 - ✓ Сделайте несколько поперечных срезов, помещая их в чашку Петри с водой.
 - ✓ Выберите наиболее тонкий срез, плавающий на поверхности, поместите его на предметное стекло в каплю глицерина (или хлоралгидрата) и накройте покровным стеклом.
 - ✓ Прогрейте для дополнительного просветления и удаления пузырьков воздуха.
4. Зарисуйте схему строения органа при малом увеличении и фрагмент анатомического строения при большом увеличении, обозначив диагностические признаки.
5. Заполните таблицу распределения диагностических признаков по тканям.

| <i>Признак</i> | <i>Характеристика признака</i> |
|---------------------------|--------------------------------|
| Покровная ткань | |
| Колленхима | |
| Основная паренхима | |
| Наличие и форма включений | |
| Сердцевинные лучи | |
| Механические элементы | |

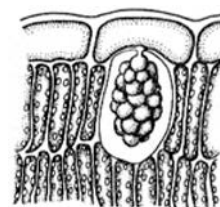
6. Сравните Ваше описание с требованиями нормативной документации раздела «Микроскопия» и дайте заключение о соответствии анализируемого лекарственного растительного сырья требованиям ФС.

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. НА РИСУНКЕ ИЗОБРАЖЕНО

- 1) цистолит
- 2) друза
- 3) пучок рафид
- 4) кристаллический песок
- 5) стилоид



2. КАПЛИ ЖИРНОГО МАСЛА ОКРАШИВАЮТСЯ СУДАНОМ III В...

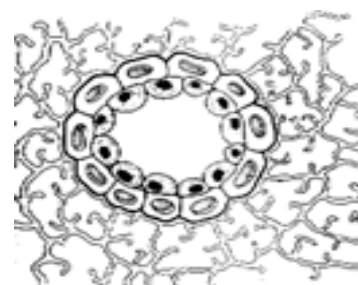
- 1) золотисто-желтый цвет
- 2) сине-фиолетовый цвет
- 3) оранжево-красный цвет
- 4) не окрашиваются
- 5) голубой

3. ХИМИЧЕСКАЯ ПРИРОДА РАФИД ОБЫЧНО

- 1) оксалат кальция
- 2) карбонат кальция
- 3) кремнезем
- 4) белок
- 5) инулин

4. НА РИСУНКЕ ИЗОБРАЖЕНО

- 1) схизогенное вместилище
- 2) лизигенное вместилище
- 3) клетки идиобласты
- 4) сосуд ксилемы
- 5) флоэма



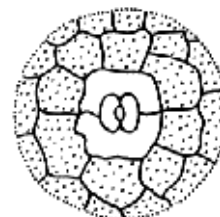
5. НА РИСУНКЕ ИЗОБРАЖЕНО

- 1) устьице
- 2) чечевичка
- 3) нектарник
- 4) гидатода
- 5) железистый трихом



6. ТИП УСТЫИЧНОГО АППАРАТА, ИЗОБРАЖЕННОГО НА РИСУНКЕ

- 1) аномоцитный
- 2) диацитный
- 3) парацитный
- 4) анизоцитный
- 5) тетрацитный



7. ОРГАН РАСТЕНИЯ НА СХЕМЕ

- 1) стебель однодольного
- 2) корневище однодольного
- 3) стебель травянистого двудольного
- 4) корневище двудольного
- 5) стебель древесного двудольного



8. РЕАКТИВОМ НА ОСЛИЗНЕНИЕ КЛЕТОЧНОЙ ОБОЛОЧКИ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) флороглюцин и конц. серная кислота
- 2) судан III
- 3) сульфат анилина
- 4) сафранин
- 5) метиленовый синий

9. РЕАКТИВОМ НА КУТИН ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) флороглюцин и конц. серная кислота
- 2) сульфат анилина
- 3) судан III
- 4) хлор-цинк-йод
- 5) метиленовый синий

10. СКОПЛЕНИЯ МНОЖЕСТВА МЕЛКИХ КРИСТАЛЛОВ НАЗЫВАЮТСЯ

- 1) друзы
- 2) рафиды
- 3) цистолиты
- 4) стилоиды
- 5) кристаллический песок

11. НА РИСУНКЕ ИЗОБРАЖЕНО

- 1) рафиды
- 2) цистолиты
- 3) стилоиды
- 4) кристаллоносная обкладка
- 5) друзы



12. НА РИСУНКЕ ЗНАКОМ «?» ОТМЕЧЕНА

- 1) эпидерма
- 2) перидерма
- 3) экзодерма
- 4) эндодерма
- 5) ризодерма



Ситуационные задачи (пример)

Задача 1. На анализ в контрольно-аналитическую лабораторию поступило лекарственное растительное сырье *крапивы двудомной листья*. Предложите схему описания микроскопических признаков данного сырья. Какие микроскопические признаки листьев крапивы имеют диагностическое значение?

Задача 2. На анализ в контрольно-аналитическую лабораторию поступило лекарственное растительное сырье *одуванчика лекарственного корни*. Предложите схему описания микроскопических признаков данного сырья. Какие микроскопические признаки корней одуванчика имеют диагностическое значение?

Тема 2. Методы определения товароведческих показателей ЛРС различных морфологических групп

Цель занятия: ознакомиться с нормативной документацией по правилам приёмки ЛРС и приобрести практические навыки по установлению его качества по товароведческим показателям.

Вопросы для подготовки к занятию

1. Назовите показатели качества лекарственного растительного сырья?
2. Назовите степени заражённости сырья амбарными вредителями и возможности использования зараженного сырья.
3. Какое значение для качества сырья имеет показатель его измельченности? Почему анализ ЛРС необходимо начинать с определения измельченности?
4. Назовите и дайте определение видам примесей к ЛРС, способы попадания примесей в ЛРС.
5. Что понимают под влажностью лекарственного растительного сырья, значение данного показателя для оценки качества сырья?

6. Что называется золой, ее разновидности, значение данного показателя для оценки качества сырья?
7. Что такое экстрактивные вещества? Какое значение имеет данный показатель для оценки качества сырья?

Теоретический материал

Правила приемки лекарственного растительного сырья и методы отбора проб

Приемка лекарственного растительного сырья (ЛРС) и его анализ по установлению подлинности и доброкачественности, выполненные в соответствии с требованиями Государственной Фармакопеи (ГФ) и других нормативных документов, позволяют обеспечить потребителя качественным растительным сырьем.

Общая фармакопейная статья – **ОФС.1.1.0005.15 ГФ XIV, т.1 «Отбор проб лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов»** устанавливает единые требования к отбору проб лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов с целью определения соответствия их качества требованиям нормативной документации.

Основные термины и определения

Выборка – одна или несколько выборочных единиц, отобранных в соответствии с установленной процедурой выборки из генеральной совокупности.

Выборочная единица – определенное количество лекарственного растительного сырья и растительных препаратов, образующее единство и взятое из одного места, в одно время для формирования части выборки.

Генеральная совокупность – контролируемая партия/серия.

Готовая продукция (готовый продукт, конечный продукт) – лекарственное средство, прошедшее все этапы технологического процесса, в т.ч. окончательную упаковку.

Загрязнение (контаминация) – процесс загрязнения лекарственных средств веществами синтетического или природного происхождения, в том числе микроорганизмами.

Контроль качества – проведение испытаний на соответствие требованиям нормативной документации.

Лекарственные средства – вещества или их комбинации, вступающие в контакт с организмом человека или животного, проникающие в органы, ткани организма человека или животного, применяемые для профилактики, диагностики (за исключением веществ или их комбинаций, не контактирующих с организмом человека или животного), лечения заболевания, реабилитации, для сохранения, предотвращения или прерывания беременности и полученные из крови, плазмы крови, из органов, тканей организма человека или животного, растений, минералов методами синтеза или с применением биологических технологий. К лекарственным средствам относятся фармацевтические субстанции и лекарственные препараты.

Лекарственное растительное сырье (ЛРС) – свежие или высушенные растения либо их части, используемые для производства лекарственных средств организациями – производителями лекарственных средств или изготовления лекарственных препаратов аптечными организациями, ветеринарными аптечными организациями, индивидуальными предпринимателями, имеющими лицензию на фармацевтическую деятельность.

Лекарственный растительный препарат (ЛРП) – лекарственный препарат, произведенный или изготовленный из одного вида лекарственного растительного сырья или нескольких видов такого сырья и реализуемый в расфасованном виде во вторичной (потребительской) упаковке.

Материалы – вспомогательные вещества (включая реактивы, растворители), технологические добавки, упаковочные и печатные материалы, предназначенные для производства (изготовления) лекарственных средств.

Нормативная документация – документ, содержащий перечень определяемых по результатам соответствующих экспертиз показателей качества лекарственного средства для медицинского применения, методов контроля его качества.

Образец репрезентативный – образец, полученный с использованием такой процедуры выборки, которая гарантирует, что разные части партии/серии или разные свойства неоднородной продукции представлены пропорционально.

Объединённая проба – проба ЛРС/ЛРП, получаемая объединением нескольких точечных проб/потребительских упаковок, предназначенная для выделения проб для проведения испытания на соответствие требованиям нормативной документации.

Объем выборки – число выборочных единиц в выборке.

Отбор проб – действия по выборке (изъятию) проб ЛРС/ЛРП для проведения их испытаний на соответствие требованиям нормативной документации.

Партия ЛРС – определенное количество цельного, обмолоченного, измельченного, прессованного ЛРС одного наименования, однородное по способу подготовки и показателям качества, и оформленное одним документом, удостоверяющим его качество, предназначенное для производства лекарственных средств организациями - производителями лекарственных средств или изготовления лекарственных препаратов аптечными организациями, ветеринарными аптечными организациями, индивидуальными предпринимателями, имеющими лицензию на фармацевтическую деятельность.

План отбора проб – определённый план, в котором указывается количество выборочных единиц, необходимых для проведения испытаний.

Потребительская упаковка – упаковка ЛРП, поступающая к потребителю, обеспечивающая его сохранность и неизменность свойств в течение установленного срока годности.

Проба – определённое количество ЛРС/ЛРП, отобранное из контролируемой партии/серии.

Промежуточная продукция из ЛРС – продукция, полученная путем пе-

переработки ЛРС, например, экстракцией, перегонкой, отжимом, разделением на фракции, очисткой, концентрацией или ферментацией. К промежуточной продукции относятся измельченное или превращённое в порошок растительное сырье, настойки, экстракты, эфирные масла и вещества, выделенные в процессе переработки.

Серия ЛРП – определенное количество однородного по всем показателям ЛРП (цельное, измельченное, порошок) одного наименования, произведённое в течение одного технологического цикла или в течение определённого интервала времени, оформленное одним документом, удостоверяющим его качество. Серия ЛРП формируется из одной или нескольких (но не более трех) партий ЛРС.

Средняя проба – проба ЛРС/ЛРП, выделяемая из объединенной пробы и предназначенная для формирования аналитических проб.

Тара – основной элемент упаковки, предназначенный для размещения ЛРС/ЛРП.

Тара транспортная – тара, предназначенная для упаковки, хранения и транспортирования ЛРС/ЛРП, образующая самостоятельную транспортную единицу. Для ЛРП тара транспортная обеспечивает транспортирование определённого количества ЛРП в потребительской или групповой упаковке.

Точечная проба – минимальное количество пробы ЛРС/ЛРП, отобранное из каждой единицы продукции в установленном порядке за один приём для составления объединенной пробы.

Упаковка – средство или комплекс средств, обеспечивающих защиту ЛРП/ЛРС от повреждения и потерь, окружающей среды от загрязнений, а также обеспечивающих процесс обращения лекарственных средств. Различают первичную и вторичную упаковку в зависимости от непосредственного контакта с лекарственным средством.

Упаковка групповая – упаковка, объединяющая одинаковые упаковочные единицы в потребительской упаковке, скреплённая с помощью упаковочных или обвязочных материалов.

Упаковка потребительская (вторичная) – упаковка, поступающая к потребителю и обеспечивающая ее сохранность и неизменность свойств в течение установленного срока годности.

Упаковочная единица – упаковка, содержащая определённое количество готовой продукции.

Общие положения

Отбор проб (выборок) произведённых (изготовленных) лекарственных средств, материалов и промежуточной продукции, используемых в процессе их производства (изготовления), или характеризующих стадии технологического процесса производства (изготовления), должен проводиться в соответствии с утверждённой процедурой отбора проб, если иное не указано в нормативной документации.

Проверка соответствия качества партии ЛРС/серии ЛРП требованиям нормативной документации должна осуществляться путем отбора репрезентативной пробы и проведения испытаний.

Процедура отбора проб должна соответствовать цели отбора проб, виду анализа, специфике отбираемых образцов и проводиться установленным методом отбора проб с соблюдением действующих санитарно-гигиенических правил и условий, исключающих загрязнение ЛРС/ЛРП и обеспечивающих безопасность персонала.

Процедура отбора проб должна включать все операции, которые проводятся с конкретным лекарственным средством или материалом для реализации определённой цели, в том числе:

- план или схему отбора проб;
- объём и тип отбора проб;
- место и время отбора проб;
- выборку и подготовку проб для испытаний;
- специальные меры предосторожности, особенно в отношении ядовитых и сильнодействующих ЛРС/ЛРП;
- перечень используемого оборудования для отбора проб;
- требования по очистке и хранению оборудования для отбора проб и др.
- тип, характеристику и маркировку тары для хранения проб;
- параметры окружающей среды при отборе и подготовке проб для испытаний.

Отбор проб для испытаний должен осуществлять уполномоченный представитель анализирующей организации или подразделения.

Пробы, отобранные в соответствии с данной ОФС, предназначены для проведения испытаний ЛРС/ЛРП на соответствие требованиям нормативной документации.

Отбору проб подлежат:

- Лекарственное растительное сырьё (партия);
- Лекарственные растительные препараты (серия);
- Промежуточная продукция на критических стадиях процесса производства (изготовления) ЛРП.

Правила отбора проб

Пробы отбирают от генеральной совокупности, состоящей из выборочных единиц. При отборе проб, характеризующих стадии технологического процесса производства (изготовления), генеральная совокупность устанавливается внутренними документами предприятия – производителя (изготовителя).

Перед отбором проб необходимо произвести внешний осмотр каждой транспортной единицы всей партии/серии. При осмотре необходимо обратить внимание на соответствие упаковки и её маркировки требованиям нормативной документации, установить количество транспортных единиц, целостность и наличие пломб на упаковке, правильность оформления сопроводительной документации.

Пробы отбирают только из неповреждённых транспортных единиц, упакованных согласно нормативной документации.

Каждую партию/серию необходимо рассматривать как отдельную в отношении отбора проб и проведения испытаний. Не допускается отбор проб одновременно от двух наименований, двух партий/серий во избежание ошибок при отборе проб (при перемешивании или перепутывании проб). К отбору от следующей партии ЛРС/серии ЛРП можно переходить только после выполнения всей процедуры отбора от предыдущей партии/серии.

Пробы отбираются в количестве, необходимом для проведения трёх анализов (включая контрольный (партия)/архивный (серия)) в соответствии с требованиями нормативной документации. При получении сомнительных результатов анализа, контролирующая организация/подразделение имеет право провести дополнительный отбор проб для повторных испытаний.

До выдачи разрешения на использование партии ЛРС/серии ЛРП, они должны содержаться в карантине в условиях, соответствующих требованиям нормативной документации.

Процедура отбора проб оформляется записью в журнале регистрации отбора проб и актом отбора проб. Архивные образцы каждой серии ЛРП следует хранить, как минимум, в течение срока годности серии и одного года после истечения срока годности. Контрольные образцы партии ЛРС должны храниться в течение не менее двух лет после выпуска серии ЛРП из данной партии ЛРС, если более длительный период не предусмотрен соответствующими нормативно-правовыми актами.

Пробы могут быть отобраны методом случайного отбора от установленного количества выборочных единиц при выборочном контроле; от каждой транспортной единицы при сплошном контроле или другим методом в соответствии с разработанным статистически обоснованным планом отбора.

Для осуществления случайного отбора проб необходимо последовательно пронумеровать каждую транспортную единицу, затем воспользовавшись таблицей случайных чисел (или сгенерированными компьютером случайными числами) установить, из каких случайных транспортных единиц производить отбор необходимого количества проб.

Отбор проб ЛРС (партия)

Отбор проб от партии ЛРС должен быть проведён в соответствии с порядком, представленным на схеме 8.

Для проверки соответствия качества ЛРС требованиям нормативной документации отбирают методом случайного или систематического отбора и составляют выборку из неповреждённых транспортных единиц (согласно таблице 1). Проверку качества ЛРС в повреждённых транспортных единицах производят отдельно от неповреждённых, вскрывая каждую единицу.

Схема 8. Порядок отбора проб от партии ЛРС

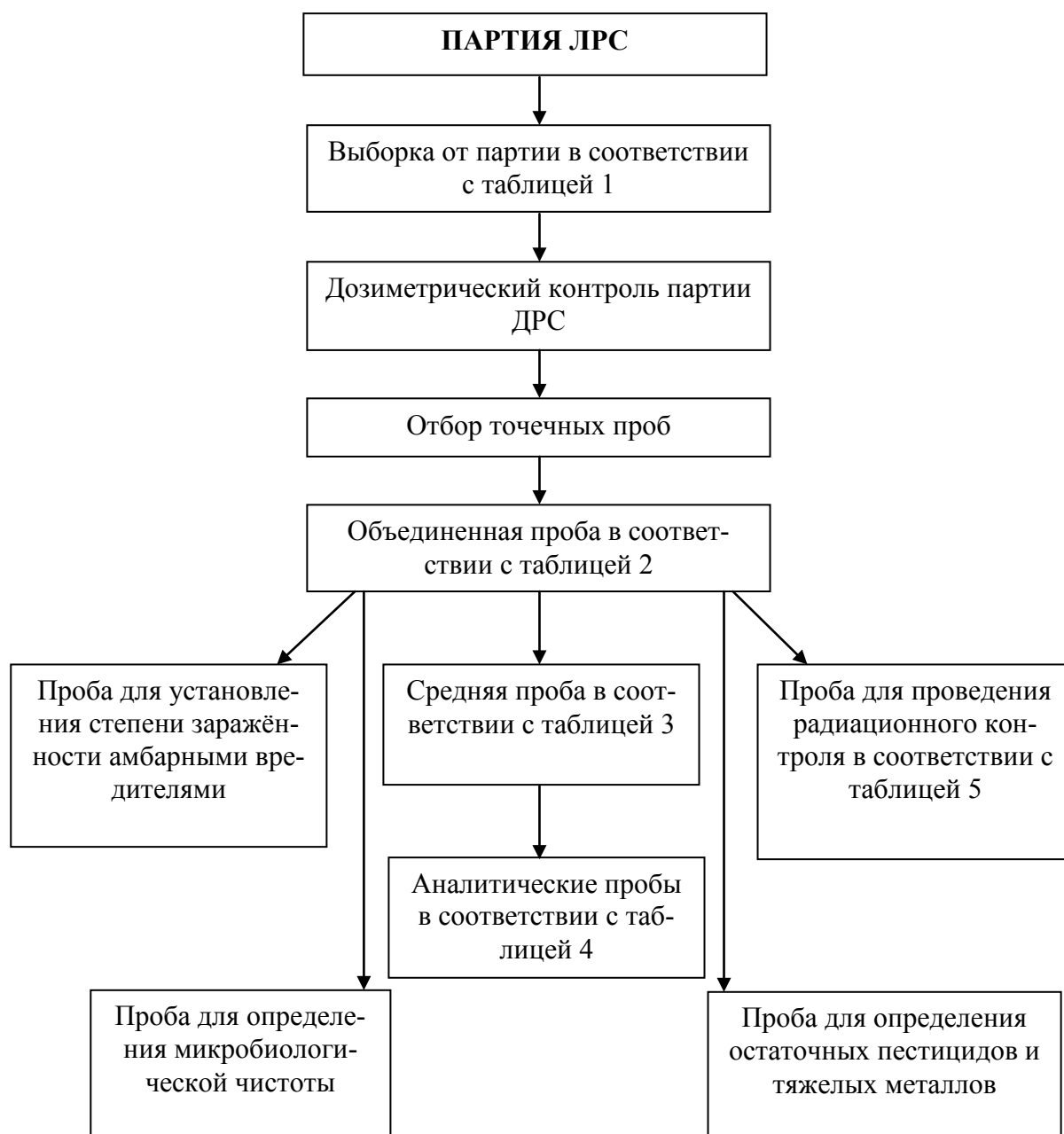


Таблица 1

Объем выборки партии ЛРС/серии ЛРП

| <i>Количество транспортных упаковок (единиц продукции)</i> | <i>Объем выборки</i> |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1–5 | Все единицы |
| 6–50 | 5 единиц |
| Свыше 50 | 10 % единиц продукция, составляющих партию |

Неполные 10 единиц приравнивают к 10 единицам (например, при наличии в партии 51 транспортной единицы объем выборки составляет 6 транспортных единиц).

Попавшие в выборку транспортные единицы вскрывают и путем внешнего осмотра определяют: однородность сырья по способу подготовки (цельное, резаное, обмолоченное, измельченное, шинкованное); по цвету, запаху, засоренности; наличию плесени, гнили, устойчивого постороннего запаха, не исчезающего при проветривании; засоренности ядовитыми растениями и посторонними примесями (камни, стекло, помет грызунов и птиц и т.д.). Одновременно невооруженным глазом и с помощью лупы (5–10 х) определяют наличие амбарных вредителей.

При установлении (при внешнем осмотре) неоднородности ЛРС, наличия плесени и гнили, засоренности посторонними растениями в количествах, явно превышающих допустимые примеси, партия может быть принята только после того, как будет рассортирована и вторично предъявлена к сдаче.

При обнаружении в ЛРС затхлого, устойчивого постороннего запаха, не исчезающего при проветривании, ядовитых растений и посторонних примесей (помет грызунов и птиц, стекло и др.), зараженности амбарными вредителями II и III степеней партия ЛРС не подлежит приемке.

Перед отбором точечных проб от отобранных транспортных единиц ЛРС необходимо выполнить дозиметрический контроль по мощности дозы гамма - излучения для определения безопасности партии ЛРС с помощью индивидуальных портативных, стационарных дозиметров и поисковых радиометров типа: ДРГ – 01 Т, ДКС – 96П, ДКС – 96К, ДКС – 96 М, ДКС – 96Б, СРП - 88Н, МКС – 04М, ДКГ – 02У или аналогичные.

Из каждой транспортной единицы, попавшей в выборку, берут, избегая измельчения, 3 точечные пробы: сверху, снизу и из середины. Из мешков, тюков и кип точечные пробы отбирают на глубине не менее 10 см сверху, затем, после распарывания по шву, из середины и снизу; точечные пробы семян и сухих плодов отбирают зерновым шупом или пробоотборником. Из ящиков первую точечную пробу отбирают из верхнего слоя, вторую – из середины и третью – со дна ящика. Точечные пробы должны быть примерно одинаковыми по массе. Из всех точечных проб, осторожно перемешивая, составляют объединенную пробу.

Масса объединенной пробы должна быть не менее массы, указанной в таблице 2. В случае, если масса объединенной пробы недостаточна для проведения испытаний, отбор точечных проб повторяют.

Таблица 2

Масса объединенной пробы ЛРС

| <i>Наименование сырья</i> | <i>Масса пробы не менее, г</i> |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| березы почки | 1500 |
| сосны почки | 1600 |
| Листья цельные, кроме нижеперечисленных: | 1700 |
| сенны листья | 1500 |
| толокнянки листья, брусники листья | 1400 |
| Листья резаные, обмолоченные, измельченные, порошок | 1500 |
| Цветки цельные, измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных: | 1600 |
| полыни цитварной цветки | 1400 |
| ноготков цветки, кукурузы столбики с рыльцами | 1500 |
| бузины черной цветки | 1300 |
| ромашки аптечной цветки | 1500 |
| ромашки далматской цветки | 1700 |
| Трава цельная, побеги, кроме нижеперечисленных: | 1900 |
| анабазиса побеги | 1500 |
| Трава, побеги резаные, обмолоченные, измельченные, порошок | 1500 |
| Сочные плоды цельные, измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных: | 1900 |
| шиповника плоды, боярышника плоды | 2000 |
| стручкового перца плоды | 2200 |
| Сухие плоды и семена цельные, измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных: | 2000 |
| дурмана индийского, термопсиса, семена льна, хмеля соплодия, фасоли створки плодов | 1900 |
| амми плоды, джута семена | 1800 |
| ольхи соплодия | 1900 |
| Клубни, корни и корневища цельные, кроме нижеперечисленных: | 2800 |
| марены корневища и корни, лапчатки корневища | 2100 |
| салепы клубни | 1900 |
| девясилы корневища и корни | 3200 |
| папоротника мужского корневища, ревеня корни | 3700 |
| туркестанский мыльный корень | 12500 |
| солодки корни очищенные | 4700 |
| солодки корни неочищенные, барбариса корни, элеутерококка колючего корневища и корни | 8200 |
| Корни и корневища резаные, дроблённые, измельченные | 1900 |
| Корни и корневища порошок | 1800 |
| Кора цельная | 2800 |
| Кора резаная, измельченная, порошок | 1900 |
| Прочее растительное сырье: | |
| ликоподий | 800 |
| спорыньи рожки | 900 |
| чага цельная | 5300 |
| чага измельченная | 2100 |
| ламинарии слоевища цельные | 7200 |
| ламинарии слоевища шинкованные | 2700 |

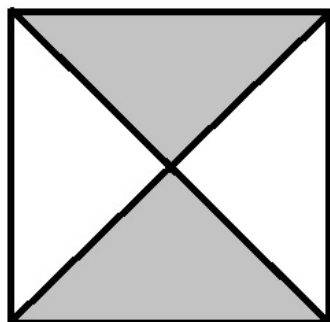
| | |
|---------------------------------------|------|
| ламинарии слоевища порошок | 2100 |
| Сырье животного происхождения: | |
| бадяга | 300 |

Формирование проб для проведения испытаний

Из объединенной пробы методом квартования выделяют следующие пробы в приведенной ниже последовательности:

- ✓ пробу для определения микробиологической чистоты массой 50 г, исключение составляют: цельные корни и корневища – 100 г, чага – 200 г;
- ✓ пробу для определения степени зараженности амбарными вредителями массой 500 г для мелких видов ЛРС и массой 1000 г для крупных видов ЛРС;
- ✓ среднюю пробу (для выделения аналитических проб) в соответствии с указаниями таблицы 3;
- ✓ пробу для проведения радиационного контроля в соответствии с указаниями таблицы 5;
- ✓ пробу для определения содержания остаточных пестицидов и тяжелых металлов массой 50 г.

Для этого ЛРС разравнивают на гладкой, чистой, ровной, сухой поверхности, предварительно обработанной дезинфицирующим средством, в виде квадрата по возможности тонким равномерным по толщине слоем и по диагонали делят на четыре треугольника.



Два противоположных треугольника удаляют, а два оставшихся соединяют вместе и перемешивают. Эту операцию повторяют до тех пор, пока не останется количество сырья в двух противоположных треугольниках, соответствующее массе одной из заданных проб. Допустимые отклонения в массе каждой из проб не должны превышать $\pm 10\%$.

Перед квартованием каждой последующей объединенной пробы тщательно дезинфицируют руки, поверхности и инструмент для квартования.

Таблица 3

Масса средней пробы ЛРС и ЛРП

| <i>Наименование сырья</i> | <i>Масса средней пробы, г</i> |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| березы почки | 200 |
| сосны почки | 350 |
| Листья цельные, кроме нижеперечисленных: | 400 |
| сенны листья | 200 |
| толокнянки листья, брусники листья | 150 |
| Листья резаные, обмолоченные, измельченные, порошок | 200 |
| Цветки цельные, измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных: | 300 |
| полыни цитварной цветки | 150 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| ноготков цветки, кукурузы столбики с рыльцами | 200 |
| бузины черной цветки | 75 |
| ромашки аптечной цветки | 200 |
| ромашки далматской цветки | 400 |
| Трава цельная, побеги, кроме нижеперечисленных: | 600 |
| анабазиса побеги | 200 |
| Трава, побеги резаные, обмолоченные, измельченные, порошок | 200 |
| Сочные плоды цельные, измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных: | 200 |
| шиповника плоды, боярышника плоды | 300 |
| стручкового перца плоды | 550 |
| Сухие плоды и семена цельные, измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных: | 300 |
| дурмана индийского, термопсиса, семена льна, хмеля соплодия, фасоли створки плодов | 200 |
| амми плоды, джута семена | 150 |
| ольхи соплодия | 250 |
| Клубни, корни и корневища цельные, кроме нижеперечисленных: | 600 |
| марены корневища и корни, лапчатки корневища | 400 |
| салепы клубни | 200 |
| девясила корневища и корни | 1000 |
| папоротника мужского корневища, ревеня корни | 1500 |
| туркестанский мыльный корень | 10300 |
| солодки корни очищенные | 2500 |
| солодки корни неочищенные, барбариса корни, элеутерококка колючего корневища и корни | 6000 |
| Корни и корневища резаные, дроблённые, измельченные | 250 |
| Корни и корневища порошок | 150 |
| Кора цельная | 600 |
| Кора резаная, измельченная, порошок | 200 |
| Прочее растительное сырье: | |
| ликоподий | 100 |
| спорыньи рожки | 200 |
| чага цельная | 3000 |
| чага измельченная | 450 |
| ламинарии слоевища цельные | 5000 |
| ламинарии слоевища шинкованные | 1000 |
| ламинарии слоевища порошок | 400 |
| Сборы измельченные, порошок | 250 |
| Сырье животного происхождения: | |
| бадяга | 150 |

Пробу для установления степени зараженности амбарными вредителями герметично упаковывают. Среднюю пробу и пробы для радиационного контроля, микробиологической чистоты, остаточных пестицидов и тяжелых металлов упаковывают каждую в полиэтиленовый или многослойный бумажный пакет. К пакету прикрепляют этикетку.

Формирование аналитических проб

Из средней пробы методом квартования выделяют аналитические пробы для определения:

- ✓ внешних признаков, микроскопии, качественных реакций, измельченности и содержания примесей;
- ✓ влажности (аналитическую пробу для определения влажности отделяют сразу же после отбора средней пробы и упаковывают герметически);
- ✓ содержания золы и действующих веществ.

Масса аналитических проб должна соответствовать массе, указанной в таблице 4.

Таблица 4

Масса аналитических проб ЛРС и ЛРП

| <i>Наименование сырья</i> | <i>Масса аналитической пробы (г) для определения</i> | | |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| | <i>Внешних признаков, микроскопии, качественных реакций, измельченности, примесей</i> | Влажности | Содержания золы и действующих веществ |
| березы почки | 50 | 25 | 100 |
| сосны почки | 200 | 25 | 100 |
| Листья цельные, кроме нижеперечисленных: | 200 | 25 | 150 |
| сенны листья | 100 | 15 | 50 |
| толокнянки листья, брусники листья | 50 | 25 | 50 |
| Листья резаные, обмолоченные, измельченные, порошок | 50 | 25 | 100 |
| Цветки цельные, измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных: | 200 | 25 | 50 |
| полыни цитварной цветки | 25 | 15 | 50 |
| ноготков цветки, кукурузы столбики с рыльцами | 100 | 25 | 50 |
| бузины черной цветки | 20 | 15 | 25 |
| ромашки аптечной цветки | 50 | 25 | 100 |
| ромашки далматской цветки | 300 | 25 | 50 |
| Трава цельная, побеги, кроме нижеперечисленных: | 300 | 50 | 200 |
| анабазиса побеги | 50 | 25 | 100 |
| Трава, побеги резаные, обмолоченные, измельченные, порошок | 50 | 25 | 100 |
| Сочные плоды цельные, измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных: | 100 | 50 | 50 |
| шиповника плоды, боярышника плоды | 200 | 25 | 50 |
| стручкового перца плоды | 300 | 25 | 150 |
| Сухие плоды и семена цельные, | 200 | 25 | 50 |

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|-------|
| измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных: | | | |
| дурмана индейского, термопсиса, семена льна, хмеля соплодия, фасоли створки плодов | 50 | 25 | 100 |
| амми плоды, джута семена | 10 | 25 | 100 |
| ольхи соплодия | 100 | 25 | 100 |
| Клубни, корни и корневища цельные, кроме нижеперечисленных: | 300 | 50 | 200 |
| марены корневища и корни, лапчатки корневища | 200 | 50 | 100 |
| салепа клубни | 100 | 25 | 50 |
| девясила корневища и корни | 600 | 50 | 100 |
| папоротника мужского корневища, ревеня корни | 1000 | 100 | 300 |
| туркестанский мыльный корень | 10000 | 200 | ----- |
| солодки корни очищенные | 2000 | 100 | 200 |
| солодки корни неочищенные, барбариса корни, элеутерококка колючего корневища и корни | 5000 | 100 | 500 |
| Корни и корневища резаные, дроблённые, измельченные | 100 | 25 | 100 |
| Корни и корневища порошок | 50 | 15 | 50 |
| Кора цельная | 400 | 50 | 100 |
| Кора резаная, измельченная, порошок | 100 | 25 | 50 |
| Прочее растительное сырье: | | | |
| ликоподий | 50 | 25 | 25 |
| спорыньи рожки | 50 | 25 | 100 |
| чага цельная | 2000 | 500 | 500 |
| чага измельченная | 200 | 25 | 200 |
| ламинарии слоевища цельные | 3000 | 500 | 1000 |
| ламинарии слоевища шинкованные | 500 | 100 | 300 |
| ламинарии слоевища порошок | 100 | 50 | 200 |
| Сборы измельченные, порошок | 100 | 25 | 100 |
| Сырье животного происхождения: | | | |
| бадяга | 50 | 25 | 25 |

Таблица 5

Масса пробы ЛРС для проведения радиационного контроля

| <i>№ п/п</i> | <i>Наименование</i> | <i>Масса пробы не менее, г</i> |
|--------------|---------------------|--------------------------------|
| 1 | Листья | 600 |
| 2 | Трава | 600 |
| 3 | Цветки | 600 |
| 4 | Плоды | 1000 |
| 5 | Семена | 1000 |
| 6 | Кора | 1000 |
| 7 | Корни и корневища | 1000 |
| 8 | Сборы | 600 |
| 9 | Прочее | 1000 |

Для таких видов ЛРС, как цельная трава, корни, корневища, клубни, после выделения аналитической пробы для определения внешних признаков, измельченности и содержания примесей часть средней пробы, предназначенную для определения влажности, содержания золы и действующих веществ, измельчают ножницами или секатором на крупные куски, тщательно перемешивают и затем выделяют соответствующие аналитические пробы.

Перед формированием проб для проведения микробиологических испытаний каждой последующей партии ЛРС необходимо провести обработку применяемых инструментов и поверхности, на которой будет проводиться квартование, дезинфицирующими средствами. Если требуется измельчение, то перед измельчением каждой пробы инструмент (ножницы, секатор) так же обрабатывают дезинфицирующими средствами.

Если при выделении аналитических проб в двух противоположных треугольниках масса сырья окажется меньше указанной в таблице 3, то следует из оставшихся при квартовании двух треугольников отделить сырье по всей толщине слоя и присоединить к аналитической пробе. Если масса окажется больше указанной в таблице, то следует удалить из отобранных треугольников сырье по всей толщине слоя, предварительно распределив его по поверхности стола.

При установлении в результате испытаний несоответствия качества ЛРС требованиям нормативной документации следует проводить его повторную проверку. Для повторных испытаний от не вскрытых транспортных единиц формируют выборку в соответствии с таблицей 1 и отбирают пробы согласно данной ОФС. Результаты повторных испытаний являются окончательными и распространяются на всю партию.

Примечание: ОФС.1.1.0005.15 не распространяется на отбор проб партии женьшеня корней.

Отбор проб ЛРП (серия)

ЛРП поступают в обращение в потребительских упаковках в виде цельного или измельченного ЛРС, расфасованного в пачки с внутренним пакетом и в иные подходящие виды упаковки для недозированных форм фасовки, или порошка, расфасованного в пакеты из бумаги термосвариваемой пористой неразмокаемой (фильтр-пакеты) с вложением в пачку. Отбор проб от серии ЛРП должен быть проведён в соответствии с порядком, представленным на схеме 9.

Единицы продукции в выборку необходимо отбирать случайным образом или методом систематического отбора. Объем выборки зависит от количества транспортных единиц в серии ЛРП (согласно таблице 1).

Попавшие в выборку транспортные единицы следует вскрыть и из разных мест каждой транспортной единицы случайным образом или методом систематического отбора отобрать по 2 потребительские упаковки.

Из выборки, представленной 1–5 транспортными единицами, следует отобрать по 10 потребительских упаковок. Отобранные потребительские упаковки составляют объединённую пробу. Количество потребительских упаковок, отобранных в объединённую пробу, должно быть достаточно для проведения испытаний на соответствие требованиям нормативной документации по меньшей мере в двух повторностях и для формирования архивного образца.

Схема 9. Порядок отбора проб от серии ЛРП



Из объединенной пробы следует сформировать:

- ✓ пробу для определения отклонения массы содержимого упаковки – из 10 нескрытых потребительских упаковок;
- ✓ пробу для определения микробиологической чистоты – из 5 нескрытых потребительских упаковок общей массой не менее 50 г;
- ✓ пробу для проведения радиационного контроля – из нескрытых потребительских упаковок общей массой не менее 70 г (при необходимости объем пробы может быть увеличен в зависимости от выбранного варианта проведения измерения согласно ОФС «Определение радионуклидов в лекарственном растительном сырье. Стронций-90 и цезий 137. Отбор проб, анализ и оценка результатов»);
- ✓ среднюю пробу для выделения аналитических проб в соответствии с таблицами 3 и 4 (для формирования данной пробы допустимо использовать содержимое упаковок после определения отклонения массы содержимого упаковки).
- ✓ пробу для определения содержания остаточных пестицидов и тяжелых

металлов (в случае необходимости).

Содержимое потребительских упаковок следует высыпать на гладкую, чистую, ровную поверхность, тщательно перемешать и методом квартования выделить пробы, соответствующие по массе одной из заданных проб (таблицы 3, 4).

В случае, если данного количества недостаточно, то из объединенной пробы следует выделить потребительские упаковки дополнительно.

Отклонения массы содержимого упаковки ЛРП, помещённого в пачку с внутренним пакетом, следует определять следующим образом: вскрыть пачку, взвесить внутренний пакет вместе с содержимым, затем пакет вскрыть, чтобы не были утеряны какие-либо фрагменты. Упаковку полностью очистить от содержимого при помощи щёточки. Взвесить пустую упаковку и вычислить массу содержимого упаковки путем вычитания. Взвешивание проводить с погрешностью $\pm 0,01$. Следует повторить данные действия на 9 оставшихся упаковках и вычислить отклонение массы содержимого каждой упаковки от номинальной с учетом влажности.

Массу содержимого упаковки (m_{cy}) определяют по формуле:

$$m_{cy} = m_{об} - m_{уп} ,$$

где $m_{об}$ – масса упаковки ЛРП вместе с содержимым, г;

$m_{уп}$ – масса упаковки ЛРП без содержимого, г.

Отклонение массы содержимого каждой упаковки (X) в процентах от номинальной вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(m_{ном} - m_{cy}) \cdot 100 \%}{m_{ном}} ,$$

где $m_{ном}$ – номинальная масса ЛРП, указанная на упаковке, г;

m_{cy} – масса содержимого упаковки ЛРП, г.

Допустимые отклонения приведены в табл. 6.

Таблица 6

Допустимые отклонения массы содержимого упаковки недозированных ЛРП

| Номинальная масса, г | Допустимые отклонения для одной упаковки, \pm % |
|----------------------|---------------------------------------------------|
| до 50 | 7,5 |
| от 51 до 100 | 5 |
| от 101 до 200 | 3 |

Для лекарственных растительных препаратов, расфасованных в фильтр-пакеты, следует определять однородность массы. 10 пачек с фильтр-пакетами следует вскрыть, отобрать произвольно 20 фильтр-пакетов и определить среднюю массу 20 фильтр-пакетов следующим образом: взвесить один фильтр-пакет вместе с содержимым, затем вскрыть, чтобы не были утеряны какие-либо фрагменты, фильтр-пакет полностью очистить от содержимого

при помощи щёточки/кисточки. Взвесить пустой пакет и вычислить массу содержимого пакета путем вычитания. Взвешивание следует проводить с погрешностью $\pm 0,01$ и повторить данные действия на 19 оставшихся пакетах. Если нет других указаний, то не более, чем 2 из двадцати индивидуальных масс содержимого могут отклоняться от средней массы содержимого больше, чем на процентное отклонение, приведённое в таблице 7, но не более, чем вдвое.

Таблица 7

Допустимые отклонения массы содержимого упаковки дозированных ЛРП

| <i>Средняя масса, г</i> | <i>Допустимые отклонения, $\pm\%$</i> |
|----------------------------|--------------------------------------------------|
| менее 1,5 | 15 |
| от 1,5 до 2,0 включительно | 10 |
| более 2,0 | 7,5 |

Требования к оборудованию при отборе проб

Для обеспечения процедуры отбора проб должны иметься в наличии все инструменты, необходимые для вскрытия упаковок, включая ножи, клещи, пилы, молотки, гаечные ключи, средства для удаления пыли (например, щётки) и материалы для повторного запечатывания упаковок (например, клейкая лента), а также самоклеящиеся этикетки, на которых следует указывать, что часть содержимого из упаковки или контейнера была извлечена.

Все инструменты и приспособления должны содержаться в чистоте. Перед повторным использованием их следует вымыть, прополоскать водой.

В качестве инструмента для отбора проб могут использоваться щупы, совки и др.

Требования к персоналу, проводящему отбор проб

Требования к квалификации персонала

Сотрудник, проводящий отбор проб, должен руководствоваться в своей работе настоящими правилами. Персонал должен владеть знаниями о:

- ✓ технических приёмах и оборудовании для отбора проб;
- ✓ риске перекрёстной контаминации;
- ✓ подлежащих соблюдению мерах предосторожности в отношении ядовитых и сильнодействующих ЛРС и ЛРП;
- ✓ важности визуального осмотра исходного сырья, материалов, тары и этикеток;
- ✓ важности протоколирования любых непредвиденных или необычных обстоятельств.

Требования к личной гигиене персонала

При отборе проб запрещается принимать пищу, пить, курить, а также хранить еду, средства для курения в специальной одежде или месте отбора проб.

Персонал, занятый отбором проб ЛРС и ЛРП, должен строго соблюдать инструкции, регламентирующие состояние здоровья и требования личной гигиены, носить технологическую одежду.

Маркировка отобранных проб

На тару с отобранной пробой сотрудник, ответственный за отбор проб, должен наклеить этикетку, содержащую следующую информацию:

- ✓ наименование ЛРС/ЛРП;
- ✓ поставщик/производитель;
- ✓ номер партии ЛРС/серии ЛРП, присвоенный на предприятии;
- ✓ номер записи в журнале регистрации отбора проб (присваивается и наносится на этикетку при поступлении образца в лабораторию);
- ✓ дата отбора пробы;
- ✓ количество отобранной пробы;
- ✓ указание, для какого вида анализа предназначена проба (заполняется при необходимости);
- ✓ Ф.И.О. и подпись сотрудника, ответственного за отбор проб.

На транспортную единицу, из которой отобрана проба, сотрудник, ответственный за отбор проб, должен наклеить этикетку, содержащую следующую информацию:

- ✓ «Проба отобрана»;
- ✓ дата отбора пробы;
- ✓ Ф.И.О. и подпись сотрудника, ответственного за отбор проб.

Документальное оформление отбора проб

Отбор проб для проведения контроля качества лекарственных ЛРС/ЛРП должен проводиться комиссионно. Процедура отбора должна быть задокументирована.

После проведения отбора проб составляется акт отбора, в котором указываются лица, производившие отбор (Ф.И.О., должность), дата и место отбора проб, наименование продукции, производитель, номер серии/партии, объем поставки, количество отобранных проб (с учетом контрольного/архивного образца), срок годности. Один экземпляр акта остается в организации, в которой отбирались образцы, второй – сопровождает образец.

В журнал регистрации отбора проб заносится:

- ✓ название ЛРС/ЛРП;
- ✓ производитель ЛРС/ЛРП;
- ✓ дата поступления ЛРС/ЛРП;
- ✓ количество транспортных единиц, из которых отобрана проба;
- ✓ дата отбора проб;
- ✓ масса отобранной пробы;
- ✓ общие замечания (включая все выявленные при внешнем осмотре недостатки);
- ✓ Ф.И.О. лица, производившего отбор проб.

К образцу прикладывается копия акта отбора объединенной пробы, сопроводительные документы и вспомогательная документация (сертификаты или аналитический паспорт).

Определение качества лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов регламентируется **ГФ XIV, т.2**

ОФС.1.5.3.0004.15 «Определение подлинности, измельченности и содержания примесей в ЛРС и ЛРП».

Определение измельченности

Измельченность лекарственного растительного сырья/препарата определяют методом ситового анализа.

Для цельного лекарственного растительного сырья/препарата, как правило, приводят нормируемое значение частиц меньшего размера, определяемое с помощью сита. Размер отверстий сита и допустимая норма содержания частиц меньшего размера указаны в фармакопейной статье или нормативной документации на лекарственное растительное сырье/препарат.

В зависимости от морфологических особенностей, структуры и размеров цельного лекарственного растительного сырья для его просеивания используют сита с размером отверстий 3, 2, 1 и 0,5 мм.

Для измельченного лекарственного растительного сырья и порошка в фармакопейной статье или нормативной документации приводятся допустимые значения содержания частиц большего и меньшего размера, определяемые с помощью 2 сит, размер отверстий которых указан в фармакопейной статье или нормативной документации на анализируемый вид лекарственного растительного сырья.

В зависимости от морфологической группы измельченное лекарственное растительное сырье, как правило, имеет размер частиц не более 7, 5 или 3 мм. Для просеивания измельченного сырья, как правило, используют верхние сита с размером отверстий 7, 5 или 3 мм и нижнее сито с размером отверстий 0,5 мм. В ряде случаев, когда высушенное лекарственное растительное сырье/препарат имеет хрупкую структуру, размер отверстий нижнего сита составляет 0,18 мм (ромашки цветки, мяты перечной листья, донника трава и др.).

Порошок – это, как правило, лекарственное растительное сырье, измельченное до частиц размером не более 2 мм. Для просеивания порошка, как правило, используют верхнее сито с размером отверстий 2 мм и нижнее сито с размером отверстий 0,18 мм.

Для цельного сырья количество частиц, проходящих сквозь сито с указанным размером отверстий, не должно превышать 5 %, если иное не указано в фармакопейной статье или нормативной документации.

Для измельченного сырья и порошка количество частиц, не проходящих сквозь верхнее сито с указанным размером отверстий, не должно превышать 5 %; количество частиц, проходящих сквозь нижнее сито с указанным размером отверстий, не должно превышать 5 %, если иное не указано в фармакопейной статье или нормативной документации.

Методика определения измельченности

Часть аналитической пробы лекарственного растительного сырья или лекарственного растительного препарата (табл. 4) помещают на сито, указанное в соответствующей фармакопейной статье или нормативной документации на лекарственное растительное сырье/препарат, и осторожно, плавными вращательными движениями просеивают, не допуская дополнительного измельчения. Просеивание измельченных частей считается законченным, если количество

сырья/препарата, прошедшего сквозь сито при дополнительном просеве в течение 1 мин, составляет менее 1 % сырья/препарата, оставшегося на сите.

Для цельного сырья частицы, прошедшие сквозь сито, взвешивают и вычисляют их процентное содержание к массе аналитической навески.

Для просеивания измельченного лекарственного растительного сырья/препарата и порошка берут 2 сита. Часть аналитической пробы сырья/препарата помещают на верхнее сито и просеивают. Затем отдельно взвешивают сырье/препарат, оставшееся на верхнем сите и прошедшее сквозь нижнее сито, и вычисляют процентное содержание частиц, не прошедших сквозь верхнее сито, и содержание частиц, прошедших сквозь нижнее сито, к массе аналитической навески. Взвешивание проводят с погрешностью $\pm 0,1$ г при массе аналитической навески свыше 100 г и $\pm 0,05$ г при массе аналитической навески 100 г и менее.

Допустимая норма содержания измельченных частиц для каждого вида лекарственного растительного сырья/препарата должна быть указана в фармакопейной статье или нормативной документации.

Определение содержания примесей

Обычно к ***допустимым примесям*** лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов относят:

- ✓ части сырья, изменившие окраску, присущую данному виду лекарственного растительного сырья/препарата (побуревшие, почерневшие, выцветшие и т. д.);
- ✓ другие части растения, не соответствующие установленному описанию сырья;
- ✓ органическую примесь (части других неядовитых растений);
- ✓ минеральную примесь (земля, песок, камешки).

К ***недопустимым примесям*** относят стекло, помет грызунов и птиц, части ядовитых растений, части растений, утратившие свою окраску (с указанием в фармакопейной статье или нормативной документации их недопустимой окраски).

Часть аналитической пробы цельного и измельченного лекарственного растительного сырья/препарата, оставшуюся после определения подлинности и измельченности, взвешивают с погрешностью $\pm 0,01$ г, затем помещают на чистую гладкую поверхность и лопаточкой или пинцетом выделяют примеси, указанные в фармакопейной статье или нормативной документации на лекарственное растительное сырье или лекарственный растительный препарат.

Для порошка, как правило, определяют только минеральную примесь, так как определение других допустимых примесей затруднено.

Одновременно обращают внимание на наличие вредителей запасов в соответствии с требованиями ОФС «Определение степени зараженности лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов вредителями запасов».

Каждый вид примеси взвешивают отдельно с погрешностью $\pm 0,1$ г при массе аналитической навески более 100 г и погрешностью $\pm 0,05$ г при массе аналитической навески 100 г и менее.

Содержание каждого вида примеси в процентах (X) вычисляют по формуле (1):

$$X = \frac{m_1 \cdot 100}{m_2}$$

где m_1 – масса примеси, г;

m_2 – навеска лекарственного растительного сырья/препарата, г.

Для допустимых примесей устанавливаются следующие нормы: органическая примесь должна составлять не более 1 %; минеральная примесь – не более 1 %; части сырья, утратившие окраску, присущую данному виду сырья, – не более 3 %; другие части растения, не соответствующие установленному описанию сырья, – не более 2 %, если иное не указано в фармакопейной статье или нормативной документации.

Для определения содержания минеральной примеси, имеющей размеры менее 2 мм, анализируемую пробу цельного и измельченного лекарственного растительного сырья/препарата просеивают сквозь сито с размером отверстий 2 мм.

Частицы, прошедшие сквозь сито, помещают в стеклянный стакан вместимостью 1000 мл и далее используют метод определения содержания минеральной примеси в порошке.

Массу минеральной примеси, полученную в отсеке, присоединяют к массе минеральной примеси, отобранной механическим способом с помощью пинцета, и рассчитывают её суммарное содержание по формуле (1).

Для определения содержания минеральной примеси в порошке лекарственного растительного сырья/препарата часть аналитической пробы взвешивают с погрешностью $\pm 0,01$ г, затем помещают в стеклянный стакан вместимостью 1000 мл, прибавляют 200 мл воды. Чтобы устранить комочки из слипшихся частиц, содержимое размешивают до полного смачивания сырья /препарата, равномерно распределяя в объёме раствора. Выдерживают 3–5 мин. После оседания минеральной примеси воду со взвешенными частицами быстро (не давая разбухнуть частицам сырья) сливают с осадка. Осадок в стакане несколько раз промывают водой до полного удаления взвешенных частиц сырья.

По окончании промывания в стакане должен остаться осадок минеральной примеси с минимальным количеством воды. Стакан с осадком помещают в сушильный шкаф и сушат при температуре около 100–105 °С до приобретения осадком сыпучести. Высушенный осадок (минеральную примесь) охлаждают и взвешивают с погрешностью $\pm 0,01$ г. Содержание минеральной примеси рассчитывают по формуле (1).

Определение влажности

Под влажностью понимают потерю в массе при высушивании за счет удаления гигроскопической влаги и летучих веществ, которую определяют в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах при высушивании до постоянной массы или другим методом, описанным в фармакопейной статье или нормативной документации. Определение влаж-

ности лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов проводят в соответствии с **ОФС.1.5.3.0007.15 ГФ XIV, т.2.**

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 охлаждённых 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. Измельчённую 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 охлаждённых 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 расчёта 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;

m₁ – 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 %.

Для высушенного лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов устанавливают верхний предел содержания влаги: не более...%. Для свежего лекарственного растительного сырья, как правило, нормируется нижний и верхний предел содержания влаги: не менее...% и не более...%.

Для определения влажности лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов возможно использование влагомеров термографических инфракрасных, при этом в фармакопейной статье или нормативной документации должны быть указаны навеска, измельченность лекарственного растительного сырья/препарата, а также режим сушки и норма влажности. Методика должна быть валидирована.

Определение золы общей

Определение общей золы проводят в соответствии с **ОФС.1.2.2.2.0013.15 ГФ XIV, т.1** с измельченным испытуемым образцом. При необходимости лекарственное средство растирают в ступке перед взятием навески.

Высушенное и свежее лекарственное растительное сырье измельчают с помощью соответствующего оборудования и приспособлений (ножницы, мельницы различных типов, ступки и др.). Высушенное лекарственное растительное сырье измельчают до размера частиц не более 2 мм.

Платиновый, фарфоровый или кварцевый тигель нагревают до красного каления (550–650 °С) в течение 30 мин, затем охлаждают в эксикаторе и точно взвешивают. Прокаливание тигля проводят до постоянной массы. Около 1 г (точная навеска) лекарственного средства или 3–5 г (точная навеска) высушенного лекарственного растительного сырья, или 5–25 г (точная навеска) свежего лекарственного растительного сырья, или 2–3 г (точная навеска) лекарственного растительного препарата помещают в подготовленный тигель, равномерно

распределяя анализируемую навеску по дну тигля. Испытуемый образец в тигле осторожно нагревают при 100–105 °С в течение 1 ч и далее проводят сжигание с последующим прокаливанием остатка образца при температуре 550–650 °С. Испытуемый образец свежего лекарственного растительного сырья осторожно нагревают в тигле, не допуская разбрызгивания пробы. Тигель охлаждают в эксикаторе и взвешивают. Прокаливание повторяют до постоянной массы, избегая сплавления золы и спекания её со стенками тигля. В ходе сжигания не должно появляться пламя. Если после длительного прокаливании зола все ещё содержит черные частицы, её обрабатывают горячей водой, фильтруют через беззольный бумажный фильтр, осадок и фильтр сжигают, объединяют фильтрат с золой, осторожно упаривают досуха и сжигают, после чего тигель с золой охлаждают в эксикаторе и взвешивают. Процедура сжигания повторяется до достижения постоянной массы зольного остатка.

Содержание общей золы (X) в процентах в лекарственном средстве, свежем и высушенном лекарственном растительном сырье, лекарственном растительном препарате вычисляют по формуле:

$$X = \frac{m_1 \cdot 100}{m_2},$$

где m_1 – масса золы, г;

m_2 – масса лекарственного средства или лекарственного растительного сырья/препарата, г.

Повышенный процент золы указывает на загрязненность сырья минеральными примесями.

Определение золы, нерастворимой в хлористоводородной кислоте

Зола, нерастворимая в хлористоводородной кислоте, представляет собой остаток после обработки хлористоводородной кислотой золы общей и состоит преимущественно из кремнезёма. Её определение проводят в соответствии с ОФС.1.5.3.0005.15 ГФ XIV, т.2.

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, перенося 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 содержания экстрактивных веществ

Показатель «экстрактивные вещества» характеризует содержание в лекарственном растительном сырье/препарате всей суммы биологически активных и балластных веществ, извлекаемых экстрагентом. Тип экстрагента приводится в фармакопейной статье или нормативной документации на лекарственное растительное сырье/препарат в зависимости от его последующего назначения.

Определение экстрактивных веществ в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах проводят в тех случаях, когда фармакологический эффект обусловлен комплексом биологически активных веществ, и которые в последующем используются для получения экстракционных лекарственных форм (настои, отвары, экстракты и т.д.), а также в случае отсутствия в соответствующей фармакопейной статье или нормативной документации метода количественного определения действующих биологически активных веществ.

Содержание экстрактивных веществ, как и действующих веществ, зависит от соблюдения сроков, района заготовки сырья и должно быть не менее той, которая указана в соответствующей ФС. Определение содержания экстрактивных веществ проводят гравиметрически одним из описанных методов в ОФС «Определение экстрактивных веществ в ЛРС и ЛРП» ГФХIV, т.2.

Метод 1 используется для определения содержания экстрактивных веществ в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах, которые в последующем подвергаются процессу однократной экстракции.

Метод 2 используется для определения содержания экстрактивных веществ в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах, которые в последующем подвергаются многократной обработке одним и тем же экстрагентом.

Метод 3 используется для определения содержания экстрактивных веществ в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах, которые в последующем подвергаются последовательной обработке различными экстрагентами.

При отсутствии соответствующих указаний в фармакопейной статье или нормативной документации используют метод 1.

Метод 1. Однократная экстракция

Около 1 г (точная навеска) измельченного лекарственного растительного сырья/препарата, просеянного сквозь сито с отверстиями размером 1 мм, помещают в коническую колбу вместимостью 200–250 мл, прибавляют 50 мл растворителя, указанного в соответствующей фармакопейной статье или нормативной документации на лекарственное растительное сырье/препарат, колбу закрывают пробкой, взвешивают (с погрешностью $\pm 0,01$ г) и оставляют на 1 ч.

Затем колбу соединяют с обратным холодильником, нагревают, поддерживая слабое кипение в течение 2 ч.

После охлаждения колбу с содержимым вновь закрывают той же пробкой и взвешивают. Потерю в массе содержимого колбы восполняют тем же растворителем. Содержимое колбы тщательно взбалтывают и фильтруют через сухой бумажный фильтр в сухую колбу вместимостью 150–200 мл.

25,0 мл полученного фильтрата пипеткой переносят в предварительно высушенную при температуре от 100 до 105 °С до постоянной массы и точно взвешенную фарфоровую чашку диаметром 7–9 см и выпаривают содержимое на водяной бане досуха. Чашку с сухим остатком сушат при температуре от 100 до 105 °С до постоянной массы, охлаждают в течение 30 мин в эксикаторе, на дне которого находится кальция хлорид безводный, и немедленно взвешивают.

Содержание экстрактивных веществ в абсолютно сухом лекарственном растительном сырье/препарате в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{m \cdot 100 \cdot 100 \cdot V}{a \cdot (100 - W) \cdot 25},$$

где m – масса сухого остатка, г;

a – навеска лекарственного растительного сырья/препарата, г;

V – объем экстрагента, используемый при однократной обработке лекарственного растительного сырья/препарата, мл,

W – влажность лекарственного растительного сырья/препарата, %.

Примечание. *Определение содержания экстрактивных веществ в лекарственном растительном сырье/препарате, содержащем полисахариды, проводят методом холодного настаивания в соответствии с ОФС «Настои и отвары».*

Метод 2. Многократная экстракция (предполагает последовательную обработку сырья одним и тем же экстрагентом с последующим получением суммарного экстракта)

Около 1 г (точная навеска) измельченного лекарственного растительного сырья/препарата, просеянного сквозь сито с отверстиями размером 1 мм, помещают в коническую колбу вместимостью 200–250 мл, прибавляют 50 мл растворителя, указанного в соответствующей фармакопейной статье или нормативной документации на лекарственное растительное сырье/препарат, колбу закрывают пробкой, взвешивают с погрешностью ± 0,01 г и оставляют на 1 ч.

Затем колбу соединяют с обратным холодильником, нагревают на водяной бане, поддерживая слабое кипение в течение 2 ч.

После охлаждения колбу с содержимым вновь закрывают той же пробкой, взвешивают и потерю в массе восполняют растворителем.

Содержимое колбы тщательно взбалтывают и фильтруют через сухой бумажный фильтр в сухую колбу вместимостью 150–200 мл. Фильтр с навеской снова помещают в исходную колбу и повторяют эту процедуру в соответствии с количеством экстракций сырья, необходимом при получении экстракта (2-, 3- и более кратном), каждый раз прибавляя фильтрат в ту же колбу. 25,0 мл объ-

единенного фильтрата пипеткой переносят в предварительно высушенную при температуре от 100 до 105 °С до постоянной массы в точно взвешенную фарфоровую чашку диаметром 7–9 см и выпаривают на водяной бане досуха.

Чашку с сухим остатком сушат при температуре от 100 до 105 °С до постоянной массы, затем охлаждают в течение 30 мин в эксикаторе, на дне которого находится кальция хлорид безводный, и снова взвешивают.

Содержание экстрактивных веществ в абсолютно сухом лекарственном растительном сырье/препарате в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{m \cdot 100 \cdot 100 \cdot (V \cdot n)}{a \cdot (100 - W) \cdot 25},$$

где m – масса сухого остатка, г;

a – навеска лекарственного растительного сырья/препарата, г;

W – влажность лекарственного растительного сырья/препарата, %;

n – число экстракций;

V – объем экстрагента, используемый при однократной обработке лекарственного растительного сырья/препарата, мл.

Метод 3. Последовательная экстракция (предполагает последовательную обработку сырья различными экстрагентами с определением содержания экстрактивных веществ в каждой фракции)

Около 1 г (точная навеска) измельченного лекарственного растительного сырья/препарата, просеянного сквозь сито с отверстиями размером 1 мм, помещают в коническую колбу вместимостью 200–250 мл, прибавляют 50 мл растворителя, указанного в соответствующей фармакопейной статье или нормативной документации на лекарственное растительное сырье/препарат, взвешивают и оставляют на 1 ч.

Затем колбу соединяют с обратным холодильником и нагревают, поддерживая слабое кипение в течение 2 ч.

После охлаждения потерю в массе содержимого колбы восполняют тем же растворителем.

Содержимое колбы взбалтывают и фильтруют через бумажный фильтр в сухую колбу вместимостью 150–200 мл. Фильтр с навеской помещают в чистую колбу и воспроизводят процедуру с растворителем, указанным в соответствующей фармакопейной статье или нормативной документации на лекарственное растительное сырье/препарат, фильтруя каждый раз в новые колбы.

Из каждой полученной фракции 25,0 мл фильтрата пипеткой переносят в отдельные фарфоровые чашки и выпаривают извлечения на водяной бане досуха. Сухие остатки высушивают до постоянной массы и снова взвешивают.

Содержание экстрактивных веществ в каждой фракции в абсолютно сухом лекарственном растительном сырье/препарате в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{m \cdot 100 \cdot 100 \cdot V}{a \cdot (100 - W) \cdot 25},$$

где m – масса сухого остатка, г;
 a – навеска лекарственного растительного сырья/препарата, г;
 W – влажность лекарственного растительного сырья/препарата, %,
 V – объем экстрагента, используемый при однократной обработке лекарственного растительного сырья/препарата, мл.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите нормативные документы, регламентирующие правила приемки цельного и измельченного ЛРС, отбора проб для анализа и его проведения:

- ✓ ОФС.1.1.0005.15 «Отбор проб лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов»;
- ✓ ОФС.1.5.3.0007.15 «Определение влажности лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов»;
- ✓ ОФС.1.2.2.2.0013.15 «Зола общая»;
- ✓ ОФС.1.5.3.0005.15 «Зола, нерастворимая в хлористоводородной кислоте»;
- ✓ ОФС.1.5.3.0004.15 «Определение подлинности, измельченности и содержания примесей в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах».

Задание 2. Из предложенного образца средней пробы методом квартования в соответствии с ОФС.1.1.0005.15 «Отбор проб лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов» ГФ XIV, т. 1 выделите аналитические пробы для определения:

- ✓ подлинности, измельченности и содержания примесей;
- ✓ влажности (аналитическую пробу для определения влажности отделяют сразу же после отбора средней пробы и упаковывают герметически);
- ✓ содержания золы.

Задание 3. Определите влажность анализируемого сырья по методике ОФС.1.5.3.0007.15 «Определение влажности лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов» ГФ XIV, т. 2.

Задание 4. Определите содержание золы общей в анализируемом образце по методике ОФС.1.2.2.2.0013.15 «Зола общая» ГФ XIV, т. 1.

Задание 5. Определите содержание золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной по методике ОФС.1.5.3.0005.15 «Зола, нерастворимая в хлористоводородной кислоте» ГФ XIV, т. 2.

Задание 6. Определите степень измельченности анализируемого образца по методике ОФС.1.5.3.0004.15 «Определение подлинности, измельченности и содержания примесей в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах» ГФ XIV, т. 2.

Задание 7. Определите содержание примесей в анализируемом образце по методике ОФС.1.5.3.0004.15 «Определение подлинности, измельченности и содержания примесей в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах» ГФ XIV, т. 2.

Задание 8. Используя раздел «Числовые показатели» соответствующей ФС, заполните протокол анализа в графах 1, 2. (см. пример).

Сделайте заключение о качестве анализируемого сырья. Сравните результаты, полученные Вами при анализе ЛРС (графа «Результаты анализа» с требованиями соответствующей ФС (графа «Требования к качеству по НД»). Сделайте заключение о соответствии анализируемого сырья требованиям ФС по разделу «Числовые показатели». При несоответствии ЛРС требованиям НД укажите, по каким конкретно признакам ЛРС не соответствует НД.

Пример:

ПРОТОКОЛ АНАЛИЗА № 13

От «10» октября 202 г.

Лекарственное средство: Змеевика корневища

Серия: 110922

Предприятие-изготовитель, страна: ЗАО АПФ «Фито-ЭМ», Россия

Поставщик: ЗАО АПФ «Фито-ЭМ»

Нормативный документ: ФС.2.5.0074.18 «Змеевика корневища» ГФ XIV, т. 4

| Наименование показателей качества по НД | Требования к качеству по НД | Результаты анализа |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| Влажность | Не более 13% | |
| Золы общей | Не более 10% | |
| Корневищ, почерневших на изломе | Не более 10% | |
| Корней, остатков листьев и стеблей, в том числе отделенных при анализе | Не более 1% | |
| Органические примеси | Не более 0.5% | |
| Минеральные примеси | Не более 1% | |

Заключение: исследуемый образец _____ ((не)соответствует) требованиям нормативного документа, по проверенным показателям качества

Провизор-аналитик _____

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ В СЫРЬЕ ЗАТХЛОГО УЧТОЙЧИВОГО ПОСТОРОННЕГО ЗАПАХА, НЕ ИСЧЕЗАЮЩЕГО ПРИ ПРОВЕТРИВАНИИ, ПАРТИЯ СЫРЬЯ
 - 1) должна быть рассортирована, после чего вторично предъявлена к сдаче
 - 2) не подлежит приёмке
 - 3) подлежит приемке, после чего может быть отправлена на фармацевтические фабрики для приготовления галеновых препаратов
 - 4) подлежит приемке с последующей отправкой сырья на химико-фармацевтические заводы для получения индивидуальных препаратов
2. ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ 61 ЕДИНИЦЫ ПРОДУКЦИИ СЫРЬЯ ОБЪЕМ ВЫБОРКИ СОСТАВЛЯЕТ
 - 1) 60 единиц
 - 2) 5 единиц
 - 3) 6 единиц
 - 4) 7 единиц
3. ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРИМЕСЬЮ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ НАЗЫВАЮТ ЧАСТИ
 - 1) сырья, утратившие естественную окраску
 - 2) других неядовитых растений
 - 3) ядовитых растений
 - 4) этого же растения, не являющиеся сырьем
4. ЧАСТЬ ПАРТИИ СЫРЬЯ, ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОДЛИННОСТИ И ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТИ СЫРЬЯ – ЭТО
 - 1) точечная проба
 - 2) объединенная проба
 - 3) средняя проба
 - 4) аналитическая проба
5. НЕДОПУСТИМОЙ ПРИМЕСЬЮ В ЛЕКАРСТВЕННОМ РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ ЯВЛЯЮТСЯ
 - 1) части сырья, утратившие первоначальную окраску
 - 2) другие части этого же растения
 - 3) части других неядовитых растений
 - 4) песок, части земли, камешки, части ядовитых растений
6. ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТЬ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ – ЭТО СООТВЕТСТВИЕ
 - 1) сроку его годности
 - 2) своему названию
 - 3) содержанию примесей
 - 4) всем требованиям нормативной документации
 - 5) содержанию действующих веществ

7. МИНЕРАЛЬНАЯ ПРИМЕСЬ – ЭТО
- 1) земля, стекло, мелкие камешки, песок, пыль
 - 2) примесь веществ минерального происхождения
 - 3) комочки земли, мелкие камешки, песок
 - 4) осадок, полученный после взмучивания навески сырья с 10 мл воды
 - 5) остаток после сжигания и последующего прокаливания навески сырья
8. ПРИ УСТАНОВЛЕНИИ ЗАСОРЕННОСТИ ПОСТОРОННИМИ РАСТЕНИЯМИ ВО ВРЕМЯ ВНЕШНЕГО ОСМОТРА В КОЛИЧЕСТВАХ, ЯВНО ПРЕВЫШАЮЩИХ ДОПУСТИМЫЕ ПРИМЕСИ ПАРТИЯ СЫРЬЯ
- 1) не подлежит приёмке
 - 2) должна быть рассортирована, после чего вторично предъявлена к сдаче
 - 3) подлежит приемке с последующей отправкой на фармацевтические предприятия для получения индивидуальных препаратов
9. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ЧИСТОТА ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ В ПРОБЕ
- 1) средней
 - 2) специальной
 - 3) объединенной
 - 4) аналитической
 - 5) точечной
10. СРЕДНЯЯ ПРОБА – ЭТО ЧАСТЬ ПРОБЫ
- 1) объединенной
 - 2) специальной
 - 3) точечной
 - 4) аналитической

Ситуационные задачи (образец)

Задача 1. Вам необходимо определить влажность лекарственного растительного сырья (ЛРС). Какой нормативной документацией (НД) Вы воспользуетесь. Какие приборы и оборудование необходимы для определения данного показателя?

Задача 2. Вам необходимо определить золу общую лекарственного растительного сырья (ЛРС). Какой нормативной документацией (НД) Вы воспользуетесь. Какие приборы и оборудование необходимы для определения данного показателя?

РАЗДЕЛ 2. ИЗУЧЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ И СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО РАЗЛИЧНЫЕ ГРУППЫ БАВ

Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего эфирные масла и горечи

Цель: сформировать умения и практические навыки в определении подлинности и качества ЛРС, содержащего эфирные масла и горечи.

Теоретический материал

Эфирные масла – летучие жидкие смеси органических веществ, вырабатываемых растениями, обладающие способностью перегоняться с водяным паром.

По химическому составу эфирные масла представляют собой смесь различных производных терпеноидов и других классов природных соединений. В эфирном масле растения может содержаться до 60–270 компонентов.

Лекарственные эфирномасличные растения и эфирные масла принято подразделять на группы по компонентам, обуславливающим их основной фармакологический эффект.

Тема 1. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего ациклические и моноциклические монотерпеноиды

Объекты для изучения: кориандра посевного плоды, мяты перечной листья, шалфея лекарственного листья, эвкалипта прутовидного листья, Melissa лекарственной трава, тмина обыкновенного плоды, укропа пахучего плоды.

Вопросы и задания для подготовки к занятию

Задание 1. Изучив литературу, дайте ответы на следующие вопросы:

1. Латинские и русские названия сырья (объектов занятия), производящих растений и семейства.
2. Ареал и местообитания растений, сырьевая база (дикорастущее или культивируемое)
3. Правила и сроки заготовки, сушки, упаковки и хранения эфирномасличного сырья.
4. Локализация эфирного масла в растениях – объектах занятия.
5. Химический состав (основные действующие вещества) сырья – объектов занятия.
6. Фармакологические свойства, применение в медицине, лекарственные препараты сырья (объектов занятия).

Задание 2. Запишите в альбом (тетрадь) решение следующих задач:

Задача 1. Составьте и запишите схему заготовки листьев эвкалипта прутовидного, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 2. Составьте и запишите «инструкцию» по хранению листьев шалфея лекарственного, теоретически обосновывая каждое положение «инструкции».

Задача 3. Внесите в таблицу информацию для всех видов сырья – объектов занятия:

| Лекарственное растительное сырье (ЛРС) | Производящее растение, семейство | Ареал, место обитания (для культивируемых растений – район возделывания) | Срок заготовки |
|----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------|
| | | | |

Задача 4. Заполните таблицу:

| Соединение (терпеноид) | Структурная формула | Группа по классификации | В каком ЛРС содержится? |
|------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|
| Ментол | | | |
| Цинеол | | | |
| Линалоол | | | |

Задача 5. Заполните таблицу «Пути использования сырья, содержащего эфирные масла, и получаемые из него препараты» для всех видов сырья – объектов занятия:

| Аптека – для безрецептурного отпуска населению и изготовления в домашних условиях настоев, отваров | | Фармацевтическое производство – для получения препаратов | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------|
| ЛРС | Действие | ЛРС | Название препарата, лекарственная форма | Действие |
| | | | | |

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите морфологические признаки лекарственных растений и внешние признаки лекарственного сырья всех объектов занятия по образцам гербария и сырья. Сравните внешние признаки сырья с описанием в соответствующей ФС ГФ XIV, т.4 и заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|----------------------------------|-------------------------|
| Кориандра посевного плоды | |
| Форма и размер плода | |
| поверхность | |
| Цвет, вкус, запах при растирании | |
| И т.д. | |

| |
|--------------------------|
| Мяты перечной листья |
| И т. д. по всем объектам |

Задание 2. Проведите анализ листьев мяты перечной, листьев шалфея и травы мелиссы по разделу «Микроскопия» в соответствующих ФС ГФ XIV, т.4; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

| ЛРС | Эпидермис, устьичный комплекс | Эфирномасличные железки | Простые и головчатые волоски |
|----------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Листья мяты перечной | | | |
| Листья шалфея | | | |
| Трава мелиссы | | | |

Задание 3. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» сырья «Мяты перечной листья» и запишите в таблицу:

| Числовой показатель | Норма по ГФ XIV, т.4 |
|---------------------|----------------------|
| | |

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. ДЛЯ МИКРОСКОПИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЛИСТЬЕВ МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ ХАРАКТЕРНО НАЛИЧИЕ

 - 1) овальных эфирномасличных железок
 - 2) секреторных ходов
 - 3) круглых эфирномасличных железок
 - 4) вместилищ
2. В СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА ЭВКАЛИПТА ВХОДИТ

 - 1) ментол
 - 2) цинеол
 - 3) тимол
 - 4) линалоол
3. К ЭКЗОГЕННЫМ ЭФИРНОМАСЛИЧНЫМ ОБРАЗОВАНИЯМ ОТНОСЯТ

 - 1) железки
 - 2) вместилища
 - 3) канальца
 - 4) секреторные ходы
4. ОТХАРКИВАЮЩИМ ДЕЙСТВИЕМ ОБЛАДАЮТ

 - 1) листья шалфея лекарственного
 - 2) трава душицы
 - 3) листья эвкалипта
 - 4) листья мяты перечной

5. ЛИСТЬЯ ШАЛФЕЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ

- 1) 35–40 °С
- 2) 60–70 °С
- 3) 50–60 °С
- 4) 90 °С

6. У МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ЗАГОТАВЛИВАЮТ

- 1) траву
- 2) листья
- 3) цветки
- 4) корни

7. ГЛАВНЫМ КОМПОНЕНТОМ ЭФИРНОГО МАСЛА ТМИНА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) анетол
- 2) карвон
- 3) ментол
- 4) карвакрол

8. ТРАВУ МЕЛИССЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ЗАГОТАВЛИВАЮТ

- 1) только от культивируемых растений
- 2) только от дикорастущих растений
- 3) от дикорастущих и от культивируемых растений
- 4) закупают по импорту

Ситуационные задачи (образец)

Для производства настойки эвкалипта Вам необходимо приобрести лекарственное сырье **эвкалипта прутовидного листа**. Предложите возможные источники сырьевой базы этого растения.

Какие методы фармакогностического анализа необходимо применить для определения подлинности и качества приобретенного Вами сырья?

Какой метод фитохимического анализа Вы будете использовать для стандартизации данного сырья по его основным действующим веществам. Обоснуйте предложенный Вами метод.

Какие лекарственные препараты, кроме настойки, производят из листьев эвкалипта? Их назначение в медицинской практике.

Тема 2. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего бициклические монотерпеноиды и сесквитерпеноиды

Объекты для изучения: валерианы лекарственной корневища с корнями, можжевельника обыкновенного плоды, лапник пихты, ели обыкновенной шишки, сосны обыкновенной почки, березы почки и листья, девясила высокого корневища и корни, багульника болотного побеги, арники цветки.

Вопросы и задания для подготовки к занятию

Задание 1. Изучив литературу, дайте ответы на следующие вопросы:

1. Латинские и русские названия сырья (объектов занятия), производящих растений и семейства.
2. Ареал и местообитания растений, сырьевая база (дикорастущее или культивируемое)
3. Правила и сроки заготовки, сушки, упаковки и хранения эфирномасличного сырья.
4. Локализация эфирного масла в растениях – объектов занятия.
5. Химический состав (основные действующие вещества) сырья – объектов занятия.
6. Фармакологические свойства, применение в медицине, лекарственные препараты сырья (объектов занятия).

Задание 2. Запишите в альбом (тетрадь) решение следующих задач:

Задача 1. Составьте и запишите схему заготовки сырья валерианы лекарственной, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 2. Составьте и запишите «инструкцию» по хранению листьев и почек березы, теоретически обосновывая каждое положение «инструкции».

Задача 3. Внесите в таблицу информацию для всех видов сырья – объектов занятия:

| Лекарственное растительное сырье (ЛРС) | Производящее растение, семейство | Ареал, место обитания (для культивируемых растений – район возделывания) | Срок заготовки |
|----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------|
| | | | |

Задача 4. Заполните таблицу:

| Соединение (терпеноид) | Структурная формула | Группа по классификации | В каком ЛРС содержится? |
|------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|
| Борнилизовалерианат | | | |
| Альфа-пинен | | | |
| Алантолактон | | | |

Задача 5. Заполните таблицу «Пути использования сырья, содержащего эфирные масла, и получаемые из него препараты» для всех видов сырья – объектов занятия:

| | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------|
| Аптека – для безрецептурного отпуска населению и изготовления в домашних условиях настоев, отваров | | Фармацевтическое производство – для получения препаратов | | |
| ЛРС | Действие | ЛРС | Название препарата, лекарственная форма | Действие |
| | | | | |

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите морфологические признаки лекарственных растений и внешние признаки лекарственного сырья всех объектов занятия по образцам гербария и сырья. Сравните внешние признаки сырья с описанием в соответствующей ФС ГФ XIV, т. 4 и заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак сырья | Характеристика признака |
|---------------------------------------------|-------------------------|
| Валерианы лекарственной корневища с корнями | |
| | |
| Можжевельника обыкновенного плоды | |
| Форма и размер плода | |
| поверхность | |
| Цвет, вкус, запах при растирании | |
| И т.д. | |
| Березы почки | |
| | |
| И т. д. по всем объектам | |

Задание 2. Проведите анализ сырья валерианы лекарственной по разделу «Микроскопия» в соответствующих ФС ГФ XIV, т. 4; зарисуйте признаки

Приготовьте микропрепарат поперечного среза корня валерианы, изучите его под микроскопом при малом и большом увеличении.

Зарисуйте схему строения при малом увеличении и анатомическое строение при большом увеличении, обозначив диагностические признаки.

Проведите гистохимическую реакцию с Суданом-III. Запишите результат реакции и укажите место локализации эфирного масла в корнях валерианы.

Задание 3. Проведите анализ сырья девяссила высокого по разделу «Микроскопия» в соответствующих ФС ГФ XIV, т. 4:

1. Приготовьте микропрепарат поперечного среза корня девясила высокого, изучите его под микроскопом при малом и большом увеличении.

2. Зарисуйте схему строения при малом увеличении и анатомическое строение при большом увеличении, обозначив диагностические признаки.

3. Проведите гистохимическую реакцию с суданом-III. Запишите результат реакции и укажите место локализации эфирного масла в корнях девясила высокого.

Задание 4. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» сырья «Валерианы лекарственной корневища с корнями» и запишите в таблицу:

| Числовой показатель | Норма по ГФ XIV, т.4 |
|---------------------|----------------------|
| | |

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. ДЛЯ МИКРОСКОПИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ДЕВЯСИЛА ВЫСОКОГО КОРНЕЙ ХАРАКТЕРНО НАЛИЧИЕ
 - 1) овальных эфирномасличных железок
 - 2) секреторных ходов
 - 3) круглых эфирномасличных железок
 - 4) вместилищ
2. В СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА ВАЛЕРИАНЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ВХОДИТ
 - 1) ментол
 - 2) цинеол
 - 3) тимол
 - 4) борнилизовалерианат
3. К ЭКЗОГЕННЫМ ЭФИРНОМАСЛИЧНЫМ ОБРАЗОВАНИЯМ ОТНОСЯТ
 - 1) железки
 - 2) вместилища
 - 3) канальца
 - 4) секреторные ходы
4. ДИУРЕТИЧЕСКИМ ДЕЙСТВИЕМ ОБЛАДАЮТ
 - 1) листья березы
 - 2) трава душицы
 - 3) листья эвкалипта
 - 4) листья мяты перечной
5. БЕРЕЗЫ ЛИСТЬЯ СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ
 - 1) 35–40 °С.
 - 2) 60–70 °С
 - 3) 50–60 °С
 - 4) 90 °С
6. У ДЕВЯСИЛА ВЫСОКОГО В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ЗАГОТАВЛИВАЮТ
 - 1) траву
 - 2) листья
 - 3) цветки
 - 4) корневища и корни
7. ОСНОВНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ ЭФИРНОГО МАСЛА ПИХТЫ ЯВЛЯЮТСЯ
 - 1) ациклические монотерпеноиды
 - 2) моноциклические монотерпеноиды
 - 3) бициклические монотерпеноиды
 - 4) трициклические монотерпеноиды

8. КОРНЕВИЩА И КОРНИ ДЕВЯСИЛА ВЫСОКОГО ЗАГОТАВЛИВАЮТ ОТ РАСТЕНИЙ

- 1) только от культивируемых
- 2) только от дикорастущих
- 3) от дикорастущих и от культивируемых
- 4) закупают по импорту

9. ПЛОДЫ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА ОТНОСЯТСЯ К ГРУППЕ

- 1) ациклических монотерпеноидов
- 2) моноциклических монотерпеноидов
- 3) бициклических монотерпеноидов
- 4) трициклических монотерпеноидов

10. ПОЧКИ СОСНЫ ЗАГОТАВЛИВАЮТ

- 1) весной
- 2) летом
- 3) осенью
- 4) зимой

11. ПОЧКИ БЕРЕЗЫ ЗАГОТАВЛИВАЮТ

- 1) весной, до распускания чешуек на верхушке почки
- 2) весной, до распускания зеленой верхушечки листочков
- 3) в течение всего осенне-зимнего периода.
- 4) в течение всей зимы.

Ситуационные задачи (образец)

1. Вам необходимо спланировать заготовку **корневищ с корнями валерианы лекарственной**.

Дайте оценку сырьевой базы валерианы. Предложите план мероприятий по организации заготовки и сушки сырья валерианы. Обоснуйте режим сушки и хранения сырья его химическим составом.

Обоснуйте числовые показатели, характеризующие качество сырья валерианы лекарственной, согласно соответствующей ФС ГФ XIV, т. 4. По каким признакам Вы можете забраковать корневища с корнями валерианы при внешнем осмотре, какой числовой показатель свидетельствует о степени чистоты сырья?

Предложите ассортимент препаратов из сырья валерианы лекарственной экстемпорального и заводского производства. Предложите их применение в медицинской практике.

2. Вам необходимо организовать заготовку **побегов багульника болотного**.

Дайте характеристику сырьевой базы растения. Какие морфологические особенности растения (жизненная форма) необходимо учитывать при планировании сроков заготовки сырья? Предложите режим сушки и хранения сырья в соответствии с его химическим составом.

Обоснуйте показатели качества сырья багульника, включенные в нормативную документацию. Какой числовой показатель свидетельствует о нарушении сроков заготовки побегов багульника?

Предложите лекарственные препараты из сырья багульника.

Тема 3. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего сесквитерпеновые гликозиды

Объекты для изучения: ромашки аптечной цветки, тысячелистника обыкновенного трава, полыни горькой трава, аира обыкновенного корневища, хмеля обыкновенного соплодия, тополя почки.

Вопросы и задания для подготовки к занятию

Задание 1. Изучив литературу, дайте ответы на следующие вопросы.

1. Латинские и русские названия сырья (объектов занятия), производящих растений и семейства.
2. Ареал и местообитания растений, сырьевая база (дикорастущее или культивируемое).
3. Правила и сроки заготовки, сушки, упаковки и хранения эфирномасличного сырья.
4. Локализация эфирного масла в растениях – объектов занятия.
5. Химический состав (основные действующие вещества) сырья – объектов занятия.
6. Фармакологические свойства, применение в медицине, лекарственные препараты сырья (объектов занятия).

Задание 2. Запишите в альбом (тетрадь) решение следующих задач:

Задача 1. Составьте и запишите схему заготовки цветков ромашки, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 2. Составьте и запишите «инструкцию» по хранению травы тысячелистника, теоретически обосновывая каждое положение «инструкции».

Задача 3. Внесите в таблицу информацию для всех видов сырья – объектов занятия:

| Лекарственное растительное сырье (ЛРС) | Производящее растение, семейство | Ареал, место обитания (для культивируемых растений – район возделывания) | Срок заготовки |
|----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------|
| | | | |

Задача 4. Заполните таблицу:

| Соединение (терпеноид) | Структурная формула | Группа по классификации | В каком ЛРС содержится? |
|------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|
| Матрицин | | | |
| Хамазулен | | | |

Задача 5. Заполните таблицу «Пути использования сырья, содержащего эфирные масла, и получаемые из него препараты» для всех видов сырья – объектов занятия:

| | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------|
| Аптека – для безрецептурного отпуска населению и изготовления в домашних условиях настоев, отваров | | Фармацевтическое производство – для получения препаратов | | |
| ЛРС | Действие | ЛРС | Название препарата, лекарственная форма | Действие |
| | | | | |

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите морфологические признаки лекарственных растений и внешние признаки лекарственного сырья всех объектов занятия по образцам гербария и сырья. Сравните внешние признаки сырья с описанием в соответствующей ФС ГФ XIV, т. 4 и заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|------------------------------------|-------------------------|
| Ромашки аптечной цветки | |
| | |
| Тысячелистника обыкновенного трава | |
| | |
| И т. д. по всем объектам | |

Задание 2. Проведите сравнительный анализ внешних признаков цветков ромашки аптечной и примесных видов: ромашки зеленой, ромашки непахучей, поповника (невяника), пупавки полевой и пупавки собачьей.

Задание 3. Проведите анализ цветков ромашки аптечной, травы тысячелистника, травы полыни горькой, по разделу «Микроскопия» в соответствующих ФС ГФ XIV, т. 4; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

| ЛРС | Эпидермис | Эфирномасличные железки | Простые волоски |
|------------------------------------|-----------|-------------------------|-----------------|
| Ромашки аптечной цветки | | | |
| Тысячелистника обыкновенного трава | | | |
| Полыни горькой трава | | | |

Задание 4. Проведите анализ корневищ аира по разделу «Микроскопия» в соответствующей ФС ГФ XIV, т. 4:

1. Приготовьте микропрепарат поперечного среза корневища аира, изучите его под микроскопом при малом и большом увеличении.

2. Зарисуйте схему строения при малом увеличении и анатомическое строение при большом увеличении, обозначив диагностические признаки.

3. Проведите гистохимическую реакцию с суданом-III. Запишите результат реакции и укажите место локализации эфирного масла в корневищах аира.

Задание 5. Проведите анализ шишек хмеля по разделу «Микроскопия» в соответствующей ФС ГФ XIV, т. 4; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|-----------------------------|-------------------------|
| Эпидермис | |
| Эфирномасличные образования | |
| Мезофилл | |

Задание 6. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» сырья «тополя почки» и запишите в таблицу:

| Числовой показатель | Норма по ГФ XIV, т. 4. |
|---------------------|------------------------|
| | |

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. ДЛЯ МИКРОСКОПИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЦВЕТКОВ РОМАШКИ АПТЕЧНОЙ ХАРАКТЕРНО НАЛИЧИЕ

- 1) овальных эфирномасличных железок
- 2) секреторных ходов
- 3) круглых эфирномасличных железок
- 4) вместилищ

2. В СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА ТРАВЫ ТЫСЯЧЕЛИСТНИКА ОБЫКНОВЕННОГО ВХОДИТ

- 1) ментол
- 2) цинеол
- 3) тимол
- 4) хамазулен

3. К ЭКЗОГЕННЫМ ЭФИРНОМАСЛИЧНЫМ ОБРАЗОВАНИЯМ ОТНОСЯТ

- 1) железки
- 2) вместилища
- 3) канальца
- 4) секреторные ходы

4. ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫМ ДЕЙСТВИЕМ ОБЛАДАЮТ

- 1) листья вахты трехлистной

- 2) трава душицы
- 3) цветки ромашки аптечной
- 4) листья мяты перечной

5. ТРАВУ ПОЛЫНИ ГОРЬКОЙ СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ

- 1) 35–40 °С.
- 2) 60–70 °С
- 3) 50–60 °С
- 4) 90 °С

6. У ТЫСЯЧЕЛИСТНИКА В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ЗАГОТАВЛИВАЮТ

- 1) траву
- 2) листья
- 3) цветки
- 4) корни

7. КОРНЕВИЩА АИРА ОТНОСЯТСЯ К СЫРЬЮ, СОДЕРЖАЩЕМУ

- 1) монотерпеноиды
- 2) сесквитерпеноиды
- 3) ароматические терпеноиды

8. ТОПОЛЯ ПОЧКИ ЗАГОТАВЛИВАЮТ

- 1) только от культивируемых растений
- 2) только от дикорастущих растений
- 3) от дикорастущих и от культивируемых растений
- 4) закупают по импорту

Ситуационные задачи (образец)

Вам необходимо провести заготовку и последующий анализ **ромашки аптечной цветков**.

Предложите источники сырьевой базы ромашки аптечной и районы ее заготовки. Вам предложили партию цветков ромашки аптечной, заготовленных в Томской области. Возникает ли у Вас сомнение в подлинности данного сырья?

Какие методы фармакогностического анализа Вам необходимо использовать для подтверждения подлинности сырья? Какие возможные близкие виды ромашки Вы можете обнаружить при анализе цветков ромашки аптечной?

Тема 4. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего монотерпеновые горечи и иридоиды

Объекты для изучения:

Вахты трехлистной листья, одуванчика лекарственного корни, золототысячника зонтичного трава, пиона уклоняющегося трава, корневища и корни.

Вопросы и задания для подготовки к занятию

Задание 1. Изучив литературу, дайте ответы на следующие вопросы.

1. Латинские и русские названия сырья (объектов занятия), производящих растений и семейства.

2. Ареал и местообитания растений, сырьевая база (дикорастущее или культивируемое).

3. Правила и сроки заготовки, сушки, упаковки и хранения эфирномасличного сырья.

4. Локализация эфирного масла в растениях – объектов занятия.

5. Химический состав (основные действующие вещества) сырья – объектов занятия.

6. Фармакологические свойства, применение в медицине, лекарственные препараты сырья (объектов занятия).

Задание 2. Запишите в альбом (тетрадь) решение следующих задач:

Задача 1. Составьте и запишите схему заготовки вахты трехлистной листьев, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 2. Запишите правила хранения пиона уклоняющегося корневищ и корней, обосновывая теоретически.

Задача 3. Внесите в таблицу информацию для всех видов сырья – объектов занятия:

| Лекарственное растительное сырье (ЛРС) | Производящее растение, семейство | Ареал, место обитания (для культивируемых растений – район возделывания) | Срок заготовки |
|----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------|
| | | | |

Задача 4. Заполните таблицу «Пути использования сырья, содержащего горечи, и получаемые из него препараты» для всех видов сырья – объектов занятия:

| Аптека – для безрецептурного отпуска населению и изготовления в домашних условиях настоев, отваров | | Фармацевтическое производство – для получения препаратов | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------|
| ЛРС | Действие | ЛРС | Название препарата, лекарственная форма | Действие |
| | | | | |

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите морфологические признаки лекарственных растений и внешние признаки лекарственного сырья всех объектов занятия по образцам гербария и сырья. Сравните внешние признаки сырья с описанием в соответствующей ФС ГФ XIV, т. 4 и заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|-------------------------|-------------------------|
| | золототысячника травы |
| | |

| | |
|---------------------------------------|--|
| одуванчика лекарственного корней | |
| | |
| вахты трехлистной листьев | |
| | |
| пиона уклоняющегося корневищ и корней | |
| И т. д. по всем объектам | |

Задание 2. Проведите анализ листьев вахты трехлистной по разделу «Микроскопия» в соответствующих ФС ГФ XIV, т. 4; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|-------------------------|-------------------------|
| Эпидермис | |
| Устьичный комплекс | |
| Мезофилл | |

Задание 3. Проведите анализ корней одуванчика по разделу «Микроскопия» в соответствующей ФС ГФ XIV, т. 4:

1. Приготовьте микропрепарат поперечного среза корня одуванчика, изучите его под микроскопом при малом и большом увеличении.

2. Зарисуйте схему строения при малом увеличении и анатомическое строение при большом увеличении, обозначив диагностические признаки.

3. Проведите гистохимическую реакцию на запасное питательное вещество на срезе корня или с порошком: сначала с раствором йода – отметьте отсутствие синего окрашивания (отсутствует крахмал), затем с 20 % спиртовым раствором альфа-нафтола и концентрированной серной кислотой – фиолетово-розовое окрашивание (наличие инулина). Запишите результат реакции.

Задание 4. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» сырья «Вахты трехлистной листья» и запишите в таблицу:

| Числовой показатель | Норма по ГФ XIV, т. 4. |
|---------------------|------------------------|
| | |

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. ДЛЯ МИКРОСКОПИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЛИСТЬЕВ ВАХТЫ ТРЕХЛИСТНОЙ ХАРАКТЕРНО НАЛИЧИЕ

- 1) широко открытых устьиц
- 2) секреторных ходов
- 3) круглых эфирномасличных железок
- 4) вместилищ

2. ДЛЯ МИКРОСКОПИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ КОРНЕЙ ОДУВАНЧИКА ХАРАКТЕРНО НАЛИЧИЕ

- 1) млечников
- 2) вместилищ

- 3) секреторных ходов
- 4) лубяных волокон
- 3. К ЭКЗОГЕННЫМ ЭФИРНОМАСЛИЧНЫМ ОБРАЗОВАНИЯМ ОТНОСЯТ
 - 1) железки
 - 2) вместилища
 - 3) канальца
 - 4) секреторные ходы
- 4. ЖЕЛЧЕГОННЫМ ДЕЙСТВИЕМ ОБЛАДАЮТ
 - 1) листья вахты трехлистной
 - 2) трава душицы
 - 3) цветки ромашки аптечной
 - 4) листья мяты перечной
- 5. ТРАВУ ЗОЛОТОТЫСЯЧНИКА СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ
 - 1) 35–40 °С
 - 2) 60–70 °С
 - 3) 50–60 °С
 - 4) 90 °С
- 6. У ОДУВАНЧИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ЗАГОТАВЛИВАЮТ
 - 1) траву
 - 2) листья
 - 3) цветки
 - 4) корни
- 7. КОРНЕВИЩА И КОРНИ ПИОНА УКЛОНЯЮЩЕГОСЯ ОТНОСЯТСЯ К СЫРЬЮ, СОДЕРЖАЩЕМУ
 - 1) монотерпеноиды
 - 2) сесквитерпеноиды
 - 3) ароматические терпеноиды
 - 4) монотерпеновые горечи
- 8. ЛИСТЬЯ ВАХТЫ ТРЕХЛИСТНОЙ ЗАГОТАВЛИВАЮТ
 - 1) только от культивируемых растений
 - 2) только от дикорастущих растений
 - 3) от дикорастущих и от культивируемых растений
 - 4) закупают по импорту.

Тема 5. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего ароматические терпеноиды

Объекты для изучения: тимьяна обыкновенного трава, чабреца трава, душицы обыкновенной трава, фенхеля лекарственного плоды, аниса обыкновенного плоды.

Вопросы и задания для подготовки к занятию

Задание 1. Изучив литературу, дайте ответы на следующие вопросы.

1. Латинские и русские названия сырья (объектов занятия), производящих растений и семейства.

2. Ареал и местообитания растений, сырьевая база (дикорастущее или культивируемое).

3. Правила и сроки заготовки, сушки, упаковки и хранения эфирномасличного сырья.

4. Локализация эфирного масла в растениях – объектов занятия.

5. Химический состав (основные действующие вещества) сырья – объектов занятия.

6. Фармакологические свойства, применение в медицине, лекарственные препараты сырья (объектов занятия).

Задание 2. Запишите в альбом (тетрадь) решение следующих задач:

Задача 1. Составьте и запишите схему заготовки травы чабреца, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 2. Составьте и запишите «инструкцию» по хранению плодов аниса, теоретически обосновывая каждое положение «инструкции».

Задача 3. Внесите в таблицу информацию для всех видов сырья – объектов занятия:

| Лекарственное растительное сырье (ЛРС) | Производящее растение, семейство | Ареал, место обитания (для культивируемых растений – район возделывания) | Срок заготовки |
|----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------|
| | | | |

Задача 4. Заполните таблицу:

| Соединение (терпеноид) | Структурная формула | Группа по классификации | В каком ЛРС содержится? |
|------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|
| Тимол | | | |
| Анетол | | | |

Задача 5. Заполните таблицу «Пути использования сырья, содержащего эфирные масла, и получаемые из него препараты» для всех видов сырья – объектов занятия:

| Аптека – для безрецептурного отпуска населению и изготовления в домашних условиях настоев, отваров | | Фармацевтическое производство – для получения препаратов | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------|
| ЛРС | Действие | ЛРС | Название препарата, лекарственная форма | Действие |
| | | | | |

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Объекты для изучения: тимьяна обыкновенного трава, чабреца трава, душицы обыкновенной трава, фенхеля лекарственного плоды, аниса обыкновенного плоды.

Задание 1. Изучите сравнительные морфологические признаки лекарственных растений; внешние и анатомические признаки лекарственного сырья тимьяна обыкновенного, тимьяна ползучего (чабреца) и душицы обыкновенной по образцам гербария и сырья. Сравните внешние признаки сырья с описанием в соответствующей ФС ГФ XIV, т. 4 и заполните следующую таблицу:

| Внешний признак сырья | Herba Thymi vulgaris | Herba Serpylli | Herba Origanum vulgaris |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| Производящее растение | Thymus vulgaris – тимьян обыкновенный | Thymus serpyllum – тимьян ползучий | Origanum vulgare |
| Ареал, местообитание | | | |
| Жизненная форма | | | |
| Стебель | | | |
| Листья | | | |
| Соцветие, строение и окраска цветков | | | |
| Микроскопия листа (рисунок и описание): -эпидермис -железки - простые волоски | | | |
| Пути использования сырья | | | |

Задание 2. Изучите морфологические признаки близкого к тимьянам вида – *зизифоры клиноподиевидной* и запишите основные отличительные признаки от травы чабреца.

Задание 3. Изучите морфологические признаки лекарственных растений; внешние и анатомические признаки лекарственного сырья аниса обыкновенного и фенхеля (укропа аптечного) по образцам гербария и сырья. Сравните внешние признаки сырья с описанием в соответствующей ФС ГФ XIV, т. 4 и заполните следующую таблицу:

| | | |
|----------------------------------|----------------------------|------------------------|
| Лекарственное растительное сырье | Foeniculi vulgaris fructus | Anisi vulgaris fructus |
| Производящее растение | Foeniculum vulgare | Anisum vulgare |

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| Ареал, районы культивирования | | |
| Плоды (рисунок и описание): - форма, размеры - цвет - поверхность - вкус, запах при растирании | | |
| Микроскопия на поперечном срезе | | |
| Пути использования сырья | | |

Задание 4. Изучите морфологические признаки плодов укропа огородного и плодов болиголова пятнистого – примесей к плодам фенхеля и аниса и запишите основные отличительные признаки.

Задание 5. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» сырья «Душицы обыкновенной трава» и запишите в таблицу:

| Числовой показатель | Норма по ГФ XIV, т. 4. |
|---------------------|------------------------|
| | |

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. ДЛЯ МИКРОСКОПИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ТРАВЫ ЧАБРЕЦА ХАРАКТЕРНО НАЛИЧИЕ
 - 1) овальных эфирномасличных железок
 - 2) секреторных ходов
 - 3) круглых эфирномасличных железок
 - 4) вместилищ
2. В СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА ТИМЬЯНА ОБЫКНОВЕННОГО ВХОДИТ
 - 1) ментол
 - 2) цинеол
 - 3) тимол
 - 4) линалоол
3. В СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА АНИСА ОБЫКНОВЕННОГО ВХОДИТ
 - 1) ментол
 - 2) цинеол
 - 3) тимол
 - 4) анетол
4. ОТХАРКИВАЮЩИМ ДЕЙСТВИЕМ ОБЛАДАЮТ
 - 1) шалфея лекарственного листа
 - 2) душицы обыкновенной трава
 - 3) эвкалипта прутовидного листа
 - 4) мяты перечной листа

5. ТРАВУ ДУШИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ
- 1) 35–40 °С.
 - 2) 60–70 °С
 - 3) 50–60 °С
 - 4) 90 °С
6. ГЛАВНЫМ КОМПОНЕНТОМ ЭФИРНОГО МАСЛА ПЛОДОВ ФЕНХЕЛЯ ОБЫКНОВЕННОГО ЯВЛЯЕТСЯ
- 1) анетол
 - 2) карвон
 - 3) ментол
 - 4) карвакрол
7. ПЛОДЫ ФЕНХЕЛЯ ОБЫКНОВЕННОГО ЗАГОТАВЛИВАЮТ ОТ РАСТЕНИЙ
- 1) только от культивируемых
 - 2) только от дикорастущих
 - 3) от дикорастущих и от культивируемых
 - 4) закупают по импорту
8. У АНИСА ОБЫКНОВЕННОГО В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ЗАГОТАВЛИВАЮТ
- 1) траву
 - 2) листья
 - 3) цветки
 - 4) плоды
9. ГЛАВНЫМ КОМПОНЕНТОМ ЭФИРНОГО МАСЛА АНИСА ЯВЛЯЕТСЯ
- 1) анетол
 - 2) карвон
 - 3) ментол
 - 4) карвакрол
10. ТРАВУ ЧАБРЕЦА ЗАГОТАВЛИВАЮТ
- 1) только от культивируемых растений
 - 2) только от дикорастущих растений
 - 3) от дикорастущих и от культивируемых растений
 - 4) закупают по импорту.

***Тема 6. Количественное определение эфирных масел
в лекарственном растительном сырье.
Качественный анализ эфирных масел***

Цель: сформировать умения и практические навыки использовать методы количественное определение эфирных масел в ЛРС, определять органолептические и физико-химические показатели эфирных масел.

Вопросы для подготовки к занятию

1. Понятие об эфирных маслах.
2. Классификация эфирных масел.

3. Физико-химические свойства эфирных масел, на которых основаны методы их получения из растительного сырья.
4. Методы получения эфирных масел из растительного сырья. Какой метод используется для получения эфирных масел, применяемых в медицине? Обоснуйте ответ?
5. Фармакопейные методы количественного определения эфирных масел в растительном сырье: принцип и выбор метода, достоинства и недостатки, аппаратура.
6. Анализ эфирных масел на подлинность, чистоту и доброкачественность по ГФ XI: качественные реакции, физико-химические константы, методы их определения, аналитическое значение.
7. Фракционный анализ эфирных масел и методы идентификации его отдельных компонентов (методы БХ, ТСХ, ГЖХ, ВЭЖХ).
8. Правила хранения эфирномасличного сырья и эфирных масел.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Количественное определение эфирного масла в растительном сырье (ОФС ГФ XIV, т. 2).

1. Изучите методику количественного определения эфирного масла в лекарственном растительном сырье, изложенную в общей фармакопейной статье (ОФС) «Определение содержания эфирного масла в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах».

Определение содержания эфирного масла проводят путем его перегонки с водяным паром из сырья с последующим измерением объема. В ОФС ГФ XIV приведены 4 метода определения содержания эфирного масла. Выбор метода зависит от свойств эфирного масла. Наиболее часто используют методы 1 и 2. Сырье, содержащее эфирное масло, которое при перегонке претерпевает изменения, образует эмульсию, легко загустевает или имеет плотность, близкую к единице, анализируют методами 3 или 4. Масса сырья, степень его измельчения, время перегонки, метод и возможные растворители указаны в соответствующей нормативной документации на лекарственное сырье, с которой вы должны предварительно ознакомиться.

Метод 1 (метод Гинзберга)

Для определения эфирного масла используют прибор, изображенный на **рисунке 1**. ГФ XIV, т. 2.

Методика. Навеску измельченного сырья помещают в широкогорлую круглодонную или плоскодонную колбу вместимостью 1000 мл, приливают 300 мл воды и закрывают резиновой пробкой с обратным шариковым холодильником. В пробке укрепляют металлические крючки, на которые при помощи тонкой проволоки подвешивают градуированный приемник 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. Колбу с содержимым

нагревают и кипятят в течение времени, указанного в соответствующей нормативной документации на лекарственное растительное сырье. Объем масла в градуированной части приемника замеряют после окончания перегонки и охлаждения прибора до комнатной температуры. Содержание эфирного масла в объемно-весовых процентах (X) в пересчете на абсолютно-сухое сырье вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V \times 100 \times 100}{m \times (100 - W)}, \text{ где}$$

V – объем эфирного масла, в миллилитрах;

m – масса сырья, в граммах;

W – потеря в массе при высушивании сырья, в процентах.

2. Проведите определение содержания эфирного масла в одном из предложенных объектов в соответствии с методикой 1 ОФС. Составьте схему методики, запишите ее в виде таблицы, объясняя каждый этап определения. Нарисуйте прибор, используемый для количественного определения эфирного масла.

Объекты исследования:

1. Побеги багульника болотного (ФС ГФХІV, т. 4);
2. Трава тысячелистника (ФС ГФХІV, т. 4).

| Этап методики | Что происходит на данном этапе? | Объяснение |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Подготовительный | Измельчение сырья до размера...мм Навеска сырья массой..... | Степень измельчения и навеска сырья указана в ФС ГФХІV, т. 4 |
| Экстракция | Объем взятой воды – Время перегонки – | Время перегонки эфирного масла указано в ФС ГФХІV, т. 4 |
| Количественное определение | Объем полученного эфирного масла – Расчет содержания эфирного масла – | По ОФС ГФХІV, т. 2. |

3. Сделайте заключение о соответствии сырья требованиям ГФ ХІ.

Задание 2. Анализ эфирных масел.

Объекты исследования:

1. Пихтовое масло (ВФС 42-2109-92).
2. Мятное масло (ФС ГФХІV, т. 4).
3. Эвкалиптовое масло (ФС ГФХІV, т. 4).

1. Изучите методики определения качества эфирных масел по органолептическим свойствам и физико-химическим показателям по методикам, изложенным в общей фармакопейной статье (ОФС ГФХІV, т. 2).

2. Проведите определение качества предложенного образца эфирного масла по органолептическим свойствам и физико-химическим показателям в соответствии с методиками ОФС ГФХIV, т. 2.

3. Составьте схему методик, запишите их в виде таблицы, объясняя каждый этап определения.

| Показатель качества эфирного масла | Методика определения | Результат анализа и заключение о соответствии эфирного масла требованиям НД |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1. Подлинность: - цвет и прозрачность - запах, вкус | Путем сравнения со стандартным образцом того же наименования; Нанесением на фильтровальную бумагу | |
| 2. Чистота (наличие примесей) - спирта - жирных и мин.масел | | |
| 3. Показатель преломления | | |
| 4. Химические константы - кислотное число - эфирное число | | |

4. Сделайте заключение о соответствии эфирного масла требованиям соответствующей НД.

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. ЭФИРНЫМИ МАСЛАМИ НАЗЫВАЮТ

- 1) легко летучие, пахучие жидкости, способные перегоняться с водяным паром
- 2) легко летучие, пахучие жидкости, способные растворяться в воде
- 3) легко летучие, пахучие жидкости, способные растворяться в органических растворителях

2. КЛАССИФИКАЦИЯ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ОСНОВАНА НА СТРОЕНИИ

- 1) терпеноидов, входящих в их состав
- 2) органических кислот, входящих в их состав
- 3) фенолов, входящих в их состав

3. ЭФИРНЫЕ МАСЛА – ЭТО

- 1) легко летучие жидкости
- 2) аморфные вещества
- 3) кристаллические вещества

4. ЭФИРНЫЕ МАСЛА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В МЕДИЦИНЕ, ПОЛУЧАЮТ МЕТОДОМ
 - 1) перегонки с водяным паром
 - 2) экстракцией органическим растворителем
 - 3) мацерации
 - 4) механическим
5. КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ В РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ ПРОВОДЯТ МЕТОДОМ
 - 1) перегонки с водяным паром
 - 2) титрования
 - 3) гравиметрическим (осаждения)
6. ПРИ ХРАНЕНИИ ЭФИРОМАСЛИЧНОГО СЫРЬЯ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ВЫШЕ 18 °С СОДЕРЖАНИЕ В НЕМ ЭФИРНОГО МАСЛА
 - 1) увеличивается
 - 2) уменьшается
 - 3) не изменяется
7. ПОДЛИННОСТЬ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ОПРЕДЕЛЯЮТ
 - 1) путем сравнения цвета, вкуса и запаха со стандартным образцом того же наименования
 - 2) по цвету
 - 3) по запаху
8. К ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ КОНСТАНТАМ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ОТНОСИТСЯ
 - 1) показатель преломления
 - 2) растворимость
 - 3) кислотное число
9. ПРИМЕСЬ ЖИРНОГО МАСЛА В ЭФИРНОМ МАСЛЕ ОПРЕДЕЛЯЮТ
 - 1) по наличию жирного пятна на фильтровальной бумаге после испарения эфирного масла
 - 2) по показателю преломления
 - 3) по запаху и вкусу
10. ПРИ НАЛИЧИИ В ЭФИРНОМ МАСЛЕ ПРИМЕСИ СПИРТА ПОКАЗАТЕЛЬ ПРЕЛОМЛЕНИЯ
 - 1) увеличивается
 - 2) уменьшается
 - 3) не изменяется
11. ПРИ НАЛИЧИИ В ЭФИРНОМ МАСЛЕ ПРИМЕСИ ЖИРНОГО МАСЛА ПОКАЗАТЕЛЬ ПРЕЛОМЛЕНИЯ
 - 1) увеличивается
 - 2) уменьшается
 - 3) не изменяется
12. ПРИ НАРУШЕНИИ ПРАВИЛ ХРАНЕНИЯ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ИХ ПОДВИЖНОСТЬ (КОНСИСТЕНЦИЯ)
 - 1) увеличивается
 - 2) уменьшается
 - 3) не изменяется

13. ПРИ НАРУШЕНИИ ПРАВИЛ ХРАНЕНИЯ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ИХ ПЛОТНОСТЬ

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Ситуационные задачи (образец)

На анализ в контрольно-аналитическую лабораторию поступил образец эфирного масла мяты перечной. При проведении органолептической пробы у аналитика возникло подозрение, что в образце присутствует примесь жирного масла. Предложите методику определения данной примеси. Возможно, ли по показателю преломления выявить данную примесь в эфирном масле.

Тема 7. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего полисахариды

Цель: сформировать умения и практические навыки в определении подлинности и качества ЛРС, содержащего слизи.

Объекты для изучения: подорожника большого листья, мать-и-мачехи обыкновенной листья, алтея корни, алтея трава, липы цветки, льна посевного семена, ламинарии слоевища, лопуха корни, коровяка цветки, каланхоэ.

Вопросы и задания для подготовки к занятию

Задание 1. Изучив литературу, запишите в тетради (альбоме) ответы на следующие вопросы.

1. Латинские и русские названия сырья (объектов занятия), производящих растений и семейства.
2. Ареал и местообитания растений, сырьевая база (дикорастущее или культивируемое).
3. Правила и сроки заготовки, сушки, упаковки и хранения сырья, содержащего слизи.
4. Химический состав (основные действующие вещества) сырья – объектов занятия.
5. Фармакологические свойства, применение в медицине, лекарственные препараты сырья (объектов занятия).

Задание 2. Запишите в альбом (тетрадь) решение следующих задач:

Задача 1. Составьте и запишите схему заготовки мать-и-мачехи обыкновенной листьев, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 2. Составьте и запишите «инструкцию» по хранению листьев подорожника большого, теоретически обосновывая каждое положение «инструкции».

Задача 3. Внесите в таблицу информацию для всех видов сырья – объектов занятия:

| | | | |
|----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Лекарственное растительное сырье (ЛРС) | Производящее растение, семейство | Ареал, место обитания (для культивируемых растений – район возделывания) | Срок заготовки |
| | | | |

Задача 4. Запишите возможные примеси при заготовке корней алтея, листьев подорожника большого, листьев мать-и-мачехи обыкновенной,

Задача 5. Заполните таблицу «Пути использования сырья, содержащего полисахариды, и получаемые из него препараты» для всех видов сырья – объектов занятия:

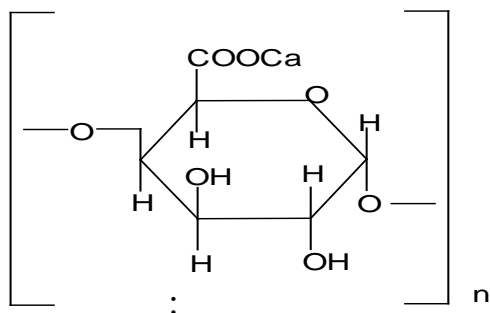
| | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------|
| Аптека – для безрецептурного отпуска населению и изготовления в домашних условиях настоев, отваров | | Фармацевтическое производство – для получения препаратов | | |
| ЛРС | Действие | ЛРС | Название препарата, лекарственная форма | Действие |
| | | | | |

Задача 6. Запишите формулы глюкозы, галактозы, фруктозы, глюкуроновой кислоты, галактуроновой кислоты, альгиновой кислоты, амилозы, амилопектина, инулина, пектина.

Теоретический материал

СЛИЗИ, содержащиеся в растениях, представляют собой полисахариды, по составу близкие к пектинам и целлюлозе. В состав слизей входят пентозаны и гексозаны (производные глюкозы, галактозы, рамнозы, арабинозы, маннозы), а также К, Са, Mg соли уроновых кислот.

Слизи получают из растения извлечением водой, при этом они образуют коллоидные растворы.



По месту локализации слизей в растениях их подразделяют:

- **Интерцеллюлярные** (внешние): семена льна;

- **Интрацеллюлярные** (внутриклеточные): клубни ятрышника, корни и листья алтея, листья мать-и-мачехи обыкновенной, листья подорожника большого и другие;
- **Мембранные:** водоросли (ламинария).

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Объекты для изучения: листья подорожника большого, листья мать-и-мачехи обыкновенной, корни алтея, трава алтея, цветки липы, семена льна посевного, слоевища ламинарии, корни лопуха, коровяка цветки, каланхоэ.

Задание 1. Изучите морфологические признаки лекарственных растений и внешние признаки лекарственного сырья объектов лабораторного занятия по образцам гербария и сырья. Сравните внешние признаки сырья с описанием в соответствующей ФС ГФ XIV, т. 4 и заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|-----------------------------------|-------------------------|
| Подорожника большого листья | |
| | |
| мать-и-мачехи обыкновенной листья | |
| И т. д. по всем объектам | |

Задание 2. Изучите морфологические признаки подорожника среднего, подорожника ланцетного – возможных примесных видов к подорожнику большому; запишите основные отличительные признаки.

Задание 3. Изучите морфологические признаки листьев лопуха большого и белокопытника – возможных примесных видов к листьям мать-и-мачехи; запишите основные отличительные признаки.

Задание 4. Проведите анализ листьев подорожника большого, листьев мать-и-мачехи обыкновенной по разделу «Микроскопия» в соответствующих ФС ГФ XIV, т. 4; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

| ЛРС | Эпидермис, устьичный комплекс | Простые и головчатые волоски |
|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Листья подорожника большого | | |
| Листья мать-и-мачехи обыкновенной | | |

Задание 5. Проведите анализ порошка корней алтея по разделу «Микроскопия» в соответствующей ФС ГФ XIV, т. 4; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|-------------------------|-------------------------|
| Элементы пробки | |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------|--|
| Фрагменты паренхимы | |
| Фрагменты проводящей ткани (сосуды) | |
| Механическая ткань (лубяные волокна) | |
| Минеральные включения - наличие друз - наличие кристаллоносной обкладки | |

Задание 6. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» ГФ XIV, т. 4 сырья «корни алтея » и запишите в таблицу:

| Числовой показатель | Норма по ФС ГФ XIV, т. 4 |
|---------------------|--------------------------|
| | |

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. СЕМЕНА ЛЬНА ЗАГОТАВЛИВАЮТ ОТ РАСТЕНИЙ

- 1) только культивируемых
- 2) только дикорастущих
- 3) и дикорастущих, и культивируемых
- 4) в РФ не произрастает

2. ЛИСТЬЯ МАТЬ-И-МАЧЕХИ ОБЫКНОВЕННОЙ ЗАГОТАВЛИВАЮТ ОТ РАСТЕНИЙ

- 1) только культивируемых
- 2) только дикорастущих
- 3) и дикорастущих, и культивируемых
- 4) в РФ не произрастает

3. СЛОЕВИЦА ЛАМИНАРИИ ЗАГОТАВЛИВАЮТ ОТ РАСТЕНИЙ

- 1) только культивируемых
- 2) только дикорастущих
- 3) и дикорастущих, и культивируемых
- 4) в РФ не произрастает

4. ИЗ ТРАВЫ АЛТЕЯ ПОЛУЧАЮТЛЕКАРСТВЕННЫЙ ПРЕПАРАТ

- 1) «Мукалтин»
- 2) сироп
- 3) жидкий спиртовой экстракт
- 4) сухой экстракт

5. ТРАВУ ПОДРОЖНИКА БОЛЬШОГО СВЕЖУЮ ИСПОЛЬЗУЮТ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕПАРАТА

- 1) «Плантагюцида»
- 2) сока
- 3) спиртовой настойки
- 4) сиропа

6. ПРЕПАРАТ «ЛАМИНАРИД» ИСПОЛЬЗУЮТ КАК СРЕДСТВО

- 1) мочегонное

- 2) противовоспалительное
 - 3) отхаркивающее
 - 4) слабительное
7. ЛИСТЬЯ МАТЬ-И-МАЧЕХИ ОБЫКНОВЕННОЙ СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ
- 1) 35–40 °С
 - 2) 50–60 °С
 - 3) используют в свежем виде
 - 4) выше 100 °С
8. ЛАМИНАРИИ СЛОЕВИЦА ИСПОЛЬЗУЮТСЯ КАК СРЕДСТВО
- 1) слабительное
 - 2) кровоостанавливающее
 - 3) отхаркивающее
 - 4) противовоспалительное
9. У ЛЬНА ПОСЕВНОГО В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ИСПОЛЬЗУЮТ
- 1) траву
 - 2) листья
 - 3) цветки
 - 4) плоды
10. ИНУЛИН СОДЕРЖАТ
- 1) лопуха корни
 - 2) алтея корни
 - 3) льна семена
 - 4) ламинари слоевища
11. ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ СЛИЗЕЙ В КОРНЯХ АЛТЕЯ ИСПОЛЬЗУЮТ
- 1) тушь
 - 2) раствор щелочи
 - 3) раствор метиленовой сини
 - 4) раствор йода
12. ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ СЛИЗЕЙ В СЕМЕНАХ ЛЬНА ИСПОЛЬЗУЮТ
- 1) тушь
 - 2) раствор щелочи
 - 3) раствор метиленовой сини
 - 4) раствор йода
13. СОДЕРЖАНИЕ ПОЛИСАХАРИДОВ В ЛИСТЬЯХ ПОДОРОЖНИКА БОЛЬШОГО ПО ГФ Х1V ОПРЕДЕЛЯЮТ МЕТОДОМ
- 1) спектрофотометрическим
 - 2) гравиметрическим
 - 3) титриметрическим
 - 4) перегонкой с водой

Ситуационные задачи (образец)

Вам необходимо организовать заготовку лекарственного растительного сырья **корни алтея**.

Дайте оценку сырьевой базы алтея, отметьте особенности заготовки корней алтея и возможность использования надземной части этого растения для получения препаратов. Обоснуйте правила заготовки, режим сушки и хранения сырья его химическим составом.

Обоснуйте показатели качества сырья алтея. По каким признакам Вы можете забраковать корни алтея при внешнем осмотре, какой числовой показатель свидетельствует о степени чистоты сырья? Назовите препараты из сырья алтея.

Тема 8. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего кардиостероиды

Цель: сформировать умения и практические навыки в определении подлинности и качества ЛРС, содержащего кардиостероиды.

Объекты для изучения: наперстянки пурпурной листья, наперстянки крупноцветковой листья, наперстянки шерстистой трава, адониса весеннего трава, желтушника раскидистого трава, ландыша трава, ландыша листья, ландыша цветки.

Вопросы и задания для подготовки к занятию

Задание 1. Изучив литературу, запишите в тетради (альбоме) ответы на следующие вопросы.

1. Латинские и русские названия сырья (объектов занятия), производящих растений и семейства.
2. Ареал и местообитания растений, сырьевая база (дикорастущее или культивируемое).
3. Правила и сроки заготовки, сушки, упаковки и хранения сырья.
4. Химический состав (основные действующие вещества) сырья – объектов занятия.
5. Фармакологические свойства, применение в медицине, лекарственные препараты сырья (объектов занятия).

Задание 2. Запишите в альбом (тетрадь) решение следующих задач:

Задача 1. Составьте и запишите схему заготовки листьев ландыша, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 2. Составьте и запишите «инструкцию» по хранению листьев наперстянки пурпурной, теоретически обосновывая каждое положение «инструкции».

Задача 3. Запишите названия реакций и состав реактивов, применяемых для доказательства наличия в молекуле кардиостероидов стероидного ядра. На каких свойствах основаны эти реакции?

Задача 4. Запишите названия реакций и состав реактивов, применяемых для доказательства наличия в молекуле кардиостероидов лактонного кольца. В какой среде проходят эти реакции?

Задача 5. Запишите названия реакций и состав реактивов, применяемых для доказательства наличия в молекуле кардиостероидов сахаров нормального ряда и 2-дезоксахаров.

Задача 6. Внесите в таблицу информацию для всех видов сырья – объектов занятия:

| Лекарственное растительное сырье (ЛРС) | Производящее растение, семейство | Ареал, место обитания (для культивируемых растений – район возделывания) | Срок заготовки |
|----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------|
| | | | |

Задача 7. Заполните таблицу «Пути использования сырья, содержащего кардиостероиды, и получаемые из него препараты» для всех видов сырья – объектов занятия:

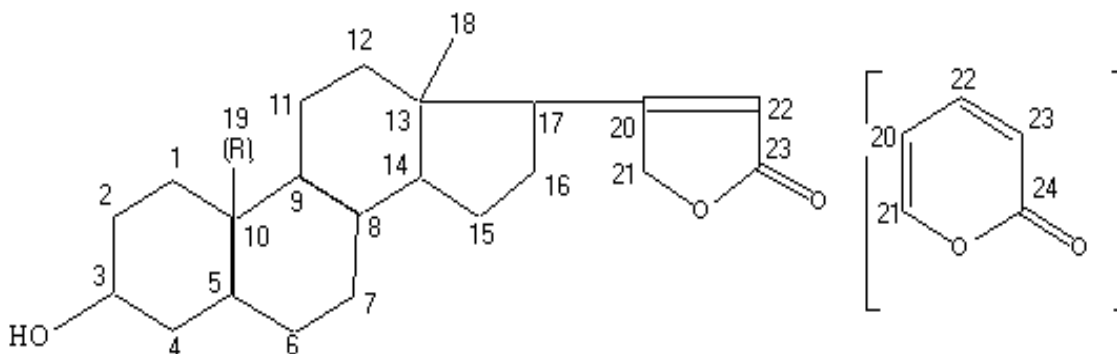
| Аптека – для безрецептурного отпуска населению и изготовления в домашних условиях настоев, отваров | | Фармацевтическое производство – для получения препаратов | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------|
| ЛРС | Действие | ЛРС | Название препарата, лекарственная форма | Действие |
| | | | | |

Теоретический материал

Кардиостероиды (сердечные гликозиды) – это биологически активные вещества, имеющие стероидную структуру и обладающие избирательным действием на сердечную мышцу.

Агликон кардиостероидов представляет собой производное циклопентанпергидрофенантрена (ЦППГФ), содержащее в С-17 ненасыщенное 5-ти или 6-тичленное лактонное кольцо.

Соединения, содержащие 5-тичленное лактонное кольцо носят название **карденолиды**, 6-тичленное – **буфадиенолиды**.

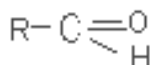


Карденолиды подразделяются на 2 группы по радикалу (R) при C-10:

- группа дигиталиса (наперстянки) – R – CH₃

Листья наперстянки (наперстянка пурпуровая, н. крупноцветковая, н. шерстистая, н. реснитчатая, н. ржавая)

- группа строфанта



Семена строфанта; трава, листья и цветки ландыша; трава адониса весеннего; трава желтушника седеющего.

Буфadiensиды – небольшая группа сердечных гликозидов (морозник, морской лук, бовея)

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Объекты для изучения: наперстянки пурпурной листья, наперстянки крупноцветковой листья, наперстянки шерстистой трава, адониса весеннего трава, желтушника раскидистого трава, ландыша трава, ландыша листья, ландыша цветки.

Задание 1. Изучите морфологические признаки наперстянок по таблицам и гербарии и заполните следующую таблицу:

| Признак | Производящее растение | | |
|----------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|
| | Секция Grandiflora | | Секция Globiflora |
| | Наперстянка пурпурная | Наперстянка крупноцветковая | Наперстянка шерстистая |
| Форма листа | | | |
| Черешок | | | |
| Край листа | | | |
| Опушение листа | | | |
| Соцветие | | | |
| Форма венчика | | | |
| Цвет венчика | | | |

Задание 2. Изучите внешние признаки листьев наперстянки пурпурной по образцам сырья. Заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|-------------------------|-------------------------|
| | |

Задание 3. Изучите внешние признаки листьев ландыша и листьев купены лекарственной – возможный примесный вид к ландышу; заполните следующую таблицу:

| Признак | Лист ландыша | Лист купены лекарственной |
|-------------|--------------|---------------------------|
| Форма листа | | |
| Край листа | | |

| | | |
|-------------------------------------|--|--|
| Жилкование | | |
| Наличие черешка | | |
| Цвет верхней и нижней стороны листа | | |

Задание 4. Изучите внешние признаки травы адониса весеннего и травы желтушника раскидистого; запишите основные диагностические признаки.

Задание 5. Проведите анализ листьев наперстянки пурпурной по разделу «Микроскопия» в ФС ГФ XIV, т. 4; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | | Характеристика признака |
|-------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Эпидермис | Устьичный комплекс | |
| | трихомы | |
| Мезофилл | Структура | |
| | Минеральные включения | |

Задание 6. Проведите сравнительный анализ листьев ландыша по разделу «Микроскопия» в ФС ГФ XIV, т. 4 и листьев купены лекарственной; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

| Признак | Лист ландыша | Лист купены лекарственной |
|-----------------------|--------------|---------------------------|
| Эпидермис | | |
| Мезофилл | | |
| Минеральные включения | | |

Задание 7. Проведите анализ травы адониса весеннего и травы желтушника по разделу «Микроскопия» в ФС ГФ XIV, т. 4; опишите и зарисуйте диагностические признаки.

Задание 8. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» ФС ГФ XIV, т. 4 «Листья ландыша» и запишите в таблицу:

| Числовой показатель | Норма по ФС ГФ XIV, т. 4 |
|---------------------|--------------------------|
| | |

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. ЛИСТЬЯ НАПЕРСТЯНКИ ПУРПУРНОЙ ЗАГОТАВЛИВАЮТ ОТ РАСТЕНИЙ

- 1) только культивируемых
- 2) только дикорастущих
- 3) и дикорастущих, и культивируемых
- 4) в РФ не произрастает

2. ЛИСТЬЯ ЛАНДЫША ЗАГОТАВЛИВАЮТ ОТ РАСТЕНИЙ
 - 1) только культивируемых
 - 2) только дикорастущих
 - 3) и дикорастущих, и культивируемых
 - 4) в РФ не произрастает
3. В ТРАВЕ ГОРИЦВЕТА ОПРЕДЕЛЯЮТ СОДЕРЖАНИЕ
 - 1) суммы сердечных гликозидов
 - 2) адонитоксина
 - 3) экстрактивных веществ
 - 4) единиц действия
4. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕПАРАТА «КОРГЛИКОН» ИСПОЛЬЗУЮТ СЫРЬЕ
 - 1) ландыша майского
 - 2) наперстянки пурпурной
 - 3) горицвета весеннего
 - 4) наперстянки шерстистой
5. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕПАРАТА «ДИГИТОКСИН» ИСПОЛЬЗУЕТСЯ СЫРЬЕ
 - 1) ландыша майского
 - 2) наперстянки пурпурной
 - 3) желтушника раскидистого
 - 4) наперстянки шерстистой
6. СЫРЬЕ АДОНИСА ВЕСЕННЕГО ХРАНИТСЯ КАК
 - 1) общая группа сырья
 - 2) сильнодействующее
 - 3) эфирномасличное
 - 4) плоды и семена
7. ТРАВУ ЛАНДЫША СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ
 - 1) 35–40°C
 - 2) 50–60°C
 - 3) используют в свежем виде
 - 4) выше 100°C
8. У ЖЕЛТУШНИКА В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ИСПОЛЬЗУЮТ
 - 1) траву
 - 2) листья
 - 3) цветки
 - 4) плоды
9. СОДЕРЖАНИЕ КАРДИОСТЕРОИДОВ В ЛИСТЬЯХ НАПЕРСТЯНКИ ПО ГФ XIV ОПРЕДЕЛЯЮТ МЕТОДОМ
 - 1) спектрофотометрическим
 - 2) гравиметрическим
 - 3) титрометрическим
 - 4) биологическим

Ситуационные задачи (образец)

Вам предстоит организовать заготовку **травы адониса весеннего**.

Дайте характеристику сырьевой базы адониса весеннего и возможностей ее расширения за счет использования других видов адониса. Составьте инструкцию по заготовке, сушке и хранению травы адониса, руководствуясь химическим составом данного сырья.

Обоснуйте числовые показатели, по которым Вы будете оценивать качество сырья. Назовите и обоснуйте метод стандартизации данного сырья химической структурой его основных действующих веществ.

Предложите из сырья адониса препараты заводского производства.

Тема 9. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего сапонины, фитостероиды

Цель: сформировать умения и практические навыки в определении подлинности и качества ЛРС, содержащего сапонины и фитостероиды.

Объекты для изучения: солодки корни, синюхи голубой корневища с корнями, аралии маньчжурской корни, женьшеня корни, заманихи высокой корневища с корнями, каштана конского семени, диоскореи японской корневища с корнями, левзеи сафлоровидной корневища с корнями.

Вопросы для подготовки к занятию

Задание 1. Изучив литературу, запишите в тетради (альбоме) ответы на следующие вопросы.

1. Латинские и русские названия сырья (объектов занятия), производящих растений и семейства.
2. Ареал и местообитания растений, сырьевая база (дикорастущее или культивируемое)
3. Правила и сроки заготовки, сушки, упаковки и хранения эфирномасличного сырья.
4. Химический состав (основные действующие вещества) сырья – объектов занятия.
5. Фармакологические свойства, применение в медицине, лекарственные препараты сырья (объектов занятия).

Задание 2. Запишите в альбом (тетрадь) решение следующих задач:

Задача 1. Составьте и запишите схему заготовки корневищ с корнями синюхи голубой, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 2. Составьте и запишите «инструкцию» по хранению корней солодки на складе и в аптеке, теоретически обосновывая каждое положение «инструкции».

Задача 3. На каких химических свойствах сапонинов основано их антисклеротическое действие?

Задача 4. Внесите в таблицу информацию для всех видов сырья – объектов занятия:

| Лекарственное растительное сырье (ЛРС) | Производящее растение, семейство | Ареал, место обитания (для культивируемых растений – район возделывания) | Срок заготовки |
|----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------|
| | | | |

Задача 5. Заполните таблицу «Пути использования сырья, содержащего сапонины и фитостероиды, и получаемые из него препараты» для всех видов сырья – объектов занятия:

| | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------|
| Аптека – для безрецептурного отпуска населению и изготовления в домашних условиях настоев, отваров | | Фармацевтическое производство – для получения препаратов | | |
| ЛРС | Действие | ЛРС | Название препарата, лекарственная форма | Действие |

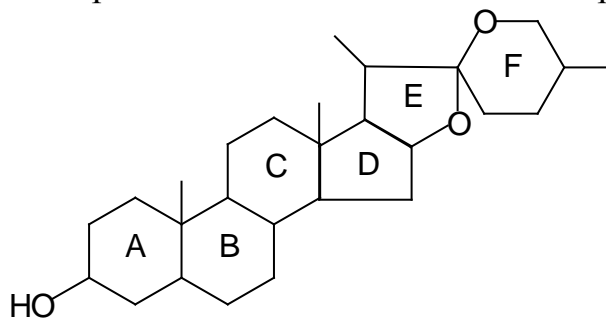
Теоретический материал

Сапонины – природные биологически активные вещества, обладающие гемолитической и поверхностной активностью, а также токсичностью для холоднокровных животных. Это кристаллические вещества, легко растворимые в воде. Их водные растворы или извлечения из сырья при встряхивании сильно пенятся, что и дало им название (лат. *Sapo* – мыло).

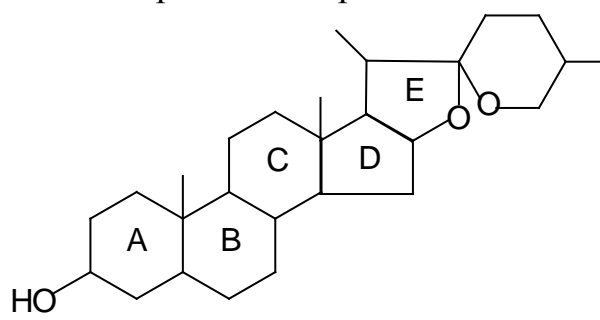
Классификация сапонинов

По структуре агликона сапонины делятся на стероидные и тритерпеновые.

Стероидные сапонины относятся к С 27 – стеролам, в боковой цепи которых присутствует спирокетальная система спиростанового или фуростанового типа. В зависимости от ориентации спирокетального кольца стероидные сапонины разделяются на соединения «нормального» ряда и «изоряда».



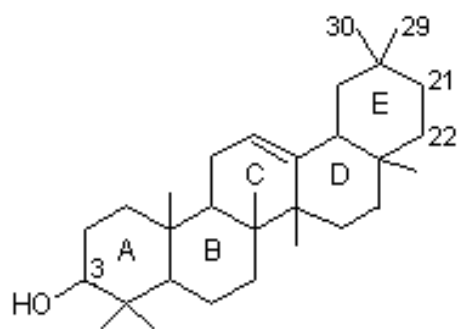
Стероидный сапогенин
«нормального» ряда



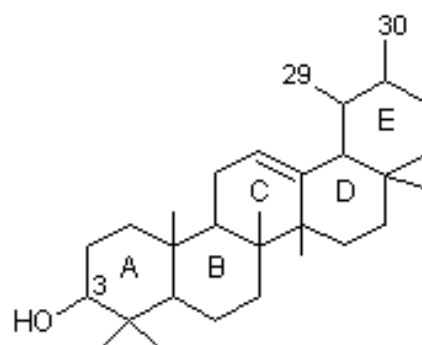
Стероидный сапогенин
«изоряда»

К группе стероидных сапонинов относят сырье: корневища с корнями диоскореи nipпонской, корневища с корнями диоскореи дельтовидной, корневища с корнями заманихи, листья юкки славной, трава якорцев стелющихся.

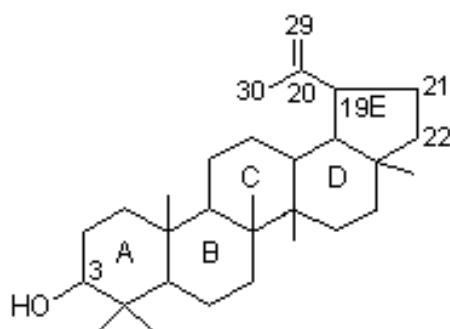
Тритерпеновые сапонины ($C_{30}H_{48}$) представляют собой чаще пентациклические, реже тетрациклические соединения. По структуре агликона выделяют несколько типов пентациклических тритерпеноидов: 1) β -амириновый; 2) α -амириновый; 3) лупеоловый; 4) фриделиновый. Среди тетрациклических тритерпенов выделяют производные даммарана.



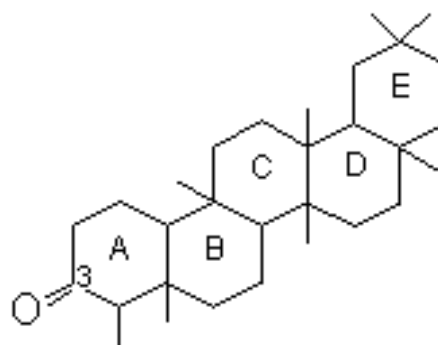
β – амирин



α – амирин



лупеол



фриделин

К тритерпеновым сапонином относятся: корни солодки, корни истода, корневища с корнями синюхи, трава астрагала шерстистоцветкового, трава хвоща, корни аралии маньчжурской, корни жень-шеня, семена и листья конского каштана, листья почечного чая.

Экдистероиды (экдизоны, фитоэкдизоны) – это природные полигидроксистероидные соединения, обладающие активностью гормонов линьки насекомых и метаморфоза членистоногих.

В основе структуры экдистероидов лежит циклопентанпергидрофенантрен (ЦППГФ), где в положении С-17 присоединяется алифатическая цепочка из 8 углеродных атомов (альфа-экдистерон) или лактонное кольцо (аюголактон). Структурными особенностями, общими для всех гормонов линьки, являются 6-кетогруппа и 14-альфа-гидроксильная группа. Число и положение других гидроксильных групп различны.

Фармакологические свойства экдистероидов изучены недостаточно. Они оказывают выраженное психостимулирующее и адаптогенное действие. Кроме

того, экидстероиды усиливают процессы белкового синтеза в организме и могут быть использованы как анаболические средства (препарат «Экидстен»).

К группе экидстероидов относят корневища с корнями левзеи сафлоровидной.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите морфологические признаки ЛР всех объектов занятия по образцам гербария.

Задание 2. Проведите анализ сырья **солодки** по разделу «Внешние признаки» соответствующей ФС ГФ XIV, т. 4 и дайте описание признаков в виде таблицы:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|-------------------------|-------------------------|
| | |

Запишите ответы на следующие вопросы:

1. Чем обусловлен желтый цвет корней в изломе?
2. Чем обусловлен сладкий вкус корней?

Задание 3. Изучите внешние признаки корневищ с корнями синюхи голубой по образцам сырья. Сравните внешние признаки сырья с описанием в соответствующей ФС ГФ XIV, т. 4 и заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|-------------------------|-------------------------|
| | |

Задание 4. Изучите анатомические признаки сырья солодки, аралии и синюхи голубой на поперечных срезах (по рисункам в атласе) и заполните следующую таблицу:

| ЛРС | Строение | Ткань | Диагностический признак |
|----------------------|----------|-------------------|-------------------------|
| Корни солодки | | Кора | |
| | | Древесина | |
| | | Сердцевинные лучи | |
| Корни аралии | | Кора | |
| | | Древесина | |
| | | Сердцевинные лучи | |
| Корни синюхи голубой | | Кора | |
| | | Древесина | |
| | | Сердцевинные лучи | |

Задание 5. Проведите анализ порошка корней солодки по разделу «Микроскопия»; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|-------------------------|-------------------------|
| Проводящие сосуды | |

| | |
|-----------------------|--|
| Механическая ткань | |
| Минеральные включения | |

Задание 6. Проведите анализ сырья левзеи сафлоровидной по разделу «Внешние признаки» и дайте описание признаков в виде таблицы:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|-------------------------|-------------------------|
| | |
| | |

Задание 7. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» ст. ГФ XIV, т.4 сырья «Солодки корни» и запишите в таблицу:

| Числовой показатель | Норма по ГФ XIV, т. 4. |
|---------------------|------------------------|
| | |

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. КОРНИ СОЛОДКИ ЗАГОТАВЛИВАЮТ ОТ РАСТЕНИЙ

- 1) только культивируемых
- 2) только дикорастущих
- 3) и дикорастущих, и культивируемых
- 4) в РФ не произрастает

2. КОРНЕВИЦА С КОРНЯМИ СИНЮХИ ГОЛУБОЙ ЗАГОТАВЛИВАЮТ ОТ РАСТЕНИЙ

- 1) только культивируемых
- 2) только дикорастущих
- 3) и дикорастущих, и культивируемых
- 4) в РФ не произрастает

3. ИЗ КОРНЕЙ СОЛОДКИ ПОЛУЧАЮТ ПРЕПАРАТЫ, ОБЛАДАЮЩИЕ ДЕЙСТВИЕМ

- 1) отхаркивающим
- 2) седативным
- 3) тонизирующим
- 4) противосклеротическим

4. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕПАРАТА «ПОЛИСПОНИН» ИСПОЛЬЗУЕТСЯ СЫРЬЕ

- 1) синюхи голубой
- 2) солодки
- 3) диоскореи японской
- 4) левзеи сафлоровидной

5. ОТВАР КОРНЕВИЦ С КОРНЯМИ СИНЮХИ ГОЛУБОЙ ОБЛАДАЕТ ДЕЙСТВИЕМ

- 1) отхаркивающим
- 2) седативным
- 3) тонизирующим
- 4) противосклеротическим

6. КОРНИ АРАЛИИ СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ
- 1) 35–40°C
 - 2) 50–60°C
 - 3) используют в свежем виде
 - 4) выше 100°C
7. У ДИОСКОРЕИ В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ИСПОЛЬЗУЮТ
- 1) траву
 - 2) корневища с корнями
 - 3) корневища и корни
 - 4) плоды
8. ЗАМАНИХА ВЫСОКАЯ ПРОИЗРАСТАЕТ
- 1) в Сибири
 - 2) на Дальнем Востоке
 - 3) на Кавказе
 - 4) на Урале
9. ОСНОВНОЙ ГРУППОЙ ДЕЙСТВУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ЖЕНЬШЕНЯ ЯВЛЯЮТСЯ
- 1) стероидные сапонины
 - 2) тритерпеновые сапонины
 - 3) фитоэкдизоны
 - 4) полисахариды
10. ОСНОВНОЙ ГРУППОЙ ДЕЙСТВУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ЛЕВЗЕИ САФЛОРОВИДНОЙ ЯВЛЯЮТСЯ
- 1) стероидные сапонины
 - 2) тритерпеновые сапонины
 - 3) фитоэкдистероиды
 - 4) полисахариды
11. ПРЕПАРАТ «ГЛИЦИРАМ» ПОЛУЧАЮТ ИЗ ЛРС
- 1) синюхи голубой
 - 2) солодки голой
 - 3) аралии высокой
 - 4) левзеи сафлоровидной

Ситуационные задачи (образец)

Вам необходимо спланировать заготовку лекарственного растительного сырья **корни солодки**.

Дайте оценку сырьевой базы солодки, отметьте особенности заготовки корней солодки. Обоснуйте режим сушки и хранения сырья его химическим составом.

Обоснуйте числовые показатели, характеризующие качество сырья солодки. По каким признакам Вы можете забраковать корни солодки при внешнем осмотре, какой числовой показатель свидетельствует о степени чистоты сырья. Назовите препараты из сырья солодки.

Тема 10. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего антрагликозиды

Цель: сформировать умения и практические навыки в определении подлинности и качества ЛРС, содержащего антрагликозиды.

Объекты для изучения: сенны листья, крушины ольховидной кора, жостера слабительного плоды, ревеня дланевидного корни, щавеля конского корни, марены красильной корневища и корни, листья и боковые побеги алоэ.

Вопросы и задания для подготовки к занятию

Задание 1. Изучив литературу, запишите в тетради (альбоме) ответы на следующие вопросы.

1. Латинские и русские названия сырья (объектов занятия), производящих растений и семейства.

2. Ареал и местообитания растений, сырьевая база (дикорастущее или культивируемое)

3. Правила и сроки заготовки, сушки, упаковки и хранения сырья.

4. Химический состав (основные действующие вещества) сырья – объектов занятия.

5. Фармакологические свойства, применение в медицине, лекарственные препараты сырья (объектов занятия).

Задание 2. Запишите в альбом (тетрадь) решение следующих задач:

Задача 1. Составьте и запишите схему заготовки корней ревеня, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 2. Составьте и запишите схему заготовки и сушки коры крушины, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 3. Составьте и запишите схему заготовки и сушки плодов жостера, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 4. Составьте и запишите «инструкцию» по хранению корневищ и корней марены красильной на складе и в аптеке, теоретически обосновывая каждое положение «инструкции».

Задача 5. Внесите в таблицу информацию для всех видов сырья – объектов занятия:

| Лекарственное растительное сырье (ЛРС) | Производящее растение, семейство | Ареал, место обитания (для культивируемых растений – район возделывания) | Срок заготовки |
|----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------|
| | | | |

Задача 6. Заполните таблицу:

| Соединение | Структурная формула | Группа по классификации | В каком ЛРС содержится? |
|----------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|
| Франгулаэмодин | | | |

| | | | |
|------------------------|--|--|--|
| Алоэ-эмодин | | | |
| Хризофанол | | | |
| Реин | | | |
| Руберитриновая кислота | | | |
| Сеннозид А | | | |

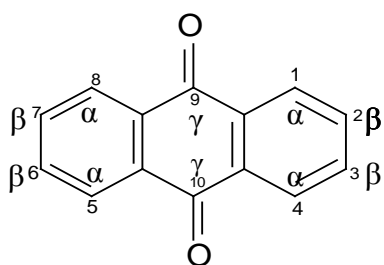
Задача 7. Заполните таблицу «Пути использования сырья, содержащего антрагликозиды, и получаемые из него препараты» для всех видов сырья – объектов занятия:

| | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------|
| Аптека – для безрецептурного отпуска населению и изготовления в домашних условиях настоев, отваров | | Фармацевтическое производство – для получения препаратов | | |
| ЛРС | Действие | ЛРС | Название препарата, лекарственная форма | Действие |

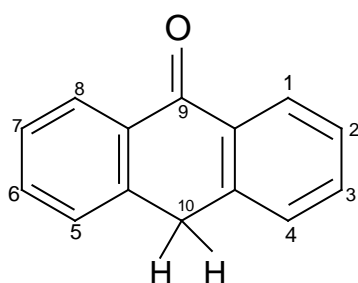
Теоретический материал

Общая характеристика антрагликозидов

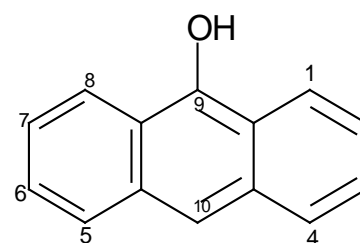
Производные антрацена в зависимости от степени окисления подразделяются на антрахиноны, антроны и антранолы.



Антрахинон

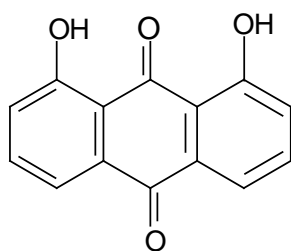


Антрон

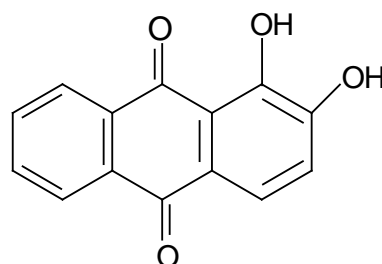


Антранол

Антрахиноны в свою очередь могут быть разделены на два крупных класса природных соединений: 1) производные хризацина; 2) производные ализарина.



Хризацин
(1,8-диоксиантрахинон)



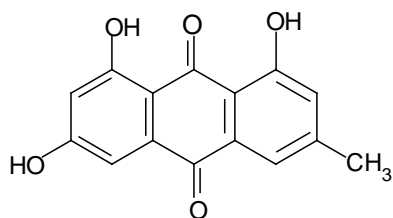
Ализарин
(1,2-диоксиантрахинон)

Листья сенны, плоды сенны
 Кора крушины
 Плоды жостера слабительного
 Корни ревеня, корни конского щавеля
 Листья алоэ древовидного (свежие и сухие)

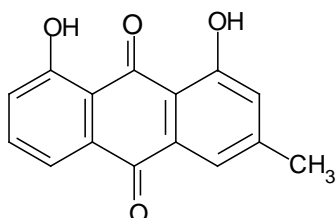
Корневища и корни марены

Несмотря на большое разнообразие антрагликозидов в природе, в растительном сырье чаще всего встречаются такие структуры, как эмодины, название которых изменяется в зависимости от растения, в котором они содержатся: в крушине и жостере – франгула-эмодин, в ревене и конском щавеле – реум-эмодин. В листьях сенны содержится алоэ-эмодин, который отличается от эмодина тем, что в положении 3 вместо метильной группы находится группа – СН-ОН, а в положении 6 отсутствует группа – ОН.

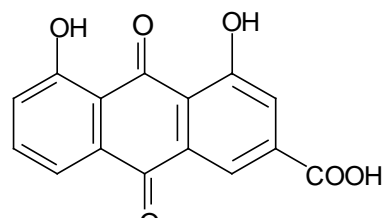
Кроме эмодинов почти во всех растениях, обладающих слабительным действием, содержатся также хризофанол и реин.



Эмодин



Хризофанол



Реин

Производные антрахинона широко распространены в растительном мире. Чаще всего они встречаются в растениях семейств Rubiaceae, Rhamnaceae, Polygaceae, Fabaceae, Liliaceae. Все они находятся как в свободном состоянии, так и в виде гликозидов. Антрагликозиды содержатся в растворенном состоянии в клеточном соке и легко определяются с помощью микрохимической реакции.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите морфологические признаки крушины ломкой и жостера слабительного по таблицам и гербариям и заполните следующую таблицу:

| Признак | Крушины ольховидной кора – латинское название | Жостера слабительного плоды – латинское название |
|----------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Производящее растение | | |
| Лист (рисунок) | | |
| Внешние признаки коры | | |
| Внешние признаки плодов | | |

Задание 2. Изучите внешние признаки сенны листьев по образцам сырья. Сравните внешние признаки сырья с описанием в соответствующей ФС ГФ XIV, т. 4 и заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|-------------------------|-------------------------|
| | |

Задание 3. Изучите внешние признаки ревеня дланевидного корней по ФС ГФ XIV, т. 4; заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|-------------------------|-------------------------|
| | |

Задание 4. Изучите внешние признаки марены красильной корневищ и корней; заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|-------------------------|-------------------------|
| | |

Задание 5. Проведите анализ сенны листьев по разделу «Микроскопия» в ФС ГФ XIV, т. 4; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|-------------------------|-------------------------|
| Эпидермис | |
| Волоски | |
| Минеральные включения | |

Задание 6. Проведите сравнительный анализ порошка крушины ольховидной коры и порошка ревеня дланевидного корней по разделу «Микроскопия» в ФС ГФ XIV, т. 4; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

| Признак | Порошок коры крушины | Порошок корня ревеня |
|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Проводящие сосуды | | |
| Лубяные волокна | | |
| Минеральные включения | | |

Задание 7. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» по ФС ГФ XIV, т. 4 сырья «Ревеня дланевидного корни» и запишите в таблицу:

| Числовой показатель | Норма по ФС ГФ XIV, т. 4 |
|---------------------|--------------------------|
| | |

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. КРУШИНЫ ОЛЬХОВИДНОЙ КОРУ ЗАГОТАВЛИВАЮТ ОТ РАСТЕНИЙ

- 1) только культивируемых
- 2) только дикорастущих
- 3) и дикорастущих, и культивируемых
- 4) в РФ не произрастает

2. РЕВЕНЯ ДЛАНЕВИДНОГО КОРНИ ЗАГОТАВЛИВАЮТ ОТ РАСТЕНИЙ
 - 1) только культивируемых
 - 2) только дикорастущих
 - 3) и дикорастущих, и культивируемых
 - 4) в РФ не произрастает
3. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕПАРАТА «СЕНАДЭ» ИСПОЛЬЗУЮТ СЫРЬЕ
 - 1) листья сенны
 - 2) корни ревеня
 - 3) плоды жостера
 - 4) корни щавеля конского
4. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕПАРАТА «ЦИСТЕНАЛ» ИСПОЛЬЗУЕТСЯ СЫРЬЕ
 - 1) листья сенны
 - 2) корни ревеня
 - 3) корневища и корни марены красильной
 - 4) корни щавеля конского
5. СЫРЬЕ СЕННЫ ХРАНИТСЯ КАК
 - 1) общая группа сырья
 - 2) сильнодействующее
 - 3) эфирномасличное
 - 4) плоды и семена
6. КРУШИНЫ ОЛЬХОВИДНОЙ КОРУ СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ
 - 1) 35–40°C
 - 2) 50–60°C
 - 3) используют в свежем виде
 - 4) выше 100°C
7. У КРУШИНЫ СЛАБИТЕЛЬНОЙ В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ИСПОЛЬЗУЮТ
 - 1) траву
 - 2) листья
 - 3) цветки
 - 4) плоды
8. ИЗ ПЛОДОВ ЖОСТЕРА ГОТОВЯТ
 - 1) «Сенадексин»
 - 2) отвар
 - 3) сироп
 - 4) «Цистенал»
9. ИЗ КОРНЕВИЩ И КОРНЕЙ МАРЕНЫ ГОТОВЯТ
 - 1) «СЕНАДЭ»
 - 2) отвар
 - 3) сироп
 - 4) «Цистенал»
10. СОДЕРЖАНИЕ АНТРАГЛИКОЗИДОВ В КРУШИНЫ ОЛЬХОВИДНОЙ КОРЕ ПО ГФ XIV, т. 4 ОПРЕДЕЛЯЮТ МЕТОДОМ
 - 1) спектрофотометрическим
 - 2) гравиметрическим
 - 3) титрометрическим
 - 4) биологическим методом

11. КАЧЕСТВЕННУЮ РЕАКЦИЮ НА АНТРАГЛИКОЗИДЫ ПРОВОДЯТ С

- 1) щелочью
- 2) хлоридом железа.
- 3) концентрированной кислотой серной
- 4) йодом

Ситуационные задачи (образец)

Вам необходимо провести анализ **коры крушины**. Дата сбора сырья – апрель 2012 года.

Какие методы фармакогностического анализа Вам необходимо использовать для подтверждения подлинности сырья?

Обоснуйте выбор методов качественного и количественного определения действующих веществ в коре крушины.

Дайте рекомендации по использованию коры крушины в лекарственных сборах. Имеет ли для этого значение дата сбора сырья, указанная на сопроводительной этикетке?

Порекомендуйте виды лекарственного сырья с аналогичным действием взамен коры крушины.

Тема 11. Качественное обнаружение и количественное определение антрагликозидов в лекарственном растительном сырье

Цель: изучить методы качественного обнаружения и количественного определения антрагликозидов в лекарственном растительном сырье (ЛРС).

Вопросы для подготовки к занятию

1. Понятие об антраценпроизводных: строение, классификация, физико-химические свойства окисленных и восстановленных форм, динамика образования и накопления, распространение в растительном мире.

2. Экстракция антраценпроизводных из сырья, методы очистки от сопутствующих веществ.

3. Качественные реакции на окисленные и восстановленные формы антраценпроизводных, химизм реакций, аналитический эффект (реакции микросублимации, микрохимическая на сырье).

4. Идентификация антраценпроизводных методом тонкослойной хроматографии. Детектирование антрагликозидов на хроматограмме в видимом и УФ – свете; расчет величины R_f пятен антрагликозидов.

5. Метод количественного определения антраценпроизводных в сырье: принцип метода, основные этапы, достоинства и недостатки.

6. Правила хранения сырья, содержащего антрагликозиды.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Проведите качественное обнаружение антраценпроизводных в ЛРС.

Объекты исследования:

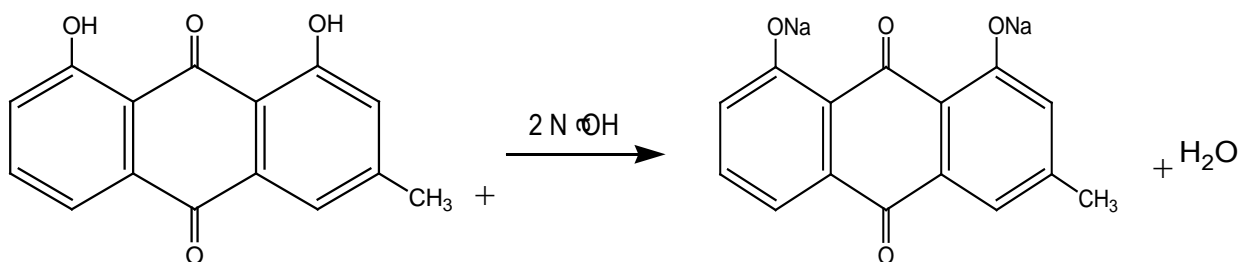
- * Крушины ольховидной кора (ГФ XIV, т. 4);
- * Сенны листья (ГФ XIV, т. 4);
- * Ревеня дланевидного корни (ГФ XIV, т. 4)
- * Марены красильной корневища и корни (ГФ XIV, т. 4).

Проведите качественные реакции в одном из предложенных объектов. Объясните результаты реакций и запишите их химизм. Результаты, полученные при анализе, внесите в таблицу:

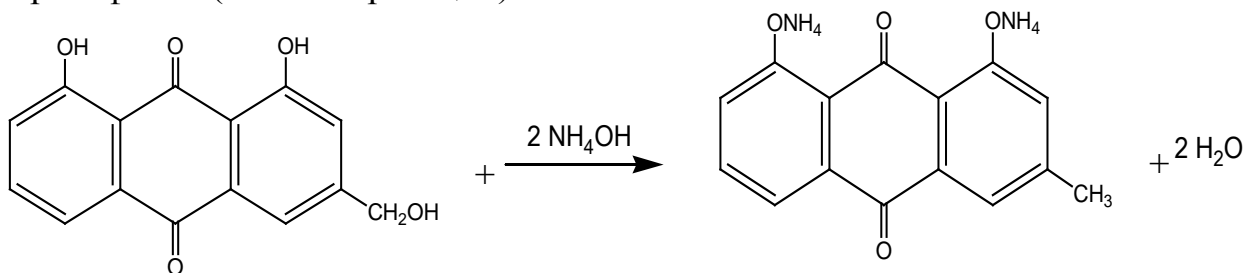
| Наименование реакции | Результаты реакции | Химизм реакции |
|----------------------|--------------------|----------------|
| | | |

1. Микрохимическая реакция на сырье

При смачивании поверхности лекарственного растительного сырья, содержащего антраценпроизводные, 1–2 каплями 10 % раствора щелочи наблюдается кроваво-красное окрашивание.



Хризофанол (3-метилхризацин)



Алоэмодин (3-метоксихризацин)

2. Микросублимация антраценпроизводных

Антраценпроизводные легко возгоняются при температуре 100 °С и выше. Реакцию проводят в сухой пробирке или на предметном стекле.

Методика. В сухую пробирку или на предметное стекло помещают небольшое количество порошка сырья и нагревают на спиртовке или на плитке. Антраценпроизводные, возгоняясь, конденсируются на холодных стенках пробирки или на холодном предметном стекле, которым накрывают стекло с по-

рошком при появлении дымка, в виде желтого налета. При воздействии на него 1 капли щелочи последний окрашивается в вишнево-красный цвет.

Задание 2. Идентификация антраценпроизводных методом тонкослойной хроматографии.

Проведите обнаружение антраценпроизводных в корнях ревеня методом тонкослойной хроматографии. Для анализа используйте хлороформное извлечение из исследуемого объекта, полученное при проведении реакции Борнтрера.

1. Нанесите на линию старта пластинки (хроматограмма) исследуемое извлечение и известное вещество-свидетель.

2. Высушите хроматограмму с исследуемым извлечением и известным веществом-свидетелем; поместите хроматограмму в камеру таким образом, чтобы ее край погрузился на 1 см; система растворителей: хлороформ-этанол (9:1).

3. После окончания хроматографирования (фронт растворителя не доходит до края 1–2 см) выньте хроматограмму из камеры и отметьте линию финиша; высушите хроматограмму (в работающем вытяжном шкафу).

4. Просмотрите хроматограмму в видимом и УФ-свете (длина волны 254 и 365 нм) до и после проявления парами аммиака, обведите все проявившиеся пятна.

5. Сравните доминирующие пятна исследуемого извлечения и пятна вещества свидетеля; зарисуйте схему хроматограммы, запишите условия хроматографирования и рассчитайте величину R_f (рис. 1).

6. Сделайте заключение о наличии антраценпроизводных в исследуемом образце сырья.

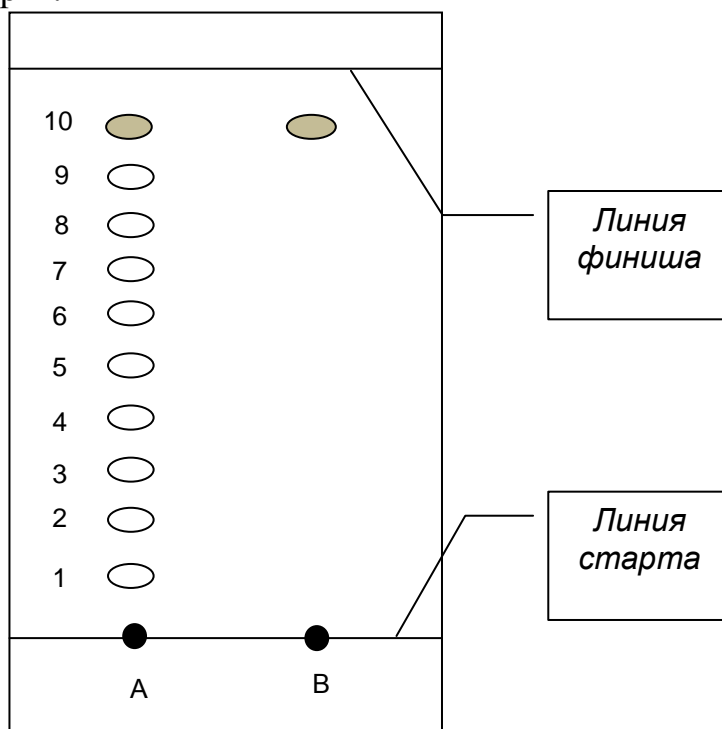


Рис. 1. Пример схемы хроматограммы антраценпроизводных ревеня длане-видного: А – извлечение корней ревеня; В – франгулаэмодин

Задание 3. Количественное определение антраценпроизводных в растительном сырье методом спектрофотометрии.

1. Изучите методику количественного определения антраценпроизводных в ЛРС, изложенную в соответствующей ФС ГФ XIV т. 4.

2. Проведите определение содержания антраценпроизводных в одном из предложенных объектов:

* соберите (подготовьте) установку для определения антраценпроизводных в ЛРС: выберите колбу, холодильник, нагревательный прибор; подсоедините холодильник к водопроводу;

* подготовьте предложенное ЛРС для проведения анализа: измельчите, просейте, загрузите в колбу;

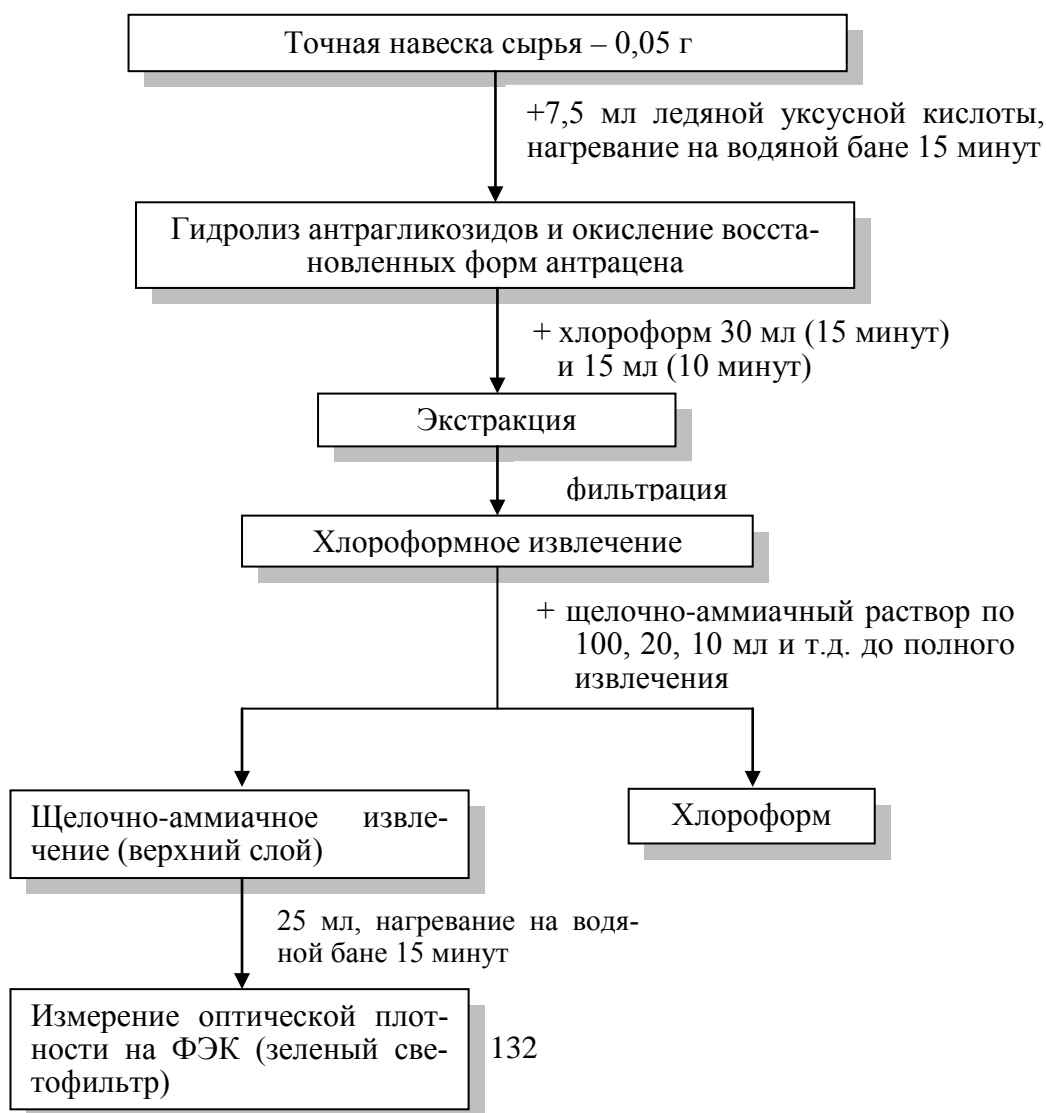
* проведите количественное определение антраценпроизводных по методике соответствующей ФС ГФ XIV, т. 4;

* вычислите содержание суммы производных антрацена (агликонов) в пересчете на абсолютно-сухое сырье, используя расчетную формулу и удельный показатель поглощения стандартного образца для анализируемого сырья.

3. Составьте схему методики, запишите ее в виде таблицы, объясняя каждый этап определения:

| Этап определения | Что делают? Что происходит на данном этапе? | Для чего? На каких химических свойствах основаны действия? |
|------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Подготовка сырья для анализа | Измельчают сырье в ступке, просеивают (сито 1мм) | Для максимального извлечения антрагликозидов из сырья |

Пример схемы количественного определения антрагликозидов в ЛРС

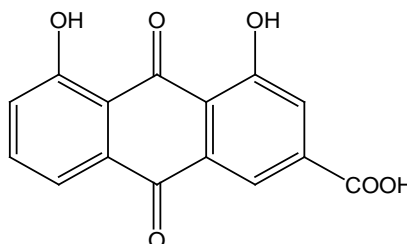


Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. СОЕДИНЕНИЕ, ФОРМУЛА КОТОРОГО ПРИВЕДЕНА НА РИСУНКЕ СПРАВА, ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) реином
- 2) глюкофрангулином
- 3) франгулаэмодином
- 4) алоэ-эмодином
- 5) ализарином

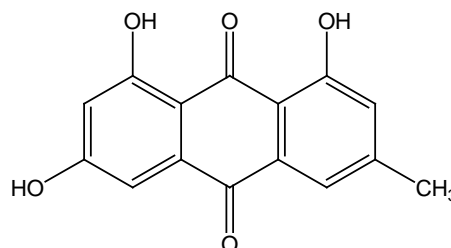


2. ПРИСУТСТВИЕ АНТРАЦЕНПРОИЗВОДНЫХ В ЛРС МОЖНО ДОКАЗАТЬ РЕАКЦИЕЙ С

- 1) концентрированной H_2SO_4
- 2) формальдегидом и соляной кислотой
- 3) микросублимации
- 4) м-динитробензолом в щелочной среде
- 5) концентрированной H_2SO_4 в присутствии ледяной уксусной кислоты

3. СОЕДИНЕНИЕ, ФОРМУЛА КОТОРОГО ПРИВЕДЕНА НА РИСУНКЕ СПРАВА, ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) реином
- 2) сеннозидом А
- 3) франгулаэмодином
- 4) алоэ-эмодином
- 5) руберитриновой кислотой

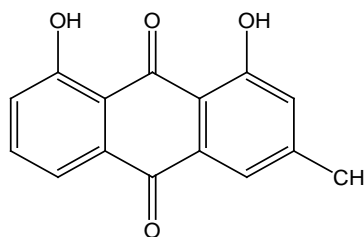


4. КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУММЫ АНТРАЦЕНПРОИЗВОДНЫХ В ЛРС ПРОВОДИТСЯ, В ОСНОВНОМ, МЕТОДОМ

- 1) хроматофотокolorиметрии
- 2) титрования
- 3) спектрофотометрии
- 4) хроматоспектрофотометрии

5. СОЕДИНЕНИЕ, ФОРМУЛА КОТОРОГО ПРИВЕДЕНА НА РИСУНКЕ, ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) хризофанолом
- 2) глюкофрангулином
- 3) франгуларозидом
- 4) франгула-эмодином
- 5) алоэ-эмодином



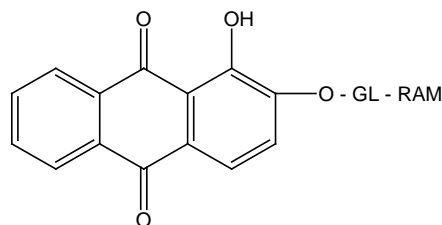
6. ГЛИКОЗИДЫ АНТРАЦЕНПРОИЗВОДНЫХ МОЖНО ЭКСТРАГИРОВАТЬ

- 1) петролейным эфиром
- 2) хлороформом

- 3) водой
 - 4) бензолом
 - 5) этиловым эфиром
7. НА ХРОМАТОГРАММАХ АНТРАЦЕНПРОИЗВОДНЫЕ ПРОЯВЛЯЮТСЯ
- 1) нагреванием в сушильном шкафу при 105°C
 - 2) обработкой 15% уксусной кислотой
 - 3) обработкой 2% спиртовым раствором хлорида алюминия;
 - 4) обработкой 20% раствором H₂SO₄ и прогреванием в сушильном шкафу при 105°C
 - 5) обработкой спиртовым раствором щелочи

8. СОЕДИНЕНИЕ, ФОРМУЛА КОТОРОГО ПРИВЕДЕНА НА РИСУНКЕ СПРАВА, ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) реином
- 2) глюкофрангулином
- 3) франгула-эмодином
- 4) алоэ-эмодином
- 5) руберитриновой кислотой



Ситуационные задачи (образец)

На анализ в контрольно-аналитическую лабораторию поступил образец сырья с наименованием «Ревеня дланевидного корня». Аналитик сомневается в качестве данного сырья. Предложите качественные реакции, подтверждающие принадлежность данного сырья к группе «содержащее антрагликозиды». Какую методику Вы используете для количественного определения антраценпроизводных в корнях ревеня дланевидного?

Тема 12. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего простые фенолы (фенологликозиды, фенилпропаноиды и лигнаны)

Цель: сформировать умения и практические навыки в определении подлинности и качества ЛРС, содержащего фенологликозиды, фенилпропаноиды и лигнаны.

Объекты для изучения: толокнянки обыкновенной листья, брусники обыкновенной листья; родиолы розовой корневища и корни, эхинацеи пурпурной трава, элеутерококка колючего корневища и корни, расторопши пятнистой плоды, лимонника китайского плоды и лимонника китайского семена.

Вопросы и задания для подготовки к занятию

Задание 1. Изучив литературу, запишите в тетради (альбоме) ответы на следующие вопросы.

1. Латинские и русские названия сырья (объектов занятия), производящих растений и семейства.

2. Ареал и местообитания растений, сырьевая база (дикорастущее или культивируемое)

3. Правила и сроки заготовки, сушки, упаковки и хранения сырья.

4. Химический состав (основные действующие вещества) сырья – объектов занятия.

5. Фармакологические свойства, применение в медицине, лекарственные препараты сырья (объектов занятия).

Задание 2. Запишите в альбом (тетрадь) решение следующих задач:

Задача 1. Составьте и запишите схему заготовки и сушки листьев толочнянки обыкновенной, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 2. Составьте и запишите схему заготовки и сушки корневищ и корней родиолы розовой, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 3. Составьте и запишите «инструкцию» по хранению листьев брусники обыкновенной на складе и в аптеке, теоретически обосновывая каждое положение «инструкции».

Задача 4. Внесите в таблицу информацию для всех видов сырья – объектов занятия:

| Лекарственное растительное сырье (ЛРС) | Производящее растение, семейство | Ареал, место обитания (для культивируемых растений – район возделывания) | Срок заготовки |
|----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------|
| | | | |

Задача 5. Заполните таблицу «Пути использования сырья, содержащего простые фенолы, и получаемые из него препараты» для всех видов сырья – объектов занятия:

| Аптека – для безрецептурного отпуска населению и изготовления в домашних условиях настоев, отваров | | Фармацевтическое производство – для получения препаратов | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------|
| ЛРС | Действие | ЛРС | Название препарата, лекарственная форма | Действие |
| | | | | |

Задача 6. Заполните таблицу:

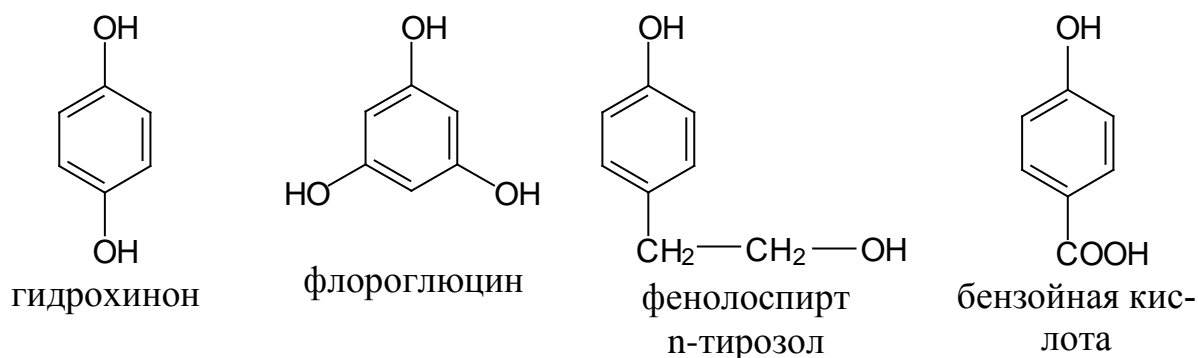
| Соединение | Структурная формула | Группа по классификации | В каком ЛРС содержится? |
|------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|
| Арбутин | | | |
| Салидрозид | | | |

| | | | |
|---------------|--|--|--|
| Элеутерозид В | | | |
| Силибин | | | |

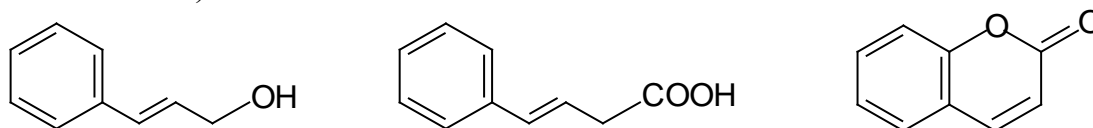
Теоретический материал

Фенологликозиды, фенилпропаноиды, лигнаны, кумарины и хромоны относятся к группе фенольных соединений. Это многочисленный ряд веществ, в основе структуры которых лежит бензольное кольцо с гидроксильными группами. Количество колец и гидроксильных групп может быть различным, но эти два основных структурных элемента присутствуют всегда. Они и придают фенольным соединениям их наиболее характерные свойства. Фенольные соединения, в ароматическом кольце которых имеется больше одной гидроксильной группы, именуют полифенолами.

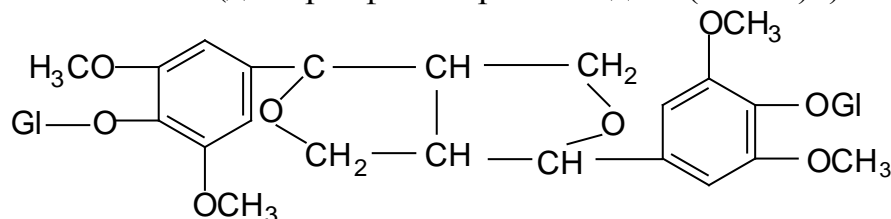
1. Простые фенолы, фенологликозиды (соединения с одним бензольным кольцом: C₆; C₆-C₁; C₆-C₂)



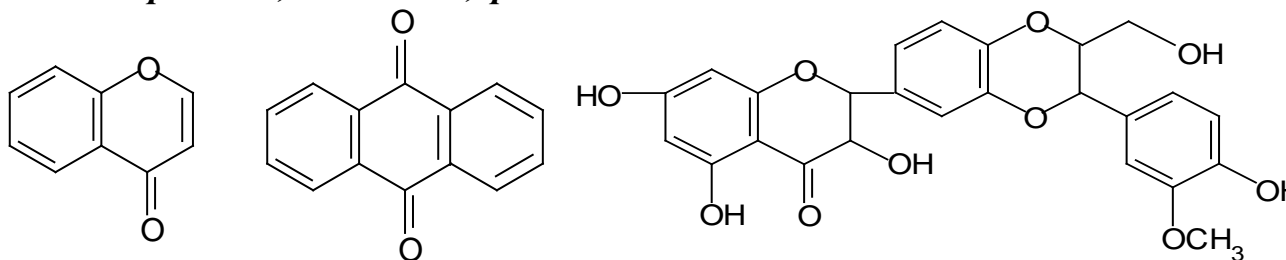
2. Фенилпропаноиды (гидроксикоричные спирты и кислоты, кумарины: C₆-C₃)



3. Лигнаны (димеры фенилпропаноидов: (C₆-C₃)₂)



4. Хромоны, ксантоны, флаволигнаны



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите сравнительные морфологические признаки листьев толокнянки обыкновенной, брусники обыкновенной и близких к ним видов: черники обыкновенной, голубики обыкновенной, зимолубки зонтичной по гербарию и заполните следующую таблицу:

| Признаки листа | Толокнянка обыкновенная | Брусника обыкновенная | Черника обыкновенная | Голубика обыкновенная | Зимолубка зонтичная |
|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|
| Форма | | | | | |
| Край | | | | | |
| плотность | | | | | |
| Цвет верхней и нижней стороны | | | | | |
| Особые признаки | | | | | |

Задание 2. Проведите анализ листьев толокнянки обыкновенной и листьев брусники обыкновенной по разделу «Микроскопия» в соответствующих ФС ГФ XIV, т. 4; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

| Признаки | Толокнянки обыкновенной листья | Брусники обыкновенной листья |
|------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Эпидермис - устьичный комплекс - трихомы | | |
| мезофилл - минеральные включения | | |

Задание 3. Изучите внешние признаки корневищ и корней родиолы розовой по образцам сырья. Сравните внешние признаки сырья с описанием в соответствующей ФС ГФ XIV, т. 4 и заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|-------------------------|-------------------------|
| | |

Задание 4. Изучите внешние признаки расторопши пятнистой плодов; запишите основные диагностические признаки.

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|-------------------------|-------------------------|
| | |

Задание 5. Изучите внешние признаки элеутерококка колючего корневищ и корней по образцам сырья и заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|-------------------------|-------------------------|
| | |

Задание 6. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» ФС ГФ XIV, т. 4 сырья «Брусники обыкновенной листья» и запишите в таблицу:

| Числовой показатель | Норма по ФС ГФ XIV, т. 4. |
|---------------------|---------------------------|
| | |

Задание 7. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» ФС ГФ XIV, т. 4. сырья «Корневища и корни родиолы розовой» и запишите в таблицу:

| Числовой показатель | Норма по ФС ГФ XIV, т. 4 |
|---------------------|--------------------------|
| | |

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. ЛИСТЬЯ ТОЛОКНЯНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ ЗАГОТАВЛИВАЮТ ОТ РАСТЕНИЙ
 - 1) только культивируемых
 - 2) только дикорастущих
 - 3) и дикорастущих, и культивируемых
 - 4) в РФ не произрастает
2. ЛИСТЬЯ БРУСНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ ЗАГОТАВЛИВАЮТ ОТ РАСТЕНИЙ
 - 1) только культивируемых
 - 2) только дикорастущих
 - 3) и дикорастущих, и культивируемых
 - 4) в РФ не произрастает
3. В ЛИСТЬЯХ ТОЛОКНЯНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ ОПРЕДЕЛЯЮТ СОДЕРЖАНИЕ
 - 1) суммы фенольных соединений
 - 2) арбутина

- 3) экстрактивных веществ
- 4) дубильных веществ
- 4. ИЗ КОРНЕВИЩ И КОРНЕЙ ЭЛЕУТЕРОКОККА КОЛЮЧЕГО ГОТОВЯТ
 - 1) густой экстракт
 - 2) настойку
 - 3) жидкий экстракт
 - 4) сироп
- 5. ЛИСТЬЯ ТОЛОКНЯНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ ЗАГОТАВЛИВАЮТ
 - 1) только весной
 - 2) весной и осенью
 - 3) летом
 - 4) только осенью
- 6. СЫРЬЕ БРУСНИКИ ХРАНИТСЯ КАК
 - 1) общая группа сырья
 - 2) сильнодействующее
 - 3) эфирномасличное
 - 4) плоды и семена
- 7. КОРНЕВИЩА И КОРНИ РОДИОЛЫ РОЗОВОЙ СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ
 - 1) 35–40 °С
 - 2) 50–60 °С
 - 3) используют в свежем виде
 - 4) выше 100 °С
- 8. У ЛИМОННИКА КИТАЙСКОГО В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ИСПОЛЬЗУЮТ
 - 1) траву
 - 2) листья
 - 3) цветки
 - 4) плоды и семена
- 9. КОРНЕВИЩА И КОРНИ ЭЛЕУТЕРОКОККА КОЛЮЧЕГО ИСПОЛЬЗУЮТСЯ КАК СРЕДСТВО
 - 1) седативное
 - 2) тонизирующее
 - 3) диуретическое
 - 4) желчегонное
- 10. СОДЕРЖАНИЕ АРБУТИНА В ЛИСТЬЯХ ТОЛОКНЯНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ ПО ФС ГФ XIV, т. 4 ОПРЕДЕЛЯЮТ МЕТОДОМ
 - 1) спектрофотометрическим
 - 2) гравиметрическим
 - 3) йодометрическим
 - 4) перманганатометрическим

Ситуационные задачи (образец)

Вам необходимо организовать заготовку **листьев толокнянки обыкновенной**.

Расскажите о сырьевой базе толокнянки, назовите районы ее промышленных заготовок. Составьте инструкцию по заготовке листьев толокнянки. Обоснуйте правила сбора сырья морфологическими особенностями растения (жизненная форма). Проведите сушку сырья в соответствии с его химическим составом.

Какие методы фармакогностического анализа Вы используете для подтверждения подлинности данного сырья? При анализе образца листьев толокнянки было установлено, что часть листьев также кожистые, но имеют темно-зеленую окраску верхней стороны листа, а на нижней стороне имеют точки-железки. Примесь какого растения Вы обнаружили? В каком случае Вы отнесете ее к допустимым примесям? Какие числовые показатели будут свидетельствовать о нарушении сроков сбора сырья?

Дайте рекомендации по использованию листьев толокнянки в медицинской практике.

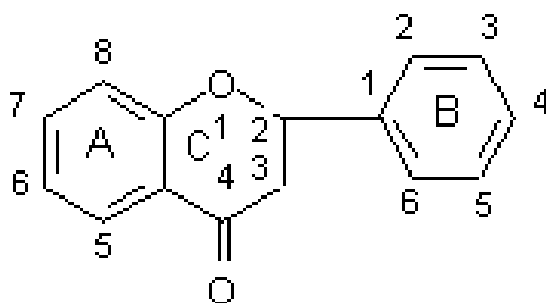
Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего флавоноиды

Цель: сформировать умения и практические навыки в определении подлинности и качества ЛРС, содержащего флавоноиды.

Теоретический материал

Общая характеристика флавоноидов

Флавоноиды являются одной из самых распространенных групп фенольных соединений, объединенных общим структурным составом $C_6 - C_3 - C_6$. То есть в основе их структуры лежит скелет, состоящий из двух бензольных колец (А и В), соединенных между собой трехуглеродной цепочкой. Посредством пропанового мостика в большинстве флавоноидов образуется гетероцикл, являющийся производным пирана (флавана), или γ -пирана. Это вещества дифенилпропанового ряда.



флаван

В растениях флавоноиды (кроме катехинов и лейкоантоцианидинов) сравнительно редко встречаются в свободном состоянии. Большинство их представлено в виде разнообразных гликозидов. Многообразие флавоноидных гликозидов обусловлено набором сахаров и возможностями присоединения их в ряде положений агликона.

1. Катехины (флаван-3-ол) (в составе танинов)
2. Лейкоцианидины (флаван-3,4-диол).
3. Антоцианидины (в кислой среде имеют розовую окраску; в щелочной – синюю, голубую)
4. Флаваноны (ликвиритин солодки)
5. Флаванолы (аромадендрин эвкалипта)
6. Флавоны (апигенин, лютеолин)
7. Флавонолы (кемпферол, кверцетин, мирицетин)
8. Халконы. Ауроны
9. Изофлавоны
10. Ксантоны (мангиферин копеечника)
11. Фуранохромоны (келлин амми зубной).

Тема 13. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего флавоноиды сердечно-сосудистого, желчегонного и кровоостанавливающего действия

Объекты для изучения: пустырника трава, боярышника плоды, боярышника цветки, аронии черноплодной плоды, софоры японской бутоны и плоды, шлемника байкальского корни, гинго двулопастного листья, бессмертника песчаного цветки, пижмы обыкновенной цветки, горца перечного трава, горца птичьего трава, горца почечуйного трава.

Вопросы и задания для подготовки к занятию

Задание 1. Изучив литературу, запишите в тетради (альбоме) ответы на следующие вопросы.

1. Латинские и русские названия сырья (объектов занятия), производящих растений и семейства.
2. Ареал и местообитания растений, сырьевая база (дикорастущее или культивируемое)
3. Правила и сроки заготовки, сушки, упаковки и хранения сырья, объектов занятия.
4. Химический состав (основные действующие вещества) сырья – объектов занятия.
5. Фармакологические свойства, применение в медицине, лекарственные препараты сырья (объектов занятия).

Задание 2. Запишите в альбом (тетрадь) решение следующих задач:

Задача 1. Составьте и запишите схему заготовки и сушки травы пустырника, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 2. Составьте и запишите схему заготовки и сушки плодов боярышника, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 3. Составьте и запишите «инструкцию» по хранению цветков бессмертника песчаного на складе и в аптеке, теоретически обосновывая каждое положение «инструкции».

Задача 4. Внесите в таблицу информацию для всех видов сырья – объектов занятия:

| Лекарственное растительное сырье (ЛРС) | Производящее растение, семейство | Ареал, место обитания (для культивируемых растений – район возделывания) | Срок заготовки |
|----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------|
| | | | |

Задача 5. Заполните таблицу «Пути использования сырья, содержащего флавоноиды, и получаемые из него препараты» для всех видов сырья – объектов занятия:

| Аптека – для безрецептурного отпуска населению и изготовления в домашних условиях настоев, отваров | | Фармацевтическое производство – для получения препаратов | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------|
| ЛРС | Действие | ЛРС | Название препарата, лекарственная форма | Действие |
| | | | | |

Задача 6. Заполните таблицу:

| Соединение | Структурная формула | Группа по классификации | В каком ЛРС содержится? |
|-------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|
| Рутин | | | |
| Кверцетин | | | |
| Гиперозид | | | |
| Цианидин-3,5-диглюкозид | | | |

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите морфологические признаки лекарственных растений и внешние признаки лекарственного сырья всех объектов занятия по образцам гербария и сырья. Сравните внешние признаки сырья с описанием в соответствующей ФС ГФ XIV, т. 4 и заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|-------------------------------|-------------------------|
| Пустырника трава | |
| Боярышника плоды | |
| Бессмертника песчаного цветки | |
| И т. д. по всем объектам | |

Задание 2. Проведите анализ травы пустырника по разделу «Микроскопия» в соответствующей ФС ГФ XIV, т. 4; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

| Признак | Характеристика признака |
|-------------------------------|-------------------------|
| Эпидермис, устьичный комплекс | |
| Эфирномасличные железки | |
| Простые и головчатые волоски | |

Задание 3. Изучите сравнительные морфологические признаки лекарственных растений; внешние признаки лекарственного сырья горца перечного, горца птичьего, горца почечуйного по образцам гербария и сырья. Сравните внешние признаки сырья с описанием в соответствующей ФС ГФ XIV, т. 4 и заполните следующую таблицу:

| Внешний признак сырья | Горца перечного трава | Горца птичьего трава | Горца почечуйного трава |
|--------------------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|
| Производящее растение | | | |
| Стебель | | | |
| Листья | | | |
| Соцветие, строение и окраска цветков | | | |
| Пути использования сырья | | | |

Задание 4. Изучите сравнительные признаки лекарственного сырья горца перечного, горца птичьего, горца почечуйного по разделу «Микроскопия». Сравните анатомические признаки сырья с описанием в соответствующей ФС ГФ XIV, т. 4 и заполните следующую таблицу (рисунок и описание):

| Анатомический признак сырья | Горца перечного трава | Горца птичьего трава | Горца почечуйного трава |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|
| -эпидермис -железки - простые волоски -минеральные включения | | | |

Задание 5. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» ФС ГФ XIV, т. 4 сырья «Пустырника трава» и запишите в таблицу:

| Числовой показатель | Норма по ГФ XIV, т. 4 |
|---------------------|-----------------------|
| | |

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. ТРАВУ ПУСТЫРНИКА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КАК СРЕДСТВО

- 1) кровоостанавливающее
- 2) желчегонное
- 3) гипотензивное
- 4) седативное

2. ТРАВУ ПУСТЫРНИКА ЗАГОТАВЛИВАЮТ ВО ВРЕМЯ

- 1) бутонизации – начала цветения
- 2) полного цветения
- 3) плодоношения
- 4) отрастания стебля

3. ГИПОТЕНЗИВНЫМ ДЕЙСТВИЕМ ОБЛАДАЮТ

- 1) корни шлемника байкальского
- 2) трава душицы
- 3) листья эвкалипта
- 4) листья мяты перечной

4. ПЛОДЫ БОЯРЫШНИКА СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ

- 1) 35–40 °С
- 2) 60–70 °С
- 3) 50–60 °С
- 4) 90 °С

5. У АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ЗАГОТАВЛИВАЮТ

- 1) плоды
- 2) листья
- 3) цветки
- 4) корни

6. ТРАВУ ПУСТЫРНИКА ЗАГОТАВЛИВАЮТ

- 1) только от культивируемых растений
- 2) только от дикорастущих растений
- 3) от дикорастущих и от культивируемых растений
- 4) закупают по импорту

7. ЦВЕТКИ И ПЛОДЫ БОЯРЫШНИКА ЗАГОТАВЛИВАЮТ

- 1) только от культивируемых растений
- 2) только от дикорастущих растений
- 3) от дикорастущих и от культивируемых растений
- 4) закупают по импорту

8. ИСТОЧНИКАМИ РУТИНА ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) бутоны софоры японской
- 2) трава пустырника
- 3) плоды боярышника
- 4) плоды аронии черноплодной

9. ТРАВА ГОРЦА ПТИЧЬЕГО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КАК СРЕДСТВО

- 1) кровоостанавливающее
- 2) желчегонное
- 3) гипотензивное
- 4) седативное

10. КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩИМ ДЕЙСТВИЕМ ОБЛАДАЮТ

- 1) корни шлемника байкальского
- 2) трава фиалки
- 3) цветки пижмы
- 4) трава горца почечуйного

11. ТРАВУ ГОРЦА ПЕРЕЧНОГО СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ

- 1) 35–40 °С
- 2) 60–70 °С
- 3) 50–60 °С
- 4) 90 °С

12. ТРАВУ ГОРЦА ПЕРЕЧНОГО ЗАГОТАВЛИВАЮТ

- 1) только от культивируемых растений
- 2) только от дикорастущих растений
- 3) от дикорастущих и от культивируемых растений
- 4) закупают по импорту

13. ЦВЕТКИ БЕССМЕРТНИКА ИСПОЛЬЗУЮТСЯ КАК СРЕДСТВО

- 1) кровоостанавливающее
- 2) желчегонное
- 3) гипотензивное
- 4) седативное

14. ЦВЕТКИ ПИЖМЫ ЗАГОТАВЛИВАЮТ ВО ВРЕМЯ

- 1) начала цветения
- 2) полного цветения
- 3) плодоношения
- 4) отрастания стебля

15. ЦВЕТКИ БЕССМЕРТНИКА СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ

- 1) 35–40 °С
- 2) 60–70 °С
- 3) 50–60 °С
- 4) 90 °С

16. ЦВЕТКИ ПИЖМЫ ЗАГОТАВЛИВАЮТ

- 1) только от культивируемых растений
- 2) только от дикорастущих растений
- 3) от дикорастущих и от культивируемых растений
- 4) закупают по импорту

Ситуационные задачи (образец)

Вам необходимо провести заготовку **травы пустырника**.

Дайте оценку сырьевой базы пустырника, отметьте особенности заготовки травы пустырника с точки зрения экологической приуроченности растения, а также соблюдения сроков его заготовки.

При внешнем осмотре предложенного Вам для анализа образца сырья пустырника были обнаружены преимущественно соцветия с колючей чашечкой без цветков. При анализе сырья было также обнаружено завышение показателя минеральной примеси. О каком нарушении инструкции по заготовке сырья это свидетельствует? На какой показатель при дальнейшем анализе повлияет завышенное содержание минеральной примеси в сырье? Ваше заключение о соответствии данного сырья требованиям ГФ XI.

Дайте рекомендации по использованию травы пустырника и его препаратов в медицинской практике.

Тема 14. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего флавоноиды диуретического, антимикробного и противовоспалительного действия

Объекты для изучения: хвоща полевого трава, фиалки трава, василька синего цветки, стальника полевого корни, эрвы шерстистой трава, череды трехраздельной трава, зверобоя трава, сушеницы топяной трава, бузины черной цветки, золотарника канадского трава.

Вопросы и задания для подготовки к занятию

Задание 1. Изучив литературу, запишите в тетради (альбоме) ответы на следующие вопросы.

1. Латинские и русские названия сырья (объектов занятия), производящих растений и семейства.
2. Ареал и местообитания растений, сырьевая база (дикорастущее или культивируемое)
3. Правила и сроки заготовки, сушки, упаковки и хранения сырья, объектов занятия.
4. Химический состав (основные действующие вещества) сырья – объектов занятия.
5. Фармакологические свойства, применение в медицине, лекарственные препараты сырья (объектов занятия).

Задание 2. Запишите в альбом (тетрадь) решение следующих задач:

Задача 1. Составьте и запишите схему заготовки и сушки травы хвоща полевого, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 2. Составьте и запишите схему заготовки и сушки цветков василька синего, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 3. Составьте и запишите «инструкцию» по хранению травы хвоща полевого на складе и в аптеке, теоретически обосновывая каждое положение «инструкции».

Задача 4. Внесите в таблицу информацию для всех видов сырья – объектов занятия:

| Лекарственное растительное сырье (ЛРС) | Производящее растение, семейство | Ареал, место обитания (для культивируемых растений – район возделывания) | Срок заготовки |
|----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------|
| | | | |

Задача 5. Заполните таблицу «Пути использования сырья, содержащего флавоноиды, и получаемые из него препараты» для всех видов сырья – объектов занятия:

| Аптека – для безрецептурного отпуска населению и изготовления в домашних условиях настоев, отваров | | Фармацевтическое производство – для получения препаратов | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------|
| ЛРС | Действие | ЛРС | Название препарата, лекарственная форма | Действие |
| | | | | |

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите морфологические признаки лекарственных растений и внешние признаки лекарственного сырья всех объектов занятия по образцам гербария и сырья. Сравните внешние признаки сырья с описанием в соответствующей ФС ГФ XIV, т. 4 и заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|--------------------------|-------------------------|
| хвоща полевого трава | |
| | |
| фиалки трава | |
| | |
| и т. д. по всем объектам | |

Задание 2. Проведите сравнительный морфологический анализ травы хвоща полевого и близких видов хвоща; заполните следующую таблицу:

| Признак | Хвощ полевой | Хвощ болотный | Хвощ лесной | Хвощ луговой |
|---------|--------------|---------------|-------------|--------------|
| Стебель | | | | |
| Веточки | | | | |

Задание 3. Проведите анализ травы хвоща по разделу «Микроскопия» в ФС ГФ XIV, т. 4; сравните микроскопические признаки близких видов хвоща; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

| Признак | Хвощ полевой | Хвощ болотный | Хвощ лесной | Хвощ луговой |
|--------------------------------|--------------|---------------|-------------|--------------|
| Эпидермис: кол-во рядов устьиц | | | | |

Задание 4. Изучите внешние и микроскопические признаки травы зверобоя в соответствии с описанием ФС ГФ XIV, т. 4 и заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|-------------------------|-------------------------|
| | |
| | |

Задание 5. Изучите внешние признаки травы сушеницы топяной в соответствии с описанием ФС ГФ XIV, т. 4 и заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|-------------------------|-------------------------|
| | |
| | |

Задание 6. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» ст. ГФ XIV, т. 4 сырья «стальника полевого корня» и запишите в таблицу:

| Числовой показатель | Норма по ГФ XIV, т. 4 |
|---------------------|-----------------------|
| | |

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. ДИУРЕТИЧЕСКИМ ДЕЙСТВИЕМ ОБЛАДАЮТ

- 1) корни шлемника байкальского
- 2) трава фиалки
- 3) цветки пижмы
- 4) трава горца почечуйного
- 4) корни

2. ТРАВУ ФИАЛКИ ЗАГОТАВЛИВАЮТ

- 1) только от культивируемых растений
- 2) только от дикорастущих растений
- 3) от дикорастущих и от культивируемых растений
- 4) закупают по импорту

3. КОРНИ СТАЛЬНИКА ПОЛЕВОГО ИСПОЛЬЗУЮТСЯ В КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВА

- 1) диуретического
- 2) желчегонного
- 3) отхаркивающего
- 4) противовоспалительного

4. ТРАВА ХВОЦА ПОЛЕВОГО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КАК СРЕДСТВО

- 1) кровоостанавливающее
- 2) диуретическое

- 3) гипотензивное
 - 4) седативное
5. ТРАВУ ЗВЕРБОЯ СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ
- 1) 35–40 °С
 - 2) 60–70 °С
 - 3) 50–60 °С
 - 4) 90 °С
6. ТРАВУ ЧЕРЕДЫ ЗАГОТАВЛИВАЮТ
- 1) только от культивируемых растений
 - 2) только от дикорастущих растений
 - 3) от дикорастущих и от культивируемых растений
 - 4) закупают по импорту
7. ЦВЕТКИ ВАСИЛЬКА СИНЕГО ИСПОЛЬЗУЮТСЯ КАК СРЕДСТВО
- 1) диуретическое
 - 2) желчегонное
 - 3) гипотензивное
 - 4) седативное
8. ЦВЕТКИ ВАСИЛЬКА СИНЕГО ЗАГОТАВЛИВАЮТ ВО ВРЕМЯ
- 1) начала цветения
 - 2) полного цветения
 - 3) плодоношения
 - 4) отрастания стебля
9. ТРАВУ ЗВЕРБОЯ СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ
- 1) 35–40 °С
 - 2) 60–70 °С
 - 3) 50–60 °С
 - 4) 90 °С
10. ТРАВУ СУШЕНИЦЫ ТОПЯНОЙ ЗАГОТАВЛИВАЮТ
- 1) только от культивируемых растений
 - 2) только от дикорастущих растений
 - 3) от дикорастущих и от культивируемых растений
 - 4) закупают по импорту

Ситуационные задачи (образец)

Вам необходимо провести заготовку и последующий анализ **травы горца птичьего (спорыша)**.

Какие методы фармакогностического анализа Вы используете для подтверждения подлинности и качества травы спорыша?

Какие товароведческие показатели свидетельствуют о степени чистоты сырья и о нарушении правил его заготовки?

Дайте рекомендации по использованию травы спорыша в медицинской практике.

Тема 15. Качественное обнаружение и количественное определение флавоноидов в лекарственном растительном сырье

Цель: изучить строение, классификацию, физико-химические свойства флавоноидов; методы качественного обнаружения и количественного определения флавоноидов в лекарственном растительном сырье (ЛРС).

Вопросы для подготовки к занятию

1. Понятие о флавоноидах, строение, классификация, физико-химические свойства.
2. Методы качественного обнаружения флавоноидов в сырье:
 - а) качественные реакции, химизм реакций, аналитический эффект;
 - б) хроматографический анализ (тонкослойная хроматография).
3. Методы количественного определения флавоноидов в сырье:
 - а) экстракция флавоноидов из сырья;
 - б) методы очистки извлечения, содержащего флавоноиды;
 - в) количественное определение флавоноидов методом спектрофотометрии.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Объекты исследования (ФС ГФ XIV, Т. 4):

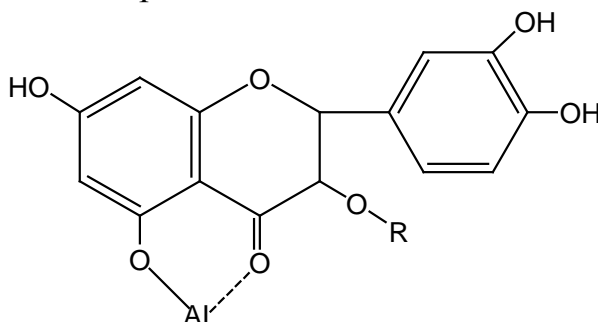
1. Василька синего цветки
2. Хвоща полевого трава
3. Фиалки трава
5. Зверобоя трава
6. Горца птичьего трава

Задание 1. Проведите качественное обнаружение флавоноидов в растительном сырье.

0,5 г измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 30 мл с воздушным холодильником, заливают 15 мл 70 % этанола и нагревают на кипящей бане в течение 10 мин.

1. Реакция с алюминия хлоридом

К 1 мл фильтрата добавляют 3–5 капель 5 % спиртового раствора реактива. При наличии флавоноидов, содержащих в положении **5 OH – группу**, появляется лимонно-желтое окрашивание.



Комплекс лимонно-желтого цвета

2. Реакция с аммиаком, натрия гидрокарбонатом, щелочью

К 1 мл фильтрата добавляют 3–5 капель 5 % раствора реактива. При наличии флавонов, флаванонов, флавонолов и флаванололов появляется желтое окрашивание, при нагревании переходящее в оранжевое или красное, антоцианы дают синее или фиолетовое окрашивание.

3. Реакция с солями железа (III)

К 1 мл фильтрата добавляют 2–3 капли 1 % раствора железа (III) хлорида или железоаммонийных квасцов. При наличии флавоноидов с ортодигруппировкой в кольце **B** появляется черно-синее окрашивание и осадок. Эту реакцию дают и другие фенольные соединения.

Из приведенных реакций специфической является **реакция с алюминия хлоридом.**

Результаты качественных реакций оформите в следующем виде:

| Реактив | Результат реакции (цвет, осадок или другие изменения) | Заключение о наличии флавоноидов и их принадлежности к той или иной группе по классификации |
|---------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | |

Примечание. При проведении качественных реакций сырье должно быть предварительно освобождено от пигментов экстрагированием в аппарате Сокслета хлороформом или другим органическим растворителем.

4. Хроматографическое исследование флавоноидов в тонком слое сорбента

Оставшееся после качественного анализа спиртовое извлечение упаривают до половины объема.

На стартовую линию хроматографической пластинки «Силуфол» наносят капилляром испытуемый раствор и раствор известного флавоноида (свидетеля). После нанесения каждой капли дают возможность ей подсохнуть. Разделение проводят в камере, в качестве растворителя используют 15 % уксусную кислоту. После поднятия фронта растворителя на 15–18 см, хроматограммы вынимают из камеры, подсушивают под тягой, а затем высушивают при 100–120 °С. Хроматограммы просматривают в УФ-свете. Флавоноиды в зависимости от структуры флуорисцируют желто-зеленым, желтым или темным цветом. Пятна флавоноидов отмечают простым карандашом. Хроматограмму на пластинке «Силуфол» опрыскивают 5 %-ным спиртовым раствором алюминия хлорида, подсушивают при 100–120 °С. Окраска пятен флавоноидов усиливается или становится желтой.

Рассчитывают величину R_f , сравнивая с R_f достоверных образцов флавоноидов, идентифицируют компоненты исследуемого извлечения и делают заключение о качественном составе флавоноидов. Зарисовывают схему хроматограммы.

Задание 2. Количественное определение флавоноидов в лекарственном растительном сырье.

1. Количественное определение флавоноидов в ЛРС – объектах занятия проводят по соответствующим ФС ГФ XIV, т. 4.

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. ПРИСУТСТВИЕ ФЛАВОНОИДОВ В ЛРС МОЖНО ДОКАЗАТЬ РЕАКЦИЕЙ С
 - 1) раствором алюминия хлорида
 - 2) цинком и кислотой хлористоводородной
 - 3) сублимации
 - 4) м-динитробензолом в щелочной среде
2. КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУММЫ ФЛАВОНОИДОВ В ЛРС ПРОВОДИТСЯ, В ОСНОВНОМ, МЕТОДОМ
 - 1) титрования
 - 2) фотоколориметрии
 - 3) спектрофотометрии
 - 4) хроматоспектрофотометрии
3. ФЛАВОНОИДЫ МОЖНО ЭКСТРАГИРОВАТЬ
 - 1) хлороформом
 - 2) водой
 - 3) этиловым эфиром
 - 4) водным этанолом
4. НА ХРОМАТОГРАММАХ ФЛАВОНОИДЫ ПРОЯВЛЯЮТСЯ
 - 1) нагреванием в сушильном шкафу при 105 °С
 - 2) 2 % спиртовым раствором алюминия хлорида
 - 3) 20 % р-ром H₂SO₄ и прогреванием в сушильном шкафу при 105 °С
 - 4) спиртовым раствором щелочи
5. ПОСЛЕ НАГРЕВАНИЯ В СУШИЛЬНОМ ШКАФУ ОКРАСКА ФЛАВОНОИДОВ НА ХРОМАТОГРАММАХ
 - 1) усиливается
 - 2) изменяется на красную
 - 3) изменяется на синюю
 - 4) не изменяются
6. АНТОЦИАНЫ В КИСЛОЙ СРЕДЕ ПРОЯВЛЯЮТ ОКРАСКУ
 - 1) синюю
 - 2) розовую
 - 3) желтую
 - 4) не изменяются
7. АНТОЦИАНЫ В ЩЕЛОЧНОЙ СРЕДЕ ПРОЯВЛЯЮТ ОКРАСКУ
 - 1) синюю
 - 2) розовую
 - 3) желтую
 - 4) не изменяются

Тема 16. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего дубильные вещества

Цель: сформировать умения и практические навыки в определении подлинности и качества ЛРС, содержащего дубильные вещества.

Объекты для изучения: дуба кора, змеевика корневища, лапчатки прямостоячей корневища, бадана толстолистного корневища, кровохлебки лекарственной корневища и корни, черники обыкновенной плоды, черемухи обыкновенной плоды, ольхи соплодия.

Вопросы и задания для подготовки к занятию

Задание 1. Изучив литературу, запишите в тетради (альбоме) ответы на следующие вопросы.

1. Латинские и русские названия сырья (объектов занятия), производящих растений и семейства.
2. Ареал и местообитания растений, сырьевая база (дикорастущее или культивируемое)
3. Правила и сроки заготовки, сушки, упаковки и хранения сырья, содержащего дубильные вещества.
4. Химический состав (основные действующие вещества) сырья – объектов занятия.
5. Фармакологические свойства, применение в медицине, лекарственные препараты сырья (объектов занятия).

Задание 2. Запишите в альбом (тетрадь) решение следующих задач:

Задача 1. Составьте и запишите схему заготовки и сушки коры дуба, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 2. Составьте и запишите схему заготовки и сушки корневищ змеевика, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 3. Составьте и запишите «инструкцию» по сушке и хранению плодов черемухи обыкновенной на складе и в аптеке, теоретически обосновывая каждое положение «инструкции».

Задача 4. Внесите в таблицу информацию для всех видов сырья – объектов занятия:

| Лекарственное растительное сырье (ЛРС) | Производящее растение, семейство | Ареал, место обитания (для культивируемых растений – район возделывания) | Срок заготовки |
|----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------|
| | | | |

Задача 5. Заполните таблицу «Пути использования сырья, содержащего дубильные вещества, и получаемые из него препараты» для всех видов сырья – объектов занятия:

| | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------|
| Аптека – для безрецептурного отпуска населению и изготовления в домашних условиях настоев, отваров | | Фармацевтическое производство – для получения препаратов | | |
| ЛРС | Действие | ЛРС | Название препарата, лекарственная форма | Действие |
| | | | | |

Теоретический материал

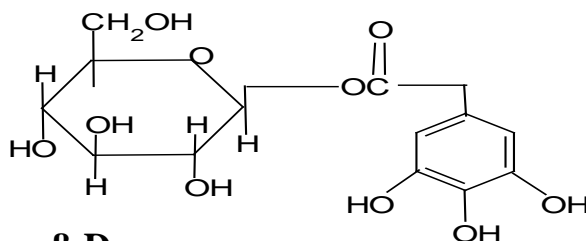
Общая характеристика дубильных веществ (таннидов)

Дубильные вещества или танниды – растительные высокомолекулярные соединения, способные осаждать белки, алкалоиды и обладающие вяжущим вкусом.

Классификация дубильных веществ

Гидролизуемые дубильные вещества (производные пирогаллола) – в условиях кислотного или ферментативного гидролиза распадаются на простые соединения.

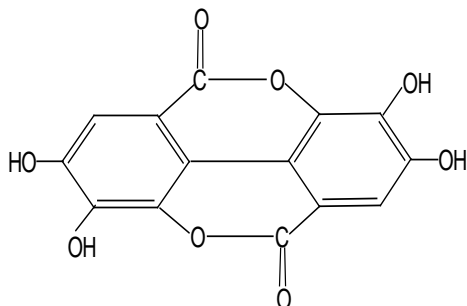
а) *галлотанины* – эфиры галловой кислоты и сахаров



β -D-глюкогаллин

Представителем этой группы является танин, получаемый из китайских и турецких галлов, листьев сумаха дубильного и скумпии кожевенной.

б) *эллаготанины* – эфиры эллаговой кислоты и сахаров

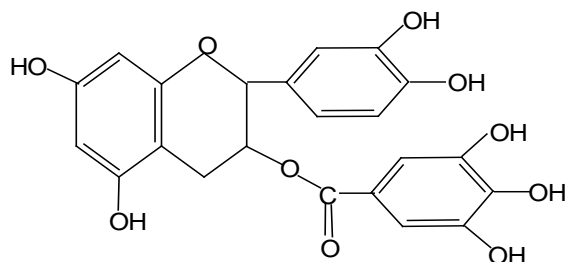


эллаговая кислота

Представителем эллаготанинов служат альнитанины, выделенные из соплодий ольхи.

в) *несахаридные эфиры карбоновых кислот* (эфиры галловой кислоты с гидроксикоричными кислотами: кофейной, хлорогеновой и другими, а также с

флаванами). Эта группа широко распространена в растениях, например в коре дуба, в чае (эфиры галловой кислоты и катехинов). Представителем данной группы является катехингаллат.



Катехингаллат

Конденсированные дубильные вещества (производные пирокатехина) – не распадаются под действием кислот, а образуют продукты конденсации-флорафены

- а) полимеры флаван-3-олов (флаванолов-3)
- б) полимеры флаван-3,4-диолов
- в) полимеры гидроксистильбенов

Конденсированные дубильные вещества называют *проантоцианидинами*.

Дубильные вещества в растениях часто представлены обеими группами, поэтому классификация лекарственного растительного сырья по группам весьма условна.

К группе **гидролизуемых** дубильных веществ относятся: *галлы, листья сумаха, листья скумпии, змеевика корневища, бадана толстолистного корневища, корневища и корни кровохлебки лекарственной, ольхи соплодия*.

К группе **конденсированных** дубильных веществ относятся: *дуба кора, лапчатки прямостоячей корневища, черники обыкновенной плоды, черемухи обыкновенной плоды*.

Дубильные вещества локализуются в растении в вакуолях, а при старении клеток адсорбируются на клеточных стенках и накапливаются к концу вегетационного периода растения преимущественно в плодах, подземных органах и коре.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите внешние признаки дуба коры по образцам сырья. Сравните внешние признаки сырья с описанием в соответствующих ФС ГФ XIV, т.4 и заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|-------------------------|-------------------------|
| | |

Задание 2. Изучите внешние признаки сырья змеевика и бадана по образцам сырья. Сравните внешние признаки сырья с описанием в соответствующих ФС ГФ XIV, т.4 и заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Змеевика корневища – латинское название | Бадана толстолистного корневища – латинское название |
|-------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------|
| | | |

| | | |
|-----------------------------------|--|--|
| Форма корневища | | |
| Поверхность корневища | | |
| Характер, структура и цвет излома | | |

Задание 3. Изучите внешние признаки лапчатки прямостоячей корневищ по образцам сырья и заполните следующую таблицу:

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| Диагностический признак | Характеристика признака |
| | |

Задание 4. Изучите внешние признаки кровохлебки лекарственной корневищ и корней; заполните следующую таблицу:

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| Диагностический признак | Характеристика признака |
| | |

Задание 5. Изучите внешние признаки черники обыкновенной плодов и черемухи обыкновенной плодов по образцам сырья и соответствующим ФС ГФ XIV, т. 4 и заполните следующую таблицу:

| Признак | Плоды черники – латинское название | Плоды черемухи – латинское название |
|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Форма | | |
| Поверхность | | |
| Наличие косточки или семян | | |
| Цвет, вкус | | |

Задание 6. Проведите анализ порошка коры дуба по разделу «Микроскопия» в ФС ГФ XIV, т. 4; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

| | |
|-----------------------------|-------------------------|
| Диагностический признак | Характеристика признака |
| Элементы покровной ткани | |
| Элементы механической ткани | |
| Минеральные включения | |

Задание 7. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» ФС ГФ XIV, т. 4 сырья «Змеевика корневища» и запишите в таблицу:

| | |
|---------------------|-----------------------|
| Числовой показатель | Норма по ГФ XIV, т. 4 |
| | |

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. КОРУ ДУБА ЗАГОТАВЛИВАЮТ ОТ РАСТЕНИЙ
1) только культивируемых

- 2) только дикорастущих
 - 3) и дикорастущих, и культивируемых
 - 4) в РФ не произрастает
2. КОРНЕВИЩА ЗМЕЕВИКА ЗАГОТАВЛИВАЮТ ОТ РАСТЕНИЙ
- 1) только культивируемых
 - 2) только дикорастущих
 - 3) и дикорастущих, и культивируемых
 - 4) в РФ не произрастает
3. ЗАГОТОВКУ КОРНЕВИЩ ЛАПЧАТКИ ПРЯМОСТОЯЧЕЙ ПРОВОДЯТ
- 1) ранней весной
 - 2) осенью, в конце вегетации
 - 3) летом, в период цветения
 - 4) в течение всего лета
4. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕПАРАТА «ФЛАКУМИН» ИСПОЛЬЗУЕТСЯ СЫРЬЕ
- 1) листья скумпии
 - 2) плоды черники
 - 3) соплодия ольхи
 - 4) кора дуба
5. СЫРЬЕ КРОВОХЛЕБКИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ХРАНИТСЯ КАК
- 1) общая группа сырья
 - 2) сильнодействующее
 - 3) эфирномасличное
 - 4) плоды и семена
6. КОРУ ДУБА СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ
- 1) 35–40 °С
 - 2) 50–60 °С
 - 3) используют в свежем виде
 - 4) выше 100 °С
7. У ОЛЬХИ В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ИСПОЛЬЗУЮТ
- 1) траву
 - 2) листья
 - 3) цветки
 - 4) соплодия
8. ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПОЛУЧЕНИЯ ТАНИНА ИСПОЛЬЗУЮТ
- 1) Cortex Quercus
 - 2) Rhizomata Bergenia
 - 3) Fructus Alni
 - 4) Folia Rhus coriariae
9. ОТ КРОВОХЛЕБКИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ЗАГОТАВЛИВАЮТ
- 1) корневища
 - 2) корневища и корни
 - 3) кору
 - 4) корневища с корнями

10. СОДЕРЖАНИЕ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В КОРНЕВИЦАХ ЗМЕЕВИКА ПО ГФ XIV, т. 4 ОПРЕДЕЛЯЮТ МЕТОДОМ
- 1) фотоколориметрическим.
 - 2) гравиметрическим
 - 3) перманганатометрического титрования
 - 4) биологическим методом
11. ХАРАКТЕРНУЮ КАЧЕСТВЕННУЮ РЕАКЦИЮ НА ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА ПРОВОДЯТ С
- 1) щелочью
 - 2) хлоридом железа
 - 3) желатином
 - 4) йодом
12. ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ КОРЫ ДУБА
- 1) диуретическое
 - 2) вяжущее и кровоостанавливающее
 - 3) слабительное
 - 4) отхаркивающее

Ситуационные задачи (образец)

При анализе *корневищ змеевика* было установлено высокое содержание органической и минеральной примеси. Назовите источник данных примесей. Какие нарушения были допущены при заготовке и первичной обработке сырья? Возможно ли в данном случае доведение сырья до стандартного состояния?

По каким признакам Вы можете забраковать корневища змеевика при внешнем осмотре?

Тема 17. Качественное обнаружение и количественное определение дубильных веществ в растительном сырье

Цель: изучить строение, классификацию, физико-химические свойства дубильных веществ; методы качественного обнаружения и количественного определения дубильных веществ в лекарственном растительном сырье (ЛРС).

Вопросы для подготовки к занятию

1. Понятие о дубильных веществах, строение, классификация, физико-химические свойства, применение в медицине.
2. Экстракция дубильных веществ из растительного сырья.
3. Качественные реакции обнаружения дубильных веществ в сырье:
 - а) специфические реакции;
 - б) реакции отличия групп дубильных веществ (гидролизуемые или конденсированные).
4. Методы количественного определения дубильных веществ в лекарственном сырье.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Объекты исследования – ФС ГФ XIV, т. 4:

1. Дуба кора
2. Черники обыкновенной плоды
3. Черемухи обыкновенной плоды
4. Бадана толстолистного корневища
5. Змеевика корневища

Задание 1. Качественное обнаружение дубильных веществ в растительном сырье проводится с извлечением, полученным для количественного определения дубильных веществ в объектах исследования.

1. Реакции обнаружения дубильных веществ

– Реакция с раствором желатина

К 3–5 мл извлечения добавляют 2–3 капли 1 % раствора желатина в 10 % растворе натрия хлорида. При наличии таннидов образуется белый осадок или помутнение раствора от образовавшихся желатинтаннатов, которые растворимы в избытке реактива. Результаты анализа наблюдают на черном фоне, сравнивая с исходным извлечением.

Реакция с реактивом Фолина-Дениса (смесь фосфомолибденовой и фосфовольфрамовой кислот)

К 3–5 мл извлечения добавляют 3–5 капель реактива Фолина-Дениса и небольшое количество натрия карбоната. При наличии таннидов образуется вольфрамовая или молибденовая синь. Окраска устойчива. Эта реакция может быть использована для количественного определения дубильных веществ.

Реакции отличия групп таннидов:

– Реакция с солями железа (III)

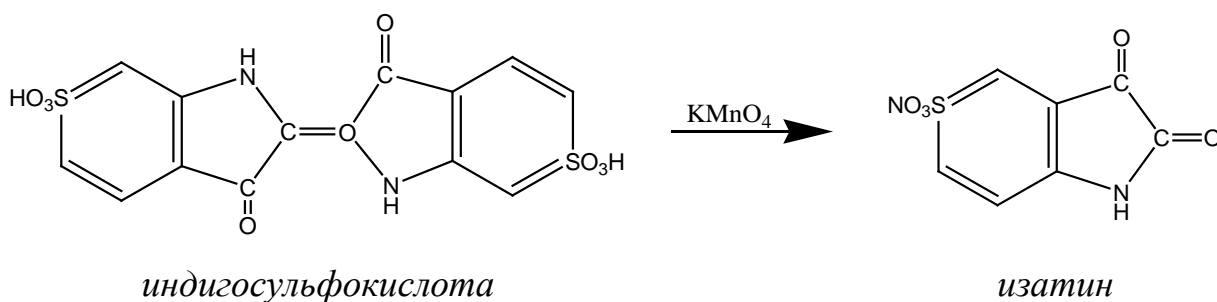
К 2–3 мл извлечения добавляют 3 капли 1% раствора железоаммонийных квасцов. Гидролизуемые дубильные вещества дают при этом черно-синее окрашивание, конденсированные – черно-зеленое.

Результаты реакций фиксируют и делают заключение о характере дубильных веществ в анализируемом сырье.

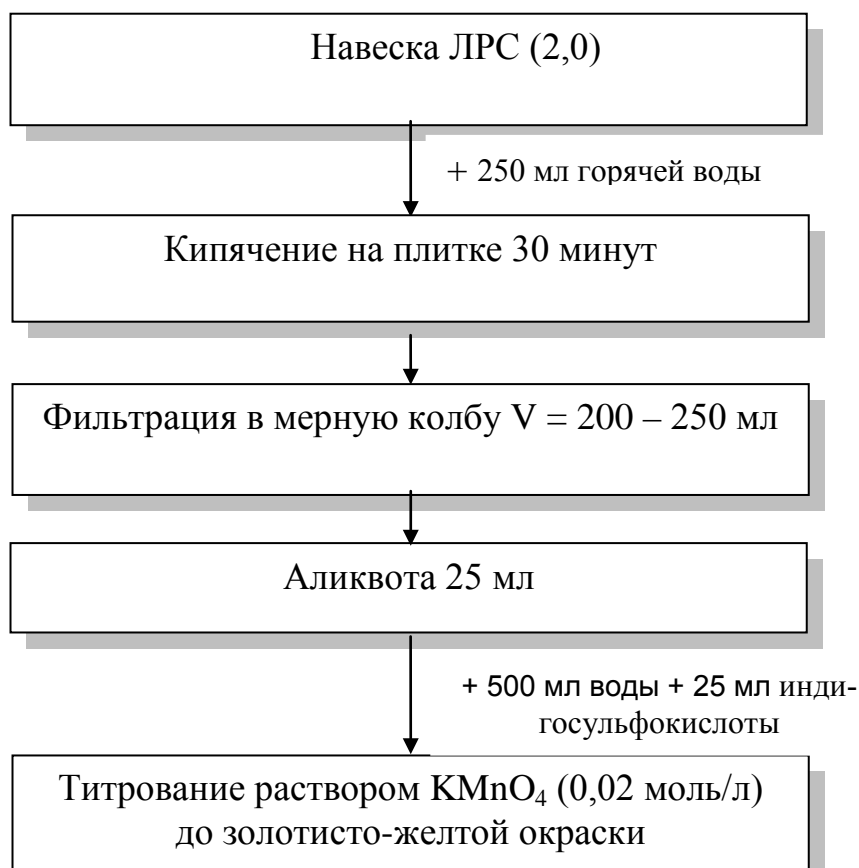
Задание 2. Количественное определение дубильных веществ в растительном сырье (ОФС ГФ XIV, т. 2). Схема.

Фармакопейный метод количественного определения дубильных веществ в растительном сырье основан на их легкой окисляемости калия перманганатом в присутствии индигосульфокислоты при комнатной температуре. Индигосульфокислота является индикатором и регулятором реакции.

Реакция образования изатина в эквивалентной точке титрования:



КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ



1. Как получить извлечение из сырья для проведения качественных реакций и количественного определения дубильных веществ?
2. Какие реакции на дубильные вещества являются специфическими?
3. Какие соединения с солями железа (III) образуют продукты окрашенные в черно-синий и черно-зеленый цвет?
4. Какими реакциями можно доказать наличие в сырье гидролизуемых таннидов?
5. Какими реакциями можно доказать присутствие в сырье конденсированных таннидов?
6. Почему титрование калия перманганатом нужно проводить медленно и при большом разведении?
7. Для чего ставится контрольный опыт при определении количественного содержания дубильных веществ в лекарственном растительном сырье.

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА СОДЕРЖАТСЯ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО В
 - 1) подземных органах
 - 2) коре
 - 3) плодах
 - 4) траве
 - 5) цветках
2. ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА – ЭТО
 - 1) кристаллические вещества
 - 2) аморфные вещества
 - 3) жидкие вещества
 - 4) легко летучие вещества
 - 5) слизеобразные вещества
3. ПРИСУТСТВИЕ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЛРС МОЖНО ДОКАЗАТЬ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕАКЦИЕЙ С
 - 1) концентрированной H_2SO_4
 - 2) желатином
 - 3) сублимации
 - 4) натрия гидроксидом
 - 5) железа хлоридом
4. СПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕАКЦИЕЙ НА ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА ЯВЛЯЕТСЯ РЕАКЦИЯ С
 - 1) железа хлоридом
 - 2) натрия гидроксидом
 - 3) желатином
 - 4) железоаммонийными квасцами
 - 5) концентрированной H_2SO_4
5. ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА МОЖНО ЭКСТРАГИРОВАТЬ ИЗ СЫРЬЯ
 - 1) петролейным эфиром
 - 2) хлороформом
 - 3) водой
 - 4) бензолом
 - 5) диэтиловым эфиром
6. КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЛРС ПРОВОДИТСЯ, В ОСНОВНОМ, МЕТОДОМ
 - 1) гравиметрическим
 - 2) фотоколориметрии
 - 3) спектрофотометрии
 - 4) хроматоспектрофотометрии
 - 5) перманганатометрического титрования
7. ДЛЯ ОТЛИЧИЯ ГРУППЫ ТАНИДОВ ИСПОЛЬЗУЮТ РЕАКЦИЮ С
 - 1) железа хлоридом
 - 2) железоаммонийными квасцами

- 3) желатином
 - 4) натрия гидроксидом
 - 5) концентрированной H_2SO_4
8. ЛЕКАРСТВЕННОЕ СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА, ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВА
- 1) противовоспалительного
 - 2) антимикробного
 - 3) кровоостанавливающего
 - 4) вяжущего
 - 5) желчегонного

Ситуационные задачи (образец)

На анализ в лабораторию поступил образец сырья «*Змеевика корневища*». Предложите фармакопейный метод количественного определения действующих веществ в данном сырье. Объясните, с какой целью проводится разведение исходного извлечения до большого объема? Почему очень важно соблюдать порядок и точность проведения методики?

Тема 18. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего витамины

Цель: сформировать умения и практические навыки в определении подлинности и качества ЛРС, содержащего витамины.

Объекты для изучения: плоды шиповника, плоды смородины черной, цветки ноготков лекарственных, плоды рябины обыкновенной, плоды облепихи свежие, листья крапивы двудомной, трава пастушьей сумки, кора калины обыкновенной, столбики с рыльцами кукурузы.

Вопросы и задания для подготовки к занятию

Задание 1. Изучив литературу, дайте ответы на следующие вопросы (устно).

1. Дайте определение понятия «витамины», как группы биологически активных веществ.
2. Какие Вам известны классификации витаминов? На чем они основаны? Приведите примеры витаминов из каждой группы.
3. Перечислите основные физико-химические свойства аскорбиновой кислоты, каротиноидов, витамина К.
4. Латинские и русские названия сырья (объектов занятия), производящих растений и семейства.
5. Ареал и местообитания растений, сырьевая база (дикорастущее или культивируемое).
6. Правила и сроки заготовки, сушки, упаковки и хранения витаминного сырья.
7. Химический состав (основные действующие вещества) сырья – объектов занятия.
8. Применение в медицине, лекарственные препараты сырья (объектов занятия).

Задание 2. Письменно в альбоме (тетради) выполните следующие задачи:

Задача 1. Составьте схему заготовки травы пастушьей сумки, объясняя каждый этап работы.

Задача 2. Внесите в таблицу информацию для всех видов сырья – объектов занятия:

| | | | |
|----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Лекарственное растительное сырье (ЛРС) | Производящее растение, семейство | Ареал, место обитания (для культивируемых растений – район возделывания) | Срок заготовки |
| | | | |

Задача 3. Внесите в таблицу информацию для всех видов сырья – объектов занятия:

| | | |
|----------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| Лекарственное растительное сырье | Химический состав | Метод количественного определения |
| | | |

Задача 4. Заполните таблицу для всех видов сырья – объектов занятия:

| | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------|
| Аптека – для безрецептурного отпуска населению и изготовления в домашних условиях настоев, отваров | | Фармацевтическое производство – для получения препаратов | | |
| ЛРС | Действие | ЛРС | Название препарата, лекарственная форма | Действие |
| | | | | |

Задача 5. Составьте «инструкцию» по хранению сырья шиповника на складе и в аптеке, объясняя каждое положение инструкции.

Задача 6. Заполните таблицу:

| | | | |
|----------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|
| Витамин | Структурная формула | Группа по классификации | В каком ЛРС содержится? |
| Аскорбиновая кислота | | | |
| Бета-каротин | | | |
| Филлохинон | | | |
| Токоферол | | | |

Теоретический материал

Витамины – особая группа органических веществ, выполняющих важные биологические и биохимические функции в организме. Эти соединения различной химической природы синтезируются в основном растениями, а также микроорганизмами. Витамины классифицируются на *водорастворимые* (аскорби-

новая кислота, витамины группы В, фолиевая кислота и другие) и **жирорастворимые** (витамин А-ретинол, витамин К-филлохинон, витамин Е-токоферолы).

Лекарственные растения и сырье, содержащие аскорбиновую кислоту: плоды шиповника, плоды черной смородины, листья земляники.

Лекарственные растения и сырье, содержащие каротиноиды: плоды рябины обыкновенной, цветки ноготков лекарственных, плоды облепихи свежие.

Лекарственные растения и сырье, содержащие витамин К: листья крапивы двудомной, трава пастушьей сумки, кора калины обыкновенной, столбики с рыльцами кукурузы.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите морфологические признаки лекарственных растений и внешние признаки лекарственного сырья объектов занятия по образцам гербария и сырья. Сравните внешние признаки сырья с описанием в соответствующей ФС ГФ XIV, т. 4 и заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|--------------------------|-------------------------|
| Плоды шиповника | |
| | |
| Листья крапивы двудомной | |
| | |
| И т. д. по всем объектам | |

Задание 2. Изучите морфологические признаки крапивы двудомной и близких к ней примесных видов: крапивы жгучей, крапивы коноплевой, яснотки белой и заполните следующую таблицу:

| Характеристика растения | Крапива двудомная | Крапива жгучая | Крапива коноплевая | Яснотка белая |
|----------------------------------------|-------------------|----------------|--------------------|---------------|
| Листья: форма, край, цвет, поверхность | | | | |
| Цветки | | | | |

Задание 3. Проведите анализ листьев крапивы, травы пастушьей сумки по разделу «Микроскопия» в соответствующих ФС ГФ XIV, т. 4; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

| ЛРС | Эпидермис, устьичный комплекс | Трихомы | Минеральные включения |
|-----------------------|-------------------------------|---------|-----------------------|
| Листья крапивы | | | |
| Трава пастушьей сумки | | | |

Задание 4. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» сырья «Крапивы двудомной листья» и запишите в таблицу:

| Числовой показатель | Норма по ГФ XI, ст. 25 |
|---------------------|------------------------|
| | |

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. КРАПИВА ДВУДОМНАЯ ПРОИЗРАСТАЕТ НА
 - 1) горных каменистых склонах
 - 2) полях
 - 3) окраинах садов и огородов, лесных вырубках
 - 4) пойменных лугах
2. ПЛОДЫ ШИПОВНИКА ЗАГОТАВЛИВАЮТ ОТ РАСТЕНИЙ
 - 1) только культивируемых
 - 2) только дикорастущих
 - 3) и дикорастущих, и культивируемых
 - 4) в РФ не произрастает
3. ЛИСТЬЯ КРАПИВЫ ДВУДОМНОЙ ИСПОЛЬЗУЮТ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ
 - 1) «Калефлона»
 - 2) настойки
 - 3) жидкого спиртового экстракта
 - 4) масляного экстракта
4. ВИТАМИН «С» СОДЕРЖИТСЯ В СЫРЬЕ
 - 1) ноготков лекарственных
 - 2) пастушьей сумки
 - 3) шиповника
 - 4) кукурузы
5. ЦВЕТКИ НОГОТКОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ КАК СРЕДСТВО
 - 1) мочегонное
 - 2) противовоспалительное
 - 3) отхаркивающее
 - 4) слабительное
6. ЛИСТЬЯ КРАПИВЫ ДВУДОМНОЙ СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ
 - 1) 35–40 °С
 - 2) 80–90 °С
 - 3) используют в свежем виде
 - 4) выше 100 °С
7. ТРАВА ПАСТУШЬЕЙ СУМКИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КАК СРЕДСТВО
 - 1) мочегонное
 - 2) кровоостанавливающее
 - 3) отхаркивающее
 - 4) противовоспалительное

8. ЦВЕТКИ НОГОТКОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ИСПОЛЬЗУЮТ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ
- 1) «Калефлона»
 - 2) «Корвалола»
 - 3) масляного экстракта
 - 4) свежего сока
9. КАРОТИНОИДЫ ОТНОСЯТСЯ К ГРУППЕ ВИТАМИНОВ
- 1) ароматических
 - 2) гетероциклических
 - 3) алифатических
 - 4) ациклических
10. ВИТАМИН К (ФИЛЛОХИНОН) ОТНОСИТСЯ К ГРУППЕ ВИТАМИНОВ
- 1) ароматических
 - 2) гетероциклических
 - 3) алифатических
 - 4) ациклических
11. АСКОРБИНОВАЯ КИСЛОТА ОТНОСИТСЯ К ГРУППЕ ВИТАМИНОВ
- 1) ароматических
 - 2) гетероциклических
 - 3) алифатических
 - 4) ациклических

Ситуационные задачи (образец)

Вам необходимо приобрести лекарственное растительное сырье – **календулы лекарственной цветки**.

Дайте характеристику сырьевой базы растения. Составьте инструкцию по заготовке цветков календулы. Предложите режим сушки и хранения сырья в соответствии с его морфологическими особенностями и химическим составом.

Какие методы фармакогностического анализа можно использовать для определения качества цветков календулы по товароведческим показателям? Какой числовой показатель свидетельствует о нарушении сроков заготовки сырья? Дайте рекомендации по использованию цветков календулы в медицинской практике.

Тема 19. Количественное определение аскорбиновой кислоты, органических и фенолокислот (гидроксикоричных кислот) в лекарственном растительном сырье

Объекты изучения ГФХIV, т. 4: шиповника плоды; рябины обыкновенной плоды, калины обыкновенной плоды; крапивы двудомной листья.

1. Изучите методики количественного определения аскорбиновой кислоты, органических и гидроксикоричных кислот в ЛРС, изложенные в соответствующих ФС ГФ XIV т. 4.

2. Проведите определение содержания аскорбиновой кислоты, органических или гидроксикоричных кислот в одном из предложенных объектов:

* соберите (подготовьте) установку для определения аскорбиновой кислоты, органических или гидроксикоричных кислот в ЛРС: выберите колбу, холодильник, нагревательный прибор; подсоедините холодильник к водопроводу;

* подготовьте предложенное ЛРС для проведения анализа: измельчите, просейте, загрузите в колбу;

* проведите количественное определение аскорбиновой кислоты, органических или гидроксикоричных кислот по методике соответствующей ФС ГФ XIV, т. 4;

* вычислите содержание аскорбиновой кислоты, органических или гидроксикоричных кислот в пересчете на абсолютно-сухое сырье, используя расчетную формулу или удельный показатель поглощения стандартного образца для анализируемого сырья.

Составьте схему методики, запишите ее в виде таблицы, объясняя каждый этап определения:

| Этап определения | Что делают? Что происходит на данном этапе? | Для чего? На каких химических свойствах основаны действия? |
|------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Подготовка сырья для анализа | Измельчают сырье в ступке, просеивают (сито 1мм) | Для максимального извлечения аскорбиновой кислоты, органических и гидроксикоричных кислот из сырья |
| | | |

Тема 20. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего алкалоиды с азотом в боковой цепи, ациклические алкалоиды и тропановые алкалоиды

Цель: сформировать умения и практические навыки в определении подлинности и качества ЛРС, содержащего алкалоиды.

Объекты для изучения: эфедры хвощевой трава, перца красного плоды, крестовника плосколистного трава, красавки листья, красавки трава, белены черной листья, дурмана обыкновенного листья, дурмана индийского плоды и семена.

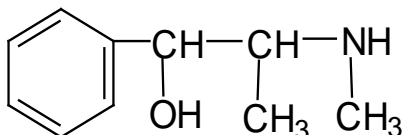
Теоретический материал

Общая характеристика алкалоидов

Алкалоиды – природные азотсодержащие органические соединения основного характера, образующие с кислотами соли и обладающие сильными, специфическими фармакологическими свойствами.

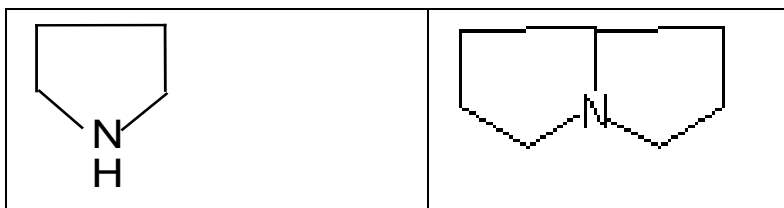
Классификация алкалоидов

1. Алкалоиды с азотом в боковой цепи и ациклические алкалоиды эфедрин



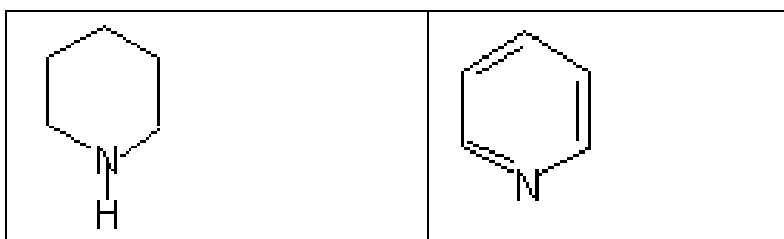
Эфедры хвощевой трава, перца красного плоды

2. Производные пирролидина и пирролизидина пирролидин пирролизидин

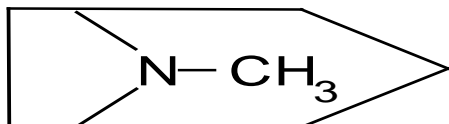


трава крестовника плосколистного

3. Производные пиперидина и пиридина пиперидин пиридин

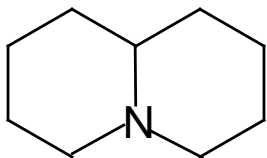


4. Производные бициклической конденсированной системы пиперидина и пирролидина (тропан)



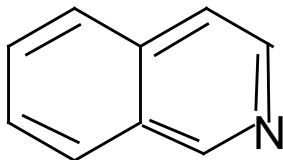
Красавки листья, красавки трава, белены черной листья, дурмана обыкновенного листья, дурмана индейского плоды и семена.

5. Производные хинолизидина



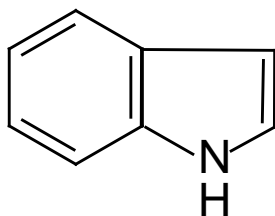
Термопсиса ланцетного трава

6. Производные изохинолина



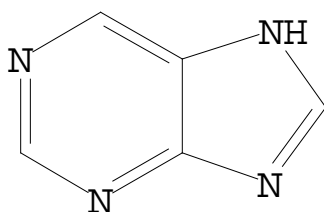
Чистотела большого трава, маклейи трава, мачка желтого трава, барбариса обыкновенного корни.

7. Производные индола



Пассифлоры инкарнатной трава, спорынья (рожки), раувольфии змеиной корни, катарантуса розового трава.

8. Производные пурина



Листья чая, семена кофе, листья фирмианы простой.

9. Дитерпеновые алкалоиды

трава аконита белоустого, трава аконита северного

10. Стероидные алкалоиды (гликоалкалоиды)

чемерицы Лобеля корневища с корнями.

Вопросы и задания для подготовки к занятию

Задание 1. Изучив литературу, запишите в тетради (альбоме) ответы на следующие вопросы.

1. Латинские и русские названия сырья (объектов занятия), производящих растений и семейства.

2. Ареал и местообитания растений, сырьевая база (дикорастущее или культивируемое)

3. Правила и сроки заготовки, сушки, упаковки и хранения алкалоидного сырья.

4. Химический состав (основные действующие вещества) сырья – объектов занятия.

5. Фармакологические свойства, применение в медицине, лекарственные препараты сырья (объектов занятия).

Задание 2. Запишите в альбом (тетрадь) решение следующих задач:

Задача 1. Составьте и запишите схему заготовки и сушки листьев красавки, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 2. Составьте и запишите схему заготовки и сушки листьев белены, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 3. Составьте и запишите «инструкцию» по хранению листьев красавки и листьев белены черной на складе, теоретически обосновывая каждое положение «инструкции».

Задача 4. Внесите в таблицу информацию для всех видов сырья – объектов занятия:

| Лекарственное растительное сырье (ЛРС) | Производящее растение, семейство | Ареал, место обитания (для культивируемых растений – район возделывания) | Срок заготовки |
|----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------|
| | | | |

Задача 5. Заполните таблицу «Пути использования сырья, содержащего простые фенолы, и получаемые из него препараты» для всех видов сырья – объектов занятия:

| Аптека – для безрецептурного отпуска населению и изготовления в домашних условиях настоев, отваров | | Фармацевтическое производство – для получения препаратов | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------|
| ЛРС | Действие | ЛРС | Название препарата, лекарственная форма | Действие |
| | | | | |

Задача 6. Заполните таблицу:

| Соединение | Структурная формула | Группа по классификации | В каком ЛРС содержится? |
|------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|
| Атропин | | | |
| Гиосциамин | | | |
| Скополамин | | | |
| Эфедрин | | | |

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите морфологические признаки лекарственных растений и внешние признаки листьев красавки, травы красавки, листьев белены черной, листьев дурмана обыкновенного, плодов и семян дурмана индийского по образцам гербария и сырья. Сравните внешние признаки сырья с описанием в соответствующих ФС ГФ XIV, т. 4 и заполните следующую таблицу:

| Растение | Листья красавки | Белены черной листья | Дурмана обыкновенного листья | Плоды и семена дурмана индийского |
|--------------------------------------|-----------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| Производящее растение | | | | |
| Стебель | | | | |
| Листья: форма, край, опушенность | | | | |
| Соцветие, цветок, строение и окраска | | | | |
| Плоды, семена | | | | |
| Пути использования сырья | | | | |

Задание 2. Проведите сравнительный анализ листьев красавки, белены черной и дурмана обыкновенного по разделу «Микроскопия» в ФС ГФ XIV, т. 4; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Красавки листья | Белены черной листья | Дурмана обыкновенного листья |
|----------------------------------------------------|-----------------|----------------------|------------------------------|
| Эпидермис Простые волоски Головчатые волоски | | | |
| Мезофилл: включения оксалата кальция | | | |

Задание 3. Изучите внешние признаки эфедры хвощевой травы и близких видов: эфедры средней и эфедры двухколосковой и заполните следующую таблицу:

| Признак | Эфедрa хвощевая | Эфедрa средняя | Эфедрa двухколосковая |
|-------------------------------------|-----------------|----------------|-----------------------|
| Стебель: длина, толщина, междоузлия | | | |
| Веточки | | | |
| Листья | | | |

Задание 4. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» ФС ГФ XIV, т. 4 сырья «Белены черной листья» и запишите в таблицу:

| Числовой показатель | Норма по ФС ГФ XIV, т. 4 |
|---------------------|--------------------------|
| | |

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. ПРЕПАРАТЫ КРАСАВКИ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ КАК СРЕДСТВО
 - 1) кровоостанавливающее
 - 2) спазмолитическое
 - 3) гипотензивное
 - 4) седативное
2. ЛИСТЬЯ КРАСАВКИ ЗАГОТАВЛИВАЮТ ВО ВРЕМЯ
 - 1) от бутонизации до массового плодоношения
 - 2) полного цветения
 - 3) плодоношения
 - 3) отрастания стебля
3. БЕЛЕННОЕ МАСЛО ПРИМЕНЯЮТ В МЕДИЦИНЕ В КАЧЕСТВЕ
 - 1) наружного болеутоляющего
 - 2) успокаивающего
 - 3) желчегонного
 - 4) отхаркивающего
4. ЛИСТЬЯ БЕЛЕНА СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ
 - 1) 35–40 °С
 - 2) 40–50 °С
 - 3) 50–60 °С
 - 4) 90 °С
5. У ДУРМАНА ОБЫКНОВЕННОГО В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ЗАГОТАВЛИВАЮТ
 - 1) плоды
 - 2) листья
 - 3) цветки
 - 4) корни
6. СЕМЕНА ДУРМАНА ИНДЕЙСКОГО ЗАГОТАВЛИВАЮТ
 - 1) только от культивируемых растений
 - 2) только от дикорастущих растений
 - 3) от дикорастущих и от культивируемых растений
 - 4) закупают по импорту
7. ЛИСТЬЯ БЕЛЕНА ЧЕРНОЙ ЗАГОТАВЛИВАЮТ
 - 1) только от культивируемых растений
 - 2) только от дикорастущих растений
 - 3) от дикорастущих и от культивируемых растений
 - 4) закупают по импорту

8. АЛКАЛОИДЫ КРАСАВКИ ОТНОСЯТСЯ К ПРОИЗВОДНЫМ

- 1) индола
- 2) хинолина
- 3) пурина
- 4) тропана

9. ИЗ ТРАВЫ ЭФЕДРЫ ХВОЩЕВОЙ ПОЛУЧАЮТ АЛКАЛОИД

- 1) атропин
- 2) термопсин
- 3) эфедрин
- 4) гиосциамин

Ситуационные задачи (образец)

На фармацевтический завод от специализированной сельскохозяйственной организации поступила партия лекарственного сырья с наименованием **листья красавки**.

При анализе сырья по внешним признакам у Вас возникло сомнение о подлинности листьев белладонны. Какие методы фармакогностического анализа Вы будете использовать для диагностики листьев белладонны?

При анализе качества сырья выяснилось, что содержание алкалоидов в листьях белладонны не соответствует требованиям ГФ XIV. Объясните, может ли режим сушки и хранения сырья белладонны влиять на содержание алкалоидов?

Назовите основные лекарственные препараты, получаемые из сырья белладонны и их применение в медицинской практике.

Тема 21. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего хинолизидиновые и изохинолиновые алкалоиды

Объекты для изучения: термопсиса ланцетного трава, чистотела большого трава, маклейи трава, мачка желтого трава, барбариса обыкновенного корни.

Пассифлоры инкарнатной трава, раувольфии змеиной корни, рожки спорыньи, чемерицы Лобеля корневища с корнями, аконита белоустого трава, аконита северного трава, катарантуса розового трава.

Вопросы и задания для подготовки к занятию

Задание 1. Изучив литературу, запишите в тетради (альбоме) ответы на следующие вопросы.

1. Латинские и русские названия сырья (объектов занятия), производящих растений и семейства.
2. Ареал и местообитания растений, сырьевая база (дикорастущее или культивируемое)
3. Правила и сроки заготовки, сушки, упаковки и хранения алкалоидного сырья.

4. Химический состав (основные действующие вещества) сырья – объектов занятия.

5. Фармакологические свойства, применение в медицине, лекарственные препараты сырья (объектов занятия).

Задание 2. Запишите в альбом (тетрадь) решение следующих задач:

Задача 1. Составьте и запишите схему заготовки и сушки травы термопсиса ланцетного, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 2. Составьте и запишите «инструкцию» по хранению травы чистотела большого на складе и в аптеке, теоретически обосновывая каждое положение «инструкции».

Задача 3. Внесите в таблицу информацию для всех видов сырья – объектов занятия:

| Лекарственное растительное сырье (ЛРС) | Производящее растение, семейство | Ареал, место обитания (для культивируемых растений – район возделывания) | Срок заготовки |
|----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------|
| | | | |

Задача 4. Заполните таблицу «Пути использования сырья, содержащего алкалоиды и получаемые из него препараты» для всех видов сырья – объектов занятия:

| Аптека – для безрецептурного отпуска населению и изготовления в домашних условиях настоев, отваров | | Фармацевтическое производство – для получения препаратов | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------|
| ЛРС | Действие | ЛРС | Название препарата, лекарственная форма | Действие |
| | | | | |

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Проведите сравнительный морфологический анализ растений термопсиса ланцетного и возможного близкого примесного вида термопсиса очередноцветкового; заполните следующую таблицу:

| Признак | Термопсис ланцетный | Термопсис очередноцветковый |
|--------------------------|---------------------|-----------------------------|
| Стебель | | |
| Листья | | |
| Соцветие | | |
| Плоды | | |
| Пути использования сырья | | |

Задание 2. Проведите анализ травы термопсиса ланцетного по разделу «Микроскопия» в ФС ГФХІV, т. 4; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|---------------------------------------------|-------------------------|
| Эпидермис: Устьичный комплекс волоски | |
| Мезофилл: минеральные включения | |

Задание 3. Проведите морфологический анализ растения и внешние признаки травы чистотела большого; заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|-------------------------|-------------------------|
| Стебель | |
| Листья | |
| Цветки | |

Задание 4. Проведите анализ травы чистотела большого по разделу «Микроскопия» в ФС ГФХІV, т. 4; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|---------------------------------------------|-------------------------|
| Эпидермис: Устьичный комплекс волоски | |
| Мезофилл: млечники | |

Задание 5. Проведите анализ сырья «чемерицы Лобеля корневища с корнями» по разделу «Микроскопия»; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

| Диагностический признак | Характеристика признака |
|---------------------------------|-------------------------|
| Строение (первичное, вторичное) | |
| Покровная ткань | |
| Кора | |
| Центральный осевой цилиндр | |
| Минеральные включения | |

Задание 6. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» ФС ГФХІV, т. 4 сырья «Термопсиса ланцетного трава» и запишите в таблицу:

| Числовой показатель | Норма по ФС ГФХІV, т. 4. |
|---------------------|--------------------------|
| | |

Задание 7. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» ФС ГФХІ, т. 4 сырья «чемерицы Лобеля корневища с корнями» и запишите в таблицу:

| Числовой показатель | Норма по ФС ГФХІV, т. 4 |
|---------------------|-------------------------|
| | |

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. ТРАВА ЧИСТОТЕЛА БОЛЬШОГО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КАК СРЕДСТВО

- 1) наружное противовоспалительное
- 2) желчегонное
- 3) гипотензивное
- 4) седативное

2. ОТХАРКИВАЮЩИМ ДЕЙСТВИЕМ ОБЛАДАЮТ

- 1) трава термопсиса ланцетного
- 2) трава термопсиса очередноцветкового
- 3) трава чистотела большого
- 4) маклейи трава

3. ТРАВУ ТЕРМОПСИСА ЛАНЦЕТНОГО СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ

- 1) 35–40 °С
- 2) 40–50 °С
- 3) 50–60 °С
- 4) 90 °С

4. У ЧИСТОТЕЛА БОЛЬШОГО В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ЗАГОТАВЛИВАЮТ

- 1) траву
- 2) листья
- 3) цветки
- 4) корни

5. ТРАВУ ТЕРМОПСИСА ЛАНЦЕТНОГО ЗАГОТАВЛИВАЮТ

- 1) только от культивируемых растений
- 2) только от дикорастущих растений
- 3) от дикорастущих и от культивируемых растений
- 4) закупают по импорту

6. ТРАВУ ЧИСТОТЕЛА БОЛЬШОГО ЗАГОТАВЛИВАЮТ

- 1) только от культивируемых растений
- 2) только от дикорастущих растений
- 3) от дикорастущих и от культивируемых растений
- 4) закупают по импорту

7. ПРЕПАРАТ «САНГВИРИТРИН» ПОЛУЧАЮТ ИЗ СЫРЬЯ

- 1) маклейи
- 2) мачка желтого
- 3) софоры толстоплодной
- 4) чистотела большого

8. ПРЕПАРАТЫ ПАССИФЛОРЫ ИНКАРНАТНОЙ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ КАК СРЕДСТВО

- 1) кровоостанавливающее
- 2) спазмолитическое
- 3) гипотензивное
- 4) седативное

9. СЫРЬЕ ЧЕМЕРИЦЫ ЛОБЕЛЯ ЗАГОТАВЛИВАЮТ ВО ВРЕМЯ
- 1) от бутонизации до массового плодоношения.
 - 2) полного цветения
 - 3) плодоношения
 - 4) отрастания стебля
10. ПРЕПАРАТЫ РАУВОЛЬФИИ ЗМЕИНОЙ ПРИМЕНЯЮТ В МЕДИЦИНЕ В КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВА
- 1) гипотензивного
 - 2) противокашлевого
 - 3) желчегонного
 - 4) отхаркивающего
11. ТРАВУ ПАССИФЛОРЫ ИНКАРНАТНОЙ СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ
- 1) 35–40 °С
 - 2) 40–50 °С
 - 3) 50–60 °С
 - 4) 90 °С
12. У ЧЕМЕРИЦЫ ЛОБЕЛЯ В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ЗАГОТАВЛИВАЮТ
- 1) плоды
 - 2) листья
 - 3) цветки
 - 4) корневища с корнями
13. ТРАВУ КАТАРАНТУСА РОЗОВОГО ЗАГОТАВЛИВАЮТ
- 1) только от культивируемых растений
 - 2) только от дикорастущих растений
 - 3) от дикорастущих и от культивируемых растений
 - 4) закупают по импорту
14. РОЖКИ СПОРЫНЬИ ЗАГОТАВЛИВАЮТ
- 1) только от культивируемых растений
 - 2) только от дикорастущих растений
 - 3) от дикорастущих и от культивируемых растений
 - 4) закупают по импорту
15. АЛКАЛОИДЫ ПАССИФЛОРЫ ИНКАРНАТНОЙ ОТНОСЯТСЯ К ПРОИЗВОДНЫМ
- 1) индола
 - 2) хинолина
 - 3) пурина
 - 4) тропана
16. ЧЕМЕРИЧНУЮ ВОДУ ПРИМЕНЯЮТ В КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВА
- 1) мочегонного
 - 2) спазмолитического
 - 3) наружного противопаразитарного
 - 4) противокашлевого
17. ПРЕПАРАТ «ВИНБЛАСТИН» ПОЛУЧАЮТ ИЗ СЫРЬЯ
- 1) катарантуса розового
 - 2) раувольфии змеиной
 - 3) пассифлоры инкарнатной
 - 4) паслена дольчатого

Ситуационные задачи (образец)

Вам необходимо провести анализ образца растительного сырья с наименованием **термопсиса ланцетного трава**.

При внешнем осмотре Вы обнаружили в сырье присутствие плодов термопсиса ланцетного. Могут ли быть плоды термопсиса в составе допустимых примесей к траве термопсиса? Влияет ли наличие плодов в данном сырье на его фармакологические свойства? Обоснуйте свое решение химическим составом растения, а также требованиями инструкции по заготовке травы термопсиса ланцетного.

Назовите основные лекарственные препараты, получаемые из сырья термопсиса ланцетного и применение их в медицинской практике.

Ситуационные задачи (образец)

Вам необходимо провести анализ образца растительного сырья с наименованием **«Чемерицы Лобеля корневища с корнями»**.

При внешнем осмотре Вы обнаружили в сырье присутствие корней с остатками стеблей. В каком случае данная примесь может быть допустимой? Обоснуйте свое решение требованиями нормативной документации на данный вид сырья.

Назовите основные лекарственные препараты, получаемые из сырья чемерицы и применение их в медицинской практике.

Задание 8. Проведите качественное обнаружение и количественное определение алкалоидов в растительном сырье

Цель: изучить строение, классификацию, физико-химические свойства алкалоидов; методы качественного обнаружения и количественного определения алкалоидов в лекарственном растительном сырье (ЛРС);

Вопросы для подготовки к занятию

1. Понятие об алкалоидах, строение, классификация, физико-химические свойства.
2. Экстракция алкалоидов из растительного сырья. Методы очистки.
3. Методы обнаружения алкалоидов в сырье:
 - а) качественные реакции;
 - в) хроматографический анализ.
4. Методы количественного определения алкалоидов в лекарственном растительном сырье: принцип метода, их сравнительная характеристика.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Объекты исследования (ФС ГФХIV, т. 4):

1. Красавки листья.
2. Белены черной листья.
3. Дурмана обыкновенного листья.
4. Тысячелистника обыкновенного трава.

1. Получение извлечения из сырья для проведения качественных реакций

1г измельченного растительного сырья помещают в колбу вместимостью 100 мл, заливают 10 мл 1 % раствора хлороводородной кислоты и нагревают на кипящей водяной бане в течение 5 минут. После охлаждения извлечение фильтруют через бумажный фильтр.

2. Качественное обнаружение алкалоидов в растительном сырье

Извлечение разливают в пробирки по 0,5 мл и в каждую пробирку осторожно, по каплям, добавляют соответствующий реактив на алкалоиды. При наличии алкалоидов тотчас или через некоторое время должен образоваться осадок. Интенсивность осадка зависит как от количественного содержания алкалоидов, так и от чувствительности алкалоида к реактиву. Реакции можно провести на часовом стекле, соединяя каплю извлечения и реактива.

Общеосадительные реактивы:

- реактив Майера ($\text{HgCl}_2 \text{ KI}$)
- реактив Вагнера (I_2KI)
- реактив Драгендорфа ($\text{BiI}_3 \text{ KI}_4$)
- 10 % раствор танина
- 1 % раствор кремневольфрамовой кислоты ($\text{SiO}_2 \cdot 12\text{WO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)
- раствор фосфорномолибденовой кислоты $\text{H}_7\text{P}(\text{Mo}_2\text{O}_7)_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- 1 % раствор пикриновой кислоты

Результаты реакций оценивают плюсами, заносят в таблицу, делают вывод о наличии или отсутствии алкалоидов в растительном сырье.

Например:

| Реактив | реактив Майера | реактив Вагнера | реактив Драгендорфа | 10 % раствор танина | 1 % раствор КВ кислоты | 1 % раствор пикриновой кислоты | 1 % раствор ФМ кислоты |
|-------------------|----------------|-----------------|---------------------|---------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|
| Результат реакции | +++ | ++++ | ++ | ++ | - | - | - |

3. Количественное определение суммы алкалоидов в сырье растений семейства пасленовых

- Изучите методику количественного определения алкалоидов в ЛРС, изложенную в соответствующих ФС ГФХИВ, т. 4 – объектов занятия: красавки листья, белены черной листья, дурмана обыкновенного листья.
- Проведите определение содержания алкалоидов в одном из предложенных объектов в соответствии с методикой соответствующих ФС ГФХИВ, т. 4:
 - подготовьте посуду для определения алкалоидов в ЛРС: выберите колбу, холодильник, водяную баню; подсоедините холодильник к водопроводу;
 - подготовьте предложенное ЛРС для проведения анализа: измельчите, просейте, загрузите в колбу;
 - проведите количественное определение алкалоидов по методике соответствующих ФС ГФХИВ, т. 4:
 - вычислите содержание суммы алкалоидов в пересчете на абсолютно-сухое сырье, используя расчетную формулу.

Составьте схему методики, запишите ее в виде таблицы, объясняя каждый этап определения:

| Этап определения | Что делают? Что происходит на данном этапе? | Для чего? На каких химических свойствах основаны действия? |
|------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Подготовка сырья для анализа | Измельчают сырье в ступке, просеивают (сито 1мм) | Для максимального извлечения алкалоидов из сырья |
| | | |

Метод основан на выделении из сырья алкалоидов-оснований органическими растворителями и последующем переводе их для очистки в алкалоиды-соли. Причем эта процедура повторяется, после чего титриметрически определяют сумму алкалоидов (Схема).

Содержание алкалоидов в сырье сравнивают с требованиями соответствующих ФС ГФХIV, т. 4 и делают заключение о качестве сырья.

Идентификация алкалоидов методом хроматография в тонком слое сорбента

Оттитрованную жидкость, оставшуюся после количественного определения, подщелачивают аммиаком по фенолфталеиновой бумажке, переносят в делительную воронку и извлекают алкалоиды 20 мл хлороформа. Хлороформное извлечение взбалтывают с 2 г безводного натрия сульфата, фильтруют и хлороформ отгоняют до объема, равного 1–2 мл (для красавки) или 0,5 мл (для белены). Хлороформный раствор алкалоидов используют для хроматографии.

На линию старта (1,5 см от нижнего края пластинки) посередине наносят капилляром последовательно 5–10 капель хлороформного раствора алкалоидов. На расстоянии 1,5–2 см по обе стороны наносят свидетели – растворы атропина и скополамина.

Пластинку осторожно помещают в хроматографическую камеру в систему растворителей (хлороформ-этанол в соотношении 9:1) на 0,5 см. Когда фронт растворителей пройдет расстояние 10–11 см, пластинку вынимают, подсушивают под тягой и помещают в эксикатор, насыщенный парами йода.

Алкалоиды обнаруживают в виде темно-бурых пятен. Находят центры пятен, измеряют расстояние от центра пятна до старта и от старта до фронта и рассчитывают значение R_f .

Зарисовывают схему хроматограммы, записывают значения R_f и делают вывод о качественном составе алкалоидов.

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЛКАЛОИДОВ В РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ



ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Как получить извлечение из сырья для проведения качественных реакций на алкалоиды?
2. Назовите общеалкалоидные реактивы и укажите окраску образовавшихся осадков.
3. Назовите этапы количественного определения алкалоидов.
4. Почему для подщелачивания используется раствор аммиака, а не щелочи?
5. Как проверить полноту извлечения алкалоидов при переводе их из хлороформного извлечения в водную фазу и из водного извлечения в хлороформ?
6. Что такое R_f и как рассчитывается его значение?

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. ПРИСУТСТВИЕ В РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ АЛКАЛОИДОВ МОЖНО ДОКАЗАТЬ С ПОМОЩЬЮ РЕАКТИВА

- 1) Драгендорфа
- 2) Паули
- 3) Раймонда
- 4) Шталя

2. В СЫРЬЕ АЛКАЛОИДЫ ОБЫЧНО ПРИСУТСТВУЮТ В ВИДЕ

- 1) оснований
- 2) солей
- 3) комплексов с белками
- 4) комплексов с липидами

3. СОДЕРЖАНИЕ СУММЫ АЛКАЛОИДОВ В ЛИСТЬЯХ КРАСАВКИ ПО ФС ГФ XIV ОПРЕДЕЛЯЮТ МЕТОДОМ

- 1) обратного титрования
- 2) прямого титрования в неводной среде
- 3) спектрофотометрическим
- 4) гравиметрическим

4. ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ РЕАКЦИЙ С ОБЩЕАЛКАЛОИДНЫМИ РЕАКТИВАМИ АЛКАЛОИДЫ ИЗ СЫРЬЯ ИЗВЛЕКАЮТ В ВИДЕ

- 1) оснований
- 2) солей
- 3) комплексов с белками
- 4) комплексов с липидами

5. В ЛИСТЬЯХ БЕЛЕНЫ ЧЕРНОЙ ПО ФС ГФ XIV ОПРЕДЕЛЯЮТ СОДЕРЖАНИЕ

- 1) атропина
- 2) гиосциамин
- 3) суммы алкалоидов в пересчете на гиосциамин
- 4) экстрактивных веществ, извлекаемых водой

6. ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ АЛКАЛОИДЫ ИЗ СЫРЬЯ ОБЫЧНО ЭКСТРАГИРУЮТ

- 1) водой
- 2) органическим растворителем
- 3) органическим растворителем после подкисления
- 4) органическим растворителем после подщелачивания

7. К ПРОИЗВОДНЫМ ТРОПАНА ОТНОСИТСЯ АЛКАЛОИД

- 1) колхицин
- 2) капсаицин
- 3) скополамин
- 4) эфедрин.

Ситуационные задания (образец)

На анализ в лабораторию поступил образец сырья «Термопсиса ланцетного трава». Предложите фармакопейный метод количественного определения действующих веществ в данном сырье. Объясните, с какой целью проводится подщелачивание хлороформа при извлечении алкалоидов из сырья? Какой прием используется для очистки суммы алкалоидов при выполнении методики? Какой метод используется для определения алкалоидов в очищенном извлечении?

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Самылина И.А., Фармакогнозия : учебник / И.А. Самылина, Г.П. Яковлев. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 976 с. – ISBN 978-5-9704-3911-1. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://ezproxy.ssmu.ru:2877/book/ISBN9785970439111.html> (дата обращения: 03.03.2020). – Режим доступа : по подписке.

2. Самылина И.А., Фармакогнозия. Атлас. Том 1 / И.А. Самылина, О.Г. Аносова. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 192 с. – ISBN 978-5-9704-1576-4. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: <https://ezproxy.ssmu.ru:2877/book/ISBN9785970415764.html> (дата обращения: 03.03.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Самылина И.А., Фармакогнозия. Атлас. Том 2 / И.А. Самылина, О.Г. Аносова. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 384 с. – ISBN 978-5-9704-1578-8. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: <https://ezproxy.ssmu.ru:2877/book/ISBN9785970415788.html> (дата обращения: 03.03.2020). – Режим доступа: по подписке.

4. Фармакогнозия. Атлас. Том 3 / И.А. Самылина, В.А. Ермакова, И.В. Бобкова, О.Г. Аносова. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 488 с.– ISBN 978-5-9704-1580-1. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://ezproxy.ssmu.ru:2877/book/ISBN9785970415801.html> (дата обращения: 03.03.2020). – Режим доступа: по подписке.

5. Самылина, И. А. Фармакогнозия. Атлас [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) – Фармация: в 3 томах / И. А. Самылина, О. Г. Аносова. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – ISBN 978-5-9704-1574-0. Том 2: Лекарственное растительное сырье. Анатомо-диагностические признаки фармакопейного и не фармакопейного лекарственного растительного сырья. – 2010. – 384 с. – ISBN 978-5-9704-1578-8. – Текст: непосредственный

6. Самылина, И. А. Фармакогнозия. Атлас [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) - Фармация : в 3-х томах / И. А. Самылина, О. Г. Аносова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. – ISBN 978-5-9704-1574-0. Том 1: Общая часть. Термины и техника микроскопического анализа в фармакогнозии. – 2010. – 192 с. – ISBN 978-5-9704-1576-4. – Текст: непосредственный

7. Фармакогнозия. Атлас: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) - Фармация / И. А. Самылина [и др.]. – Москва: ГЭОТАР-Медиа. – ISBN 978-5-9704-0447-8. Том 3 : Лекарственное растительное сырье, сборы. Растительные порошки. Лекарственные средства на основе измельченного растительного сырья. – 2009. – 488 с. – ISBN 978-5-9704-1013-4. – Текст: непосредственный

Дополнительная литература:

1. Государственная фармакопея Российской Федерации: научное издание/ Минздрав России. – Москва: Минздрав, 2015. – Т.2. – 1294 с. – Текст: электронный // ЭБС ФЭМБ : [сайт]. – URL: http://93.232.7.120/feml/clinical_ref/pharmacopoeia_1_html/HTML/#1 (дата обращения 03.03.2020) Режим доступа: свободный.

2. Государственная фармакопея Российской Федерации: научное издание/ Минздрав России. – Москва: Минздрав, 2018. – Т. 4. – 1004 с. Текст: электронный // ЭБС ФЭМБ: [сайт]. – URL: http://resource.rucml.ru/feml/pharmacopia/14_4/HTML/index.html (дата обращения 03.03.2020) Режим доступа: свободный.

3. Государственный реестр лекарственных средств: научное издание/ Минздрав России. – Москва: Минздрав, 2020. – Текст: электронный // ЭБС ФЭМБ: [сайт]. – <https://grls.rosminzdrav.ru/Default.aspx> (дата обращения 03.03.2020). Режим доступа: свободный.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru>
- ЭБС "Book-Up" <http://books-up.ru>
- ЭБС "Лань" <http://e.lanbook.com>
- ЭБС "Юрайт" <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБ СибГМУ <http://irbis64.medlib.tomsk.ru>

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Ответы на тестовые задания

Ответы на тестовые задания к Разделу 1, теме 1: Методы макроскопического и микроскопического анализа различных морфологических групп лекарственного растительного сырья (ЛРС) (листья, трава, цветки, плоды, корни, корневища)

| | | |
|---------|----------|----------|
| 1. – 3) | 7. – 1) | 13. – 1) |
| 2. – 2) | 8. – 2) | 14. – 4) |
| 3. – 5) | 9. – 1) | 15. – 1) |
| 4. – 1) | 10. – 4) | 16. – 1) |
| 5. – 2) | 11. – 3) | 17. – 4) |
| 6. – 2) | 12. – 5) | |

Ответы на тестовые задания к Разделу 1, теме 1 продолжение: Методы микроскопического анализа различных морфологических групп лекарственного растительного сырья (ЛРС)

| | | |
|---------|---------|----------|
| 1. – 1) | 5. – 5) | 9. – 3) |
| 2. – 4) | 6. – 2) | 10. – 5) |
| 3. – 1) | 7. – 4) | 11. – 4) |
| 4. – 1) | 8. – 5) | 12. – 4) |

Ответы на тестовые задания к Разделу 1, теме 2: Методы определения товароведческих показателей ЛРС различных морфологических групп

| | | |
|---------|---------|----------|
| 1. – 2) | 5. – 5) | 9. – 2) |
| 2. – 4) | 6. – 4) | 10. – 1) |
| 3. – 2) | 7. – 3) | |
| 4. – 4) | 8. – 2) | |

Ответы на тестовые задания к Разделу 2, теме 1: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего ациклические и моноциклические монотерпеноиды

| | | |
|---------|---------|---------|
| 1. – 3) | 4. – 2) | 7. – 2) |
| 2. – 2) | 5. – 1) | 8. – 1) |
| 3. – 1) | 6. – 2) | |

Ответы на тестовые задания к Разделу 2, теме 2: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего бициклические монотерпеноиды и сесквитерпеноиды

| | | |
|---------|---------|----------|
| 1. – 4) | 5. – 1) | 9. – 3) |
| 2. – 4) | 6. – 4) | 10. – 1) |
| 3. – 1) | 7. – 3) | 11. – 1) |
| 4. – 1) | 8. – 2) | |

Ответы на тестовые задания к Разделу 2, теме 3: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего сесквитерпеновые гликозиды

| | | |
|---------|---------|---------|
| 1. – 1) | 4. – 3) | 7. – 2) |
| 2. – 4) | 5. – 1) | 8. – 2) |
| 3. – 1) | 6. – 1) | |

Ответы на тестовые задания к Разделу 2, теме 4: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего монотерпеновые горечи

| | | |
|---------|---------|--|
| 1. – 1) | 5. – 1) | |
| 2. – 1) | 6. – 4) | |
| 3. – 1) | 7. – 4) | |
| 4. – 1) | 8. – 2) | |

Ответы на тестовые задания к Разделу 2, теме 5: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего ароматические терпеноиды

| | | |
|---------|---------|----------|
| 1. – 3) | 5. – 1) | 9. – 1) |
| 2. – 3) | 6. – 1) | 10. – 2) |
| 3. – 4) | 7. – 1) | |
| 4. – 2) | 8. – 4) | |

Ответы на тестовые задания к Разделу 2, теме 6: Количественное определение эфирных масел в лекарственном растительном сырье. Качественный анализ эфирных масел

| | | |
|---------|----------|----------|
| 1. – 1) | 6. – 2) | 11. – 1) |
| 2. – 1) | 7. – 1) | 12. – 2) |
| 3. – 1) | 8. – 1) | 13. – 1) |
| 4. – 1) | 9. – 1) | |
| 5. – 1) | 10. – 2) | |

Ответы на тестовые задания к Разделу 2, теме 7: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего полисахариды

| | | |
|---------|----------|----------|
| 1. – 1) | 6. – 4) | 11. – 2) |
| 2. – 2) | 7. – 2) | 12. – 3) |
| 3. – 2) | 8. – 1) | 13. – 2) |
| 4. – 1) | 9. – 4) | |
| 5. – 2) | 10. – 1) | |

Ответы на тестовые задания к Разделу 2, теме 8: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего кардиостероиды

| | | |
|---------|---------|---------|
| 1. – 1) | 5. – 2) | 9. – 4) |
| 2. – 2) | 6. – 2) | |
| 3. – 2) | 7. – 2) | |
| 4. – 1) | 8. – 1) | |

Ответы на тестовые задания к Разделу 2, теме 9: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего сапонины, фитостероиды

| | | |
|---------|---------|----------|
| 1. – 2) | 5. – 1) | 9. – 2) |
| 2. – 3) | 6. – 2) | 10. – 3) |
| 3. – 1) | 7. – 2) | 11. – 2) |
| 4. – 3) | 8. – 2) | |

Ответы на тестовые задания к Разделу 2, теме 10: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего антрагликозиды

| | | |
|---------|---------|----------|
| 1. – 2) | 5. – 1) | 9. – 4) |
| 2. – 2) | 6. – 2) | 10. – 1) |
| 3. – 1) | 7. – 4) | 11. – 1) |
| 4. – 3) | 8. – 2) | |

Ответы на тестовые задания к Разделу 2, теме 11: Качественное обнаружение и количественное определение антрагликозидов в лекарственном растительном сырье

| | | |
|---------|---------|---------|
| 1. – 1) | 4. – 3) | 7. – 5) |
| 2. – 3) | 5. – 1) | 8. – 5) |
| 3. – 3) | 6. – 3) | |

Ответы на тестовые задания к Разделу 2, теме 12: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего простые фенолы (фенологликозиды, фенилпропаноиды и лигнаны)

| | | |
|---------|----------|--|
| 1. – 2) | 6. – 1) | |
| 2. – 2) | 7. – 2) | |
| 3. – 2) | 8. – 4) | |
| 4. – 3) | 9. – 2) | |
| 5. – 2) | 10. – 1) | |

Ответы на тестовые задания к Разделу 2, теме 13: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего флавоноиды сердечно-сосудистого, желчегонного и кровоостанавливающего действия

| | | |
|---------|----------|----------|
| 1. – 3) | 7. – 3) | 13. – 2) |
| 2. – 1) | 8. – 1) | 14. – 2) |
| 3. – 1) | 9. – 1) | 15. – 3) |
| 4. – 3) | 10. – 4) | 16. – 2) |
| 5. – 1) | 11. – 3) | |
| 6. – 3) | 12. – 2) | |

Ответы на тестовые задания к Разделу 2, теме 14: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего флавоноиды диуретического, антимикробного и противовоспалительного действия

| | | |
|---------|---------|----------|
| 1. – 2) | 5. – 3) | 9. – 3) |
| 2. – 3) | 6. – 2) | 10. – 2) |
| 3. – 1) | 7. – 1) | |
| 4. – 2) | 8. – 2) | |

Ответы на тестовые задания к Разделу 2, теме 15: Качественное обнаружение и количественное определение флавоноидов в лекарственном растительном сырье

| | | |
|-----------|---------|---------|
| 1. – 1) | 4. – 2) | 7. – 1) |
| 2. – 3) | 5. – 1) | |
| 3. – 2,4) | 6. – 2) | |

Ответы на тестовые задания к Разделу 2, теме 16: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего дубильные вещества»

| | | |
|---------|---------|----------|
| 1. – 2) | 5. – 1) | 9. – 2) |
| 2. – 2) | 6. – 2) | 10. – 3) |
| 3. – 2) | 7. – 4) | 11. – 2) |
| 4. – 1) | 8. – 4) | 12. – 2) |

Ответы на тесты к Разделу 2, теме 17: Качественное обнаружение и количественное определение дубильных веществ в растительном сырье

| | | |
|-----------------|---------|---------------------|
| 1. – 1), 2), 3) | 4. – 3) | 7. – 1) |
| 2. – 2) | 5. – 3) | 8. – 1), 2), 3), 4) |
| 3. – 2) | 6. – 5) | |

Ответы на тестовые задания к Разделу 2, теме 18: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего витамины

| | | |
|---------|---------|----------|
| 1. – 3) | 5. – 2) | 9. – 3) |
| 2. – 3) | 6. – 1) | 10. – 2) |

| | | |
|--------------------|--------------------|---------|
| 3. – 3) 4. – 2) | 7. – 2) 8. – 1) | 11.– 3) |
|--------------------|--------------------|---------|

Ответы на тестовые задания к Разделу 2, теме 20: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего алкалоиды с азотом в боковой цепи, ациклические алкалоиды и тропановые алкалоиды

| | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. – 2) 2. – 1) 3. – 2) | 4. – 1) 5. – 2) 6. – 2) | 7. – 1) 8. – 4) 9. – 3) |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|

Ответы на тестовые задания к Разделу 2, теме 21: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего алкалоиды хинолизидиновые и изохинолиновые алкалоиды

| | | |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1. – 1) 2. – 4) 3 – 1) 4. – 2) 5. – 1) 6. – 2) | 7. – 2) 8. – 1) 9. – 3) 10. – 1) 11. – 2) 12. – 4) | 13. – 1) 14. – 1) 15. – 1) 16. – 3) 17. – 1) |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|

Ответы на тестовые задания к Разделу 2, теме 21: Качественное обнаружение и количественное определение алкалоидов в растительном сырье

| | | |
|-------------------------------|-------------------------------|---------|
| 1. – 1) 2. – 2) 3. – 1) | 4. – 2) 5. – 2) 6. – 4) | 7. – 3) |
|-------------------------------|-------------------------------|---------|

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ВОПРОСЫ для подготовки к коллоквиуму по темам: Лекарственные растения и сырье, содержащие эфирные масла, горечи и растительные жиры.

1. Понятие о терпеноидах, особенности структуры, классификация.
2. Биогенез терпеноидов.
3. Понятие об эфирных маслах, физико-химические свойства. Распространение в растительном мире. Классификация (примеры).
4. Локализация эфирных масел в растениях и роль для растений их производящих. Особенности сбора и сушки, хранения эфирномасличного сырья.
5. Промышленные методы получения эфирных масел (перегонка, контейнерный способ, экстракция орошением и другие).
6. Анализ эфирных масел, его значение для оценки качества эфирного масла.
7. Основные направления использования эфирномасличного сырья и эфирных масел в медицинской практике.
8. Лекарственные растения и сырье, содержащие моноциклические терпеноиды: гераниол, линалоол.
9. Эфирные масла, используемые в медицинской практике в качестве лекарственных средств (методы получения, физико-химические и фармакологические свойства, препараты).
10. Сырье, содержащее моноциклические монотерпеноиды: ментол, цинеол, карвон.
11. Сырье, содержащее бициклические монотерпеноиды: пинен, борнеол и его эфиры.
12. Источники камфоры. Роль томских ученых в изучении левовращающей и рацемической камфоры.
13. Сырье, содержащее сесквитерпеноиды типа кадинена и селинена
14. Сырье, содержащее сесквитерпеноиды, производные азулена.
15. Сырье, содержащее ароматические терпеноиды: тимол, анетол. Промышленные источники тимола.
16. Смолы и бальзамы: общая характеристика, классификация (примеры).
17. Получение живицы, пути ее использования и другие продукты сосны.
18. Сырье, содержащее горечи: классификация, характеристика (примеры).

ЗНАТЬ: формулы: ментола, цинеола, карвона, борнилизовалерианата, камфоры, хамазулена, тимола, анетола, структуру кадинена и селинена, гербарий и сырье по данному разделу.

УМЕТЬ: диагностировать и анализировать микропрепараты (или их схемы) эфиромасличного сырья.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ВОПРОСЫ для подготовки к коллоквиуму по теме: «Лекарственные растения и сырье, содержащие полисахариды, кардиостероиды, сапонины, фитостероиды, антрагликозиды»

1. Общая характеристика гликозидов. Классификация. Физико-химические свойства. Особенности сбора, сушки и хранения лекарственного сырья, содержащего гликозиды.
2. Полисахариды. Классификация (по биологической функции, по химической структуре). Примеры лекарственного растительного сырья, содержащего полисахариды различных групп.
3. Крахмалы, инулин. Структура, физико-химические свойства. Источники. Использование в медицинской промышленности.
4. Камеди. Классификация. Физико-химические свойства. Природные источники. Использование в медицинской промышленности.
5. Слизи. Структура, физико-химические свойства. Классификация (по месту локализации). Лекарственное растительное сырье, содержащее слизи. Использование в медицинской практике.
6. Пектиновые вещества. Структура. Физико-химические свойства. Природные источники. Значение в медицинской практике.
7. Биологическая активность полисахаридов. Основные направления использования в медицинской практике. Краткая характеристика лекарственных препаратов, содержащих полисахариды.
8. Общая характеристика кардиостероидов (сердечных гликозидов). Структура, классификация на основе функциональных групп.
9. Особенности сбора, сушки, хранения лекарственного растительного сырья, содержащего кардиостероиды.
10. Биосинтез кардиостероидов.
11. Характеристика кардиостероидов – карденолидов. Структура. Взаимосвязь структуры с фармакологическими свойствами лекарственного растительного сырья, содержащего кардиостероиды.
12. Понятия о первичных и вторичных кардиостероидах. Ступенчатый распад кардиостероидов (на примере строфантозида и гликозидов наперстянки).
13. Методы стандартизации кардиостероидов и лекарственного растительного сырья, содержащего их (биологический, химический). Основные преимущества и недостатки.
14. Краткая характеристика препаратов, содержащих кардиостероиды и их промышленные источники.
15. Понятие об антрагликозидах, структура, классификация, физико-химические свойства.
16. Анализ антрагликозидов в лекарственном растительном сырье: качественный анализ; методы количественного анализа.
17. Лекарственное растительное сырье, содержащее производные хризанина. Фитопрепараты, лекарственные формы и применение.

18. Лекарственное растительное сырье, содержащее конденсированные производные ализарина. Фитопрепараты, лекарственные формы и применение.
19. Лекарственные растения Сибирской флоры, содержащие антрагликозиды.
20. Понятие о сапонинах. Структура и классификация.
21. Лекарственное растительное сырье, содержащее производные β -амирина. Препараты и применение.
22. Лекарственное растительное сырье, содержащее производные α -амирина и тетрациклические тритерпеновые сапонины. Препараты и применение.
23. Лекарственное растительное сырье, содержащее фитоэкдизоны (экдистероиды).

ЗНАТЬ: Структурные формулы основных БАВ: пурпуреагликозиды А и В, ланатозиды, строфантозид, хризацин, ализарин, рубиретриновая кислота, франгулоэмодин, глицирризиновая кислота, сеннозиды.

ЗНАТЬ: Гербарий и сырье по данному разделу.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ВОПРОСЫ для подготовки к коллоквиуму по теме: «Лекарственные растения и сырье, содержащие фенольные соединения»

1. Общая характеристика фенольных соединений. Классификация.
2. Лекарственные растения и сырье, содержащие простые фенолы, фенологликозиды, фенилпропаноиды и лигнаны.
3. Общая характеристика, физико-химические свойства и медико-биологические свойства флавоноидов (с примерами ЛРС).
4. Биосинтез флавоноидов.
5. Классификация флавоноидов (с примерами ЛРС).
6. Методы качественного обнаружения флавоноидов в растительном сырье:
 - качественные реакции;
 - хроматографический анализ (хроматография в тонком слое).
7. Количественное определение флавоноидов спектрофотометрическим методом.
8. Лекарственные растения и сырье, содержащие флавоноиды сердечно-сосудистого действия и с Р-витаминной активностью.
9. Лекарственные растения и сырье, содержащие флавоноиды желчегонного действия.
10. Лекарственные растения и сырье, содержащие флавоноиды кровоостанавливающего действия.
11. Лекарственные растения и сырье, содержащие флавоноиды диуретического действия.
12. Лекарственные растения и сырье, содержащие флавоноиды противовоспалительного и противоязвенного действия.
13. Общая характеристика, свойства и классификация кумаринов (собственно кумарины, фурукумарины, пиранокумарины и др.).
14. Лекарственные растения и сырье, содержащие кумарины и хромоны.
15. Общая характеристика, свойства, биосинтез в растениях и классификация дубильных веществ.
16. Методы качественного и количественного определения дубильных веществ в ЛРС.
17. Лекарственные растения и сырье, содержащие дубильные вещества.

ЗНАТЬ: структурные формулы основных БАВ: простых фенолов, фенологликозидов (гидрохинон, арбутин), фенилпропаноидов (розавин), лигнанов (схизандрин), флавоноидов (кверцетин, рутин, гиперозид, авикулярин, салипурпозид, цинарозид), кумаринов (кумарин, псорален), дубильных веществ (галловая и эллаговая кислоты).

ЗНАТЬ: Гербарий и сырье по данному разделу.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ВОПРОСЫ для подготовки к коллоквиуму по теме:
«Лекарственные растения и сырье, содержащие витамины и алкалоиды»**

1. Витамины. Общая характеристика. Классификация. Лекарственное растительное сырье, содержащее витамины.
2. Понятия об алкалоидах. Историческая справка об открытии и изучении алкалоидов.
3. Распространение алкалоидов в растительном мире. Локализация. Их роль для растения.
4. Классификация. Физико-химические свойства алкалоидов.
5. Методы выделения, качественного анализа и количественного определения алкалоидов в ЛРС.
6. Схема биогенеза тропановых и индольных алкалоидов.
7. Особенности сбора, сушки и хранения алкалоидного сырья.
8. Значение алкалоидов в медицине и их применение в различных ее разделах.
9. Лекарственные растения флоры Сибири, содержащие алкалоиды.
10. ЛРС, содержащее алкалоиды, обладающие гипотензивным действием.
11. ЛРС, содержащее алкалоиды спазмолитического действия.
12. ЛРС, содержащее алкалоиды, возбуждающие ЦНС.
13. ЛРС, содержащее алкалоиды седативного и анальгезирующего действия.
14. ЛРС, содержащее алкалоиды желчегонного и противокашлевого действия.
15. ЛРС, содержащее алкалоиды гемостатического (кровоостанавливающего) действия.

ЗНАТЬ: структурные формулы основных групп алкалоидов по классификации (тропана, хинолизидина, изохинолина, индола и т.д.).

ЗНАТЬ: Гербарий и сырье по данному разделу.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ ПО ФАРМАКОГНОЗИИ

1. Задачи фармакогнозии как учебной дисциплины в подготовке провизора и в области использования лекарственных растений и фитосредств. Разработка нормативной документации, виды и структура.
2. Лекарственное сырье животного происхождения. Препараты, применение.
3. Товароведческий анализ лекарственного растительного сырья, его задачи и особенности выполнения в соответствии с ГФ XIV издания.
4. Терпеноиды, их классификация, распространение в растительном мире и использование в медицине. Пути биосинтеза терпеноидов в растении.
5. Эфирные масла, используемые в медицине. Методы получения, качественный и количественный анализ эфирных масел в соответствии с ГФ XIV издания.
6. Смолы и бальзамы, общая характеристика, классификация. Источник получения. Применение в медицине. Камфора, использование в медицине. Промышленные источники.
7. Полисахариды, структура, классификация, методы анализа ЛРС, содержащего полисахариды. Применение в медицине.
8. Фенольные соединения растительного происхождения, классификация, распространение в растительном мире, применение в медицине.
9. Общая характеристика сапонинов, физико-химические свойства, структура, классификация и использование в медицине.
10. Общая характеристика антраценпроизводных, структура, классификация, физико-химические свойства, методы анализа ЛРС, содержащего антраценпроизводные. Применение в медицине.
11. Общая характеристика флавоноидов, классификация, распространение в растительном мире, физико-химические свойства флавоноидов и методы анализа ЛРС, содержащего флавоноиды. Использование в медицине.
12. Общая характеристика дубильных веществ, классификация, распространение в растительном мире, использование в медицине. Физико-химические свойства дубильных веществ, анализ ЛРС, содержащего дубильные вещества.
13. Общая характеристика кумаринов, классификация. Физико-химические свойства, распространение в медицине.
14. Общая характеристика кардиостероидов, классификация, распространение в растительном мире. Физико-химические свойства кардиостероидов, методы анализа ЛРС, содержащего кардиостероиды. Особенности сушки и хранения сырья, использование в медицине.
15. Общая характеристика алкалоидов, классификация, распространение в растительном мире, значение в медицине.
16. Лекарственное растительное сырье, содержащее витамины: виды шиповника, рябина обыкновенная, ноготки лекарственные, крапива двудомная,

калина обыкновенная, смородина черная, пастушья сумка, облепиха крушиновидная.

17. Лекарственное растительное сырье, содержащее ациклические и моноциклические монотерпеноиды: кориандра посевного плоды, мяты перечной листья, шалфея лекарственного листья, эвкалипта прутовидного листья, Melissa лекарственной трава, тмина обыкновенного плоды.
18. Лекарственное растительное сырье, содержащее бициклические монотерпеноиды и сесквитерпеноиды: можжевельника обыкновенного плоды, валерианы лекарственной корневища с корнями, девясила высокого корневища и корни, сосны обыкновенной почки, багульника болотного побеги, березы почки, березы листья.
19. Лекарственное растительное сырье, содержащее сесквитерпеновые гликозиды: ромашки аптечной цветки, аир обыкновенного корневища, тысячелистника обыкновенного трава, полыни горькой трава, хмеля обыкновенного соплодия.
20. Лекарственное растительное сырье, содержащее ароматические терпеноиды: тимьяна обыкновенного трава, чабреца трава, душицы обыкновенной трава, аниса обыкновенного плоды, фенхеля обыкновенного плоды.
21. Лекарственное растительное сырье, содержащее полисахариды: алтея корни, алтея трава, мать-и-мачехи обыкновенной листья, подорожника большого листья, льна посевного семена, ламинарии слоевища, липы цветки.
22. Лекарственное растительное сырье, содержащее кардиостероиды: горицвета весеннего трава, ландыша трава, ландыша листья, ландыша цветки, желтушника раскидистого трава.
23. Лекарственное растительное сырье, содержащее сапонины и фитостероиды: солодки корни, синюхи голубой корневища с корнями, аралии маньчжурской корни, женьшеня настоящего корни, диоскореи японской корневища с корнями, левзеи сафлоровидной корневища с корнями, конского каштана семена.
24. Лекарственное растительное сырье, содержащее антрагликозиды: сенны листья, ревеня дланевидного корни, крушины ольховидной кора, жостера слабительного плоды, марены корневища и корни, щавеля конского корни.
25. Лекарственное растительное сырье, содержащее фенологликозиды, фенилпропаноиды и лигнаны: толокнянки обыкновенной листья, брусники обыкновенной листья, родиолы розовой корневища и корни, лимонника китайского плоды и семена, элеутерококка колючего корневища и корни, эхинацеи пурпурной трава, расторопши пятнистой плоды.
26. Лекарственное растительное сырье, содержащее флавоноиды: пустырника трава, боярышника плоды, боярышника цветки, рябины черноплодной плоды, горца перечного трава, г.птичьего трава, бессмертника песчаного цветки, пижмы обыкновенной цветки, череды трехраздельной трава, хвоща полевого трава, фиалки трава, василька синего цветки, зверобоя трава.
27. Лекарственное растительное сырье, содержащее дубильные вещества: змеиного корневища, бадана толстолистного корневища, кровохлебки лекар-

ственной корневища и корни, лапчатки прямостоячей корневища, дуба кора, черемухи обыкновенной плоды, черники обыкновенной плоды.

28. Лекарственное растительное сырье, содержащее алкалоиды: перца однолетнего плоды, эфедры трава, белладонны листья и трава, белены черной листья, дурмана обыкновенного листья, дурмана индийского плоды и семена. термопсиса ланцетного трава, чистотела большого трава, барбариса обыкновенного корни, мачка желтого трава, чемерицы Лобеля корневища с корнями.

Учебное издание

Авторы:

Калинкина Галина Ильинична
Коломиец Наталья Эдуардовна
Исайкина Надежда Валентиновна
Андреева Валерия Юрьевна
Полуэктова Татьяна Викторовна

РУКОВОДСТВО К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО ФАРМАКОГНОЗИИ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
для студентов фармацевтического факультета
2-е издание, дополненное и исправленное

Технический редактор И.Г. Забоенкова
Обложка И.Г. Забоенкова

Издательство СибГМУ
634050, г. Томск, пр. Ленина, 107
тел. +7 (3822) 901–101, доб. 1760
E-mail: otd.redaktor@ssmu.ru

Подписано в печать 07.09. 2022 г.
Формат 60x84^{1/8}. Бумага офсетная.
Печать цифровая. Гарнитура «Times». Печ. л. 25. Авт. л. 8
Тираж 30 экз. Заказ № 19

Отпечатано в Издательстве СибГМУ
634050, Томск, ул. Московский тракт, 2
E-mail: lab.poligrafii@ssmu.ru