

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Сибирский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации

**Г.И. Калинин, Н.Э. Коломиец, Е.Н. Сальникова,
В.Ю. Андреева, Н.В. Исайкина, Т.В. Полуэктова**

**РУКОВОДСТВО
К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ
ПО ФАРМАКОГНОЗИИ**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

ТОМСК
Сибирский государственный медицинский университет
2012

УДК 615.32 (075.8)
ББК Р282.1я7
Р851

Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии: учебное пособие / Г.И. Калинкина, Н.Э. Коломиец, Е.Н. Сальникова и др. – Томск, 2012. – 175 с.

Авторы:

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

Учебное пособие составлено в соответствии с программой по фармакогнозии и ФГОС. Приведено описание практических работ, выполняемых студентами на занятиях при изучении курса фармакогнозии. В каждой теме даны объекты для изучения на занятии, приведены ссылки на необходимую для анализа лекарственного сырья нормативную документацию, учебно-методические материалы для работы на занятиях. Даны материалы для подготовки к коллоквиумам (контрольным работам) по основным разделам фармакогнозии, а также вопросы для подготовки к курсовому экзамену по фармакогнозии.

Предназначено для студентов фармацевтического факультета очной и заочной форм обучения.

Рецензент:

Доцент кафедры фармацевтической химии, канд. фарм. наук **Т.В. Кадырова**

Утверждено и рекомендовано к печати учебно-методической комиссией фармацевтического факультета (протокол №2 от 11 октября 2011 г.) и центральным методическим советом ГБОУ ВПО СибГМУ Минздравсоцразвития России (протокол № 2 от 27.06.2012 г.)

© Сибирский государственный медицинский университет, 2012
© Калинкина Г.И., Коломиец Н.Э., Сальникова Е.Н., Андреева В.Ю.,
Исайкина Н.В., Полуэктова Т.В., 2012

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ТЕМА 1. МЕТОДИКИ ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.....	6
Занятие 1. Освоение методик макроскопического анализа лекарственно- го растительного сырья.....	6
Занятие 2. Освоение методик микроскопического анализа лекарственно- го растительного сырья.....	21
Занятие 3. Освоение методик определения доброкачественности лекар- ственного растительного сырья.....	35
ТЕМА 2. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕР- ЖАЩЕГО ВИТАМИНЫ.....	54
ТЕМА 3. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕР- ЖАЩЕГО ЭФИРНЫЕ МАСЛА И ГОРЕЧИ.....	58
Занятие 1. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего ациклические и моноциклические монотерпеноиды.....	59
Занятие 2. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего бициклические монотерпеноиды и сесквитерпеноиды.....	62
Занятие 3. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего бициклические и трициклические сесквитерпеноиды, горечи (терпено- вые гликозиды).....	66
Занятие 4. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего ароматические терпеноиды.....	69
Занятие 5. Количественное определение эфирных масел в лекарствен- ном растительном сырье. Анализ эфирных масел.....	73
ТЕМА 4. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕР- ЖАЩЕГО ПОЛИСАХАРИДЫ.....	79
ТЕМА 5. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕР- ЖАЩЕГО КАРДИОСТЕРОИДЫ.....	84
ТЕМА 6. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕР- ЖАЩЕГО САПОНИНЫ И ФИТОЭКДИЗОНЫ.....	89
ТЕМА 7. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕР- ЖАЩЕГО АНТРАГЛИКОЗИДЫ.....	94
Занятие 1. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего антрагликозиды.....	94
Занятие 2. Качественное обнаружение и количественное определение антрагликозидов в растительном сырье.....	99
ТЕМА 8. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕР- ЖАЩЕГО ФЕНОЛОГЛИКОЗИДЫ, ФЕНИЛПРОПАНОИДЫ И ЛИГ- НАНЫ.....	109

ТЕМА 9. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО ФЛАВОНОИДЫ	114
Занятие 1. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего флавоноиды сердечно-сосудистого, желчегонного и кровоостанавливающего действия.....	114
Занятие 2. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего флавоноиды диуретического, антимикробного и противовоспалительного действия.....	119
Занятие 3. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего кумарины и хромоны.....	122
Занятие 4. Качественное обнаружение и количественное определение флавоноидов и кумаринов в растительном сырье.....	125
 ТЕМА 10. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА.....	133
Занятие 1. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего дубильные вещества.....	133
Занятие 2. Качественное обнаружение и количественное определение дубильных веществ в растительном сырье.....	138
 ТЕМА 11. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО АЛКАЛОИДЫ.....	144
Занятие 1. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего алкалоиды с азотом в боковой цепи, ациклические алкалоиды и тропановые алкалоиды.....	146
Занятие 2. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего хинолизидиновые и изохинолиновые алкалоиды.....	149
Занятие 3. Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего индольные, изопреноидные и стероидные алкалоиды.....	152
Занятие 4. Качественное обнаружение и количественное определение алкалоидов в растительном сырье.....	155
 ТЕМА 12. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО РАЗЛИЧНЫЕ ГРУППЫ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ.....	160
 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	163
 ОТВЕТЫ НА ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ.....	164
 Приложение 1. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОЛЛОКВИУМАМ.....	168
Приложение 2. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ ПО ФАРМАКОГНОЗИИ.....	172

ВВЕДЕНИЕ

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

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

ТЕМА 1. МЕТОДИКИ ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

ЗАНЯТИЕ 1. ОСВОЕНИЕ МЕТОДИК МАКРОСКОПИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

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, Nymphaeaceae, 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, основан на определении морфологических признаков сырья в соответствии с нормативной документацией (НД).

Общие правила осуществления макроскопического анализа для установления подлинности приведены в статьях ГФ XI, вып. 1: «Листья», «Травы», «Цветки», «Плоды», «Семена», «Кора», «Корни, корневища, луковицы, клубни, клубнелуковицы».

Макроскопический анализ состоит в определении морфологических (внешних) признаков испытуемого сырья визуально: невооруженным глазом, с помощью лупы (x10) или стереомикроскопа. Проводят также промеры линейкой, отмечается окраска, запах сырья и вкус (для неядовитых объектов!). Полученные в результате такого анализа данные сравнивают с описанием, приведенном в разделе «Внешние признаки» нормативной документации (НД) на анализируемый вид сырья. Макроскопический анализ наиболее надежен при определении подлинности цельного сырья.

Размеры элементов сырья определяют измерительной линейкой (10-15 измерений), а мелкие плоды и семена на миллиметровой бумаге (20-30 измерений) и рассчитывают среднее значение. Размер шаровидных семян определяют просеиванием через сита с круглыми отверстиями.

Запах сырья определяют сначала не изменяя его состояние, затем растирая его между пальцами или в ступке. Для усиления запаха сырье смачивают водой.

Цвет сырья определяют визуально при дневном освещении. Отмечают цвет сырья на поверхности органа (для листьев – с обеих сторон), а также на изломе или разрезе сырья (корни, корневища, кора).

Вкус сырья определяют органолептически в сухом сырье (не проглатывая) или пробуя на вкус его водное извлечение. Вкус сырья ядовитых растений не определяют!!.

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 (ГФ XI, вып.1, с.252)

Листья, как лекарственное растительное сырье, представляют собой высушенные или свежие вполне развитые листья или отдельные листочки сложного листа с черешком, черешочками или без них.

При макроскопическом анализе листьев обращают внимание на форму и размеры листовой пластинки, форму и длину черешка, характер жилкования и края листа. При исследовании мелких и кожистых листьев эти особенности хорошо видны на сухом материале. Для изучения крупных и тонких листьев, которые обычно в сырье бывают смяты, их необходимо предварительно размягчить во влажной камере или размочить путем погружения на несколько минут в горячую воду. Размоченные листья раскладывают на стеклянной пластинке, тщательно расправляя. С помощью лупы (10x) или стереомикроскопа на сухом материале изучают характер и расположение волосков (опушение), наличие эфирномасличных железок, вместилищ и других образований на поверхности листа. Размеры пластинки листа и черешка определяют с помощью линейки. Цвет определяют с обеих сторон листа при дневном освещении. Вкус определяют у сухого сырья или его отвара (только у неядовитых объектов). Запах устанавливают при растирании листа между пальцами (схема 1).

Herba – трава (ГФ XI, вып.1, с.256)

Под названием «трава» в фармацевтической практике понимают высушенные надземные части травянистых растений, реже все растение целиком, состоящее из олиственных и цветоносных побегов. Травы обычно собирают во время цветения, поэтому в состав сырья входят стебли с листьями, цветками и незрелыми плодами. В отдельных случаях травы собирают в фазы бутонизации и начала цветения (трава череды) или во время плодоношения (трава горицвета). Способ сбора трав у разных растений различен: у одних растений собирают наиболее олиственные верхушки стеблей, у других сбору подлежит вся надземная часть растений; некоторые растения собирают вместе с корнями. Обмолоченные травы получают в результате обмолачивания высушенной травы. При этом крупные стебли выбрасывают; сырье состоит из смеси листьев, цветков и частей наиболее тонких стеблей (трава тимьяна, чабреца, донника и др.).

При макроскопическом анализе трав на сухом материале определяют характер опушения всех частей (под лупой или стереомикроскопом), цвет (листьев, стеблей, цветков), запах, вкус. Морфологические особенности частей растения лучше изучать, предварительно их размочив. Для этого траву погружают в горячую воду (5—10 мин), затем тщательно раскладывают на стеклянной пластинке или клеенке и изучают. Обращают внимание на форму и размеры листьев, характер их расположения на стебле, тип соцветия и строение цветка, тип плода, строение стебля (с поверхности и на поперечном разрезе). В обмолоченных травах

размачивают все части растения, входящие в состав сырья, и изучают их характерные признаки (схема 2).

Flores – цветки (ГФ XI, вып.1, с.257)

Под названием «цветки» (соцветия) (*Flores*) в фармацевтической практике понимают высушенные соцветия (корзинки сложноцветных), цветки или их части. Цветки и соцветия собирают, как правило, в начале цветения; в некоторых случаях их собирают в фазу бутонизации (соцветия цитварной полыни, цветки софоры японской).

На сухом материале определяют тип соцветия, размеры цветка или соцветия, наличие волосков (опушенность), цвет, запах, вкус. Для изучения строения цветка или соцветия их предварительно размачивают, погружая в горячую воду на 5-10 мин. Размоченный цветок помещают на стеклянную пластинку или предметное стекло и изучают под лупой или с помощью стереомикроскопа, производя при этом препарирование его отдельных частей: отделяют чашечку, лепестки венчика, тычинки, пестик (схема 3).

Radices, Rhizomata, Bulbus, Tubera, Bulbotubera - корни, корневища, луковицы, клубни, клубнелуковицы (ГФ XI, вып.1, с.263)

Корни, корневища, клубни, луковицы, клубнелуковицы, как лекарственное сырье, представляют собой высушенные, реже свежие, подземные органы многолетних травянистых растений, очищенные или отмытые от земли, освобожденные от отмерших частей, остатков стеблей и листьев. Корни, корневища, клубнелуковицы, клубни и луковицы осматривают без предварительной обработки. Макроскопический анализ подземных органов предусматривает изучение формы, определение размеров, определение цвета с поверхности и на изломе, определение запаха (при разламывании) и вкуса. Для неочищенных объектов важное диагностическое значение имеет характер поверхности, которая может быть ровной или морщинистой (с продольным или поперечным рисунком складок), с рубцами от прикорневых листьев или буграми и точками (следы отмерших стеблей и корней). Характер излома корней и корневищ (ровный, зернистый, волокнистый, занозистый, короткощетиный и т.п.) определяется структурой тканей, в первую очередь наличием и характером механических элементов (каменистых клеток, лубяных или древесных волокон). Подземные органы при макроскопическом анализе часто исследуют на поперечном разрезе, где обращают внимание на расположение проводящих элементов (невооруженным глазом или с помощью лупы, стереомикроскопа). Качественные реакции проводят с 10% водным отваром, нередко используют свежий соскоб корней, корневищ или даже отдельные кусочки сырья (схема 4).

Cortex – кора (ГФ XI, вып.1, с.261)

Кора как лекарственное сырье представляет собой наружную часть стволов, ветвей и корней деревьев и кустарников, расположенную к периферии от камбия. Макроскопический анализ коры проводят на сухом материале. Определяют форму и размеры кусков коры, обращая особое внимание на ее толщину, так как качество сырья в значительной степени зависит от возраста коры. В сырье кора имеет вид трубчатых желобоватых или почти плоских кусков различных размеров. Наружная поверхность коры покрыта пробкой. Обращают внимание на цвет пробки, характер поверхности (гладкая, морщинистая, шероховатая), форму и цвет чечевичек, наличие лишайников и т. п. Внутренняя поверхность коры может быть гладкой или ребристой (что характерно для каждого вида), по цвету она более светлая, чем наружная поверхность. Для идентификации коры наряду с характерными признаками поверхности большое значение имеет характер поперечного излома, который зависит от наличия и особенностей строения механических элементов коры. Запах коры определяют при разламывании или соскабливании скальпелем. 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).

Fructus – плоды (ГФ XI, вып.1, с.258)

Плодами называют истинные и ложные плоды, соплодия, сборные плоды, а также их части. У плодов устанавливают форму, тип и размеры. Плоды, принадлежащие к сочным, рассматривают сначала в сухом виде, а затем после размачивания в горячей воде или кипя-

чения в течение 5-10 минут. Из размоченных плодов вынимают косточки или семена, отмы-
вают их от мякоти, изучают их внешний вид. У плодов зонтичных определяют, кроме того,
количество и характер ребрышек, опушение и специфические признаки. У семян определяют
форму и внешний вид оболочки (схема 6). Для качественных химических реакций готовят
10% водный отвар плодов.

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

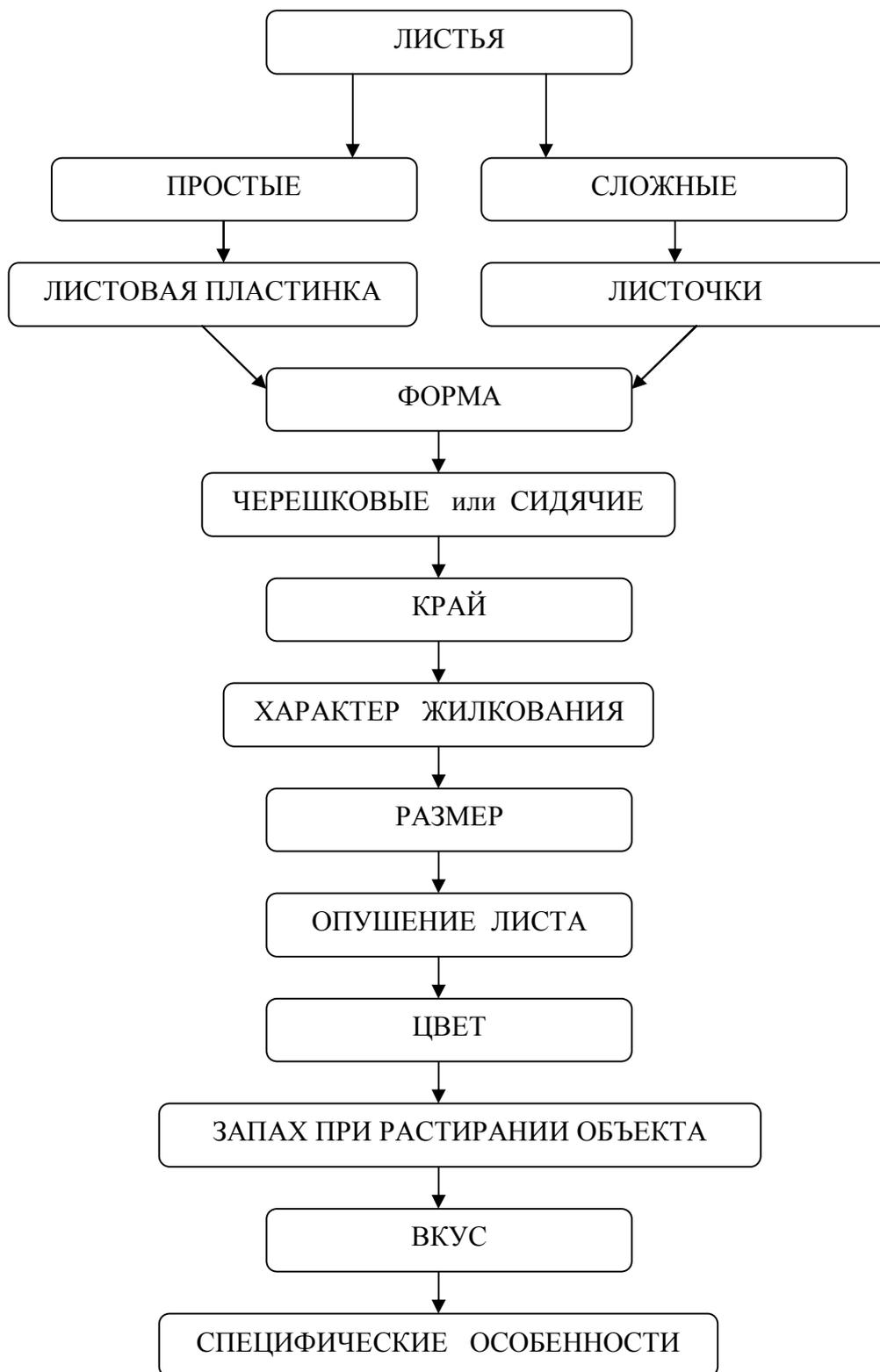


Схема 2. Анализ сырья «Herba - трава» по внешним признакам

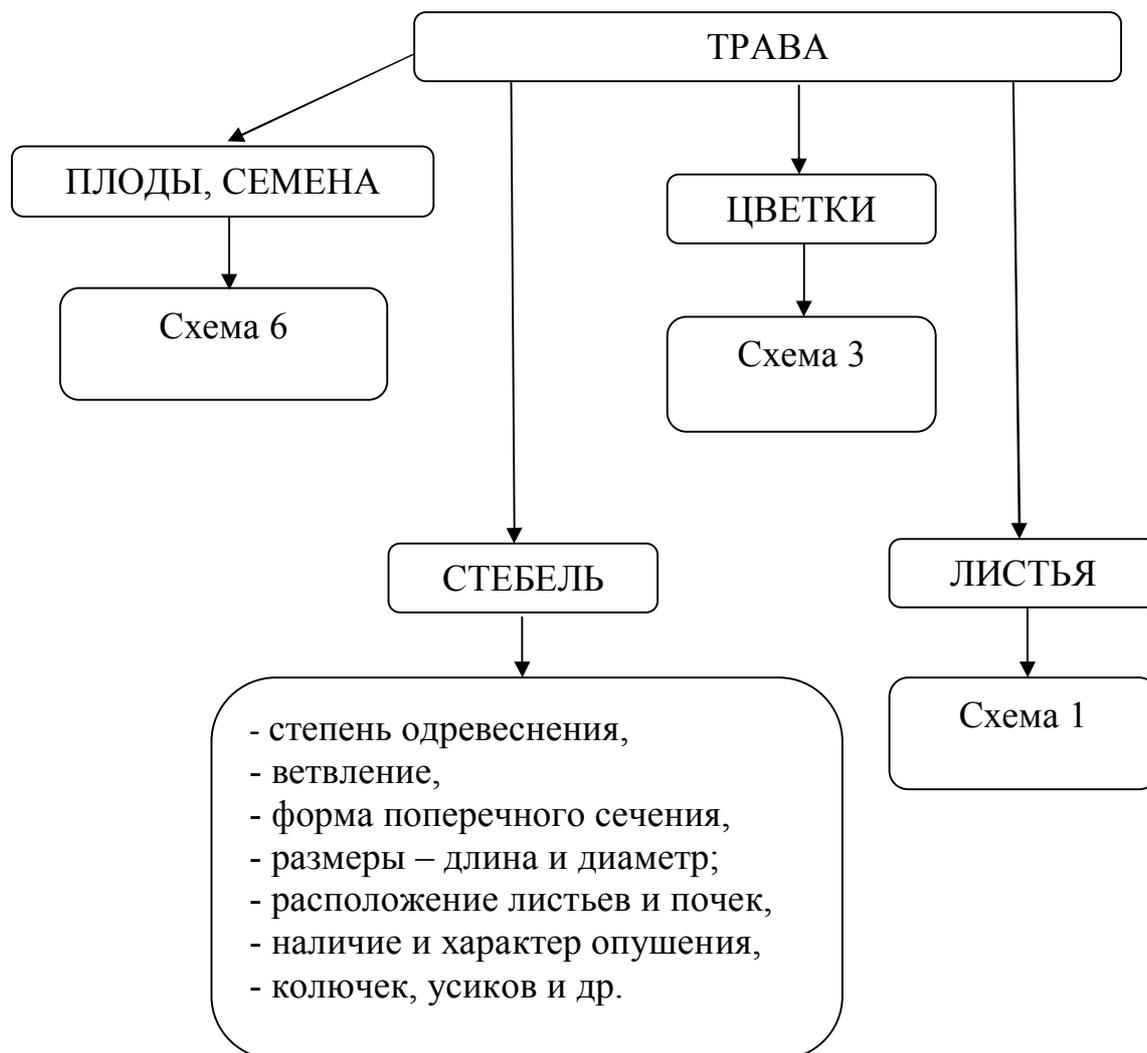


Схема 3. Анализ сырья «Flores - цветки» по внешним признакам

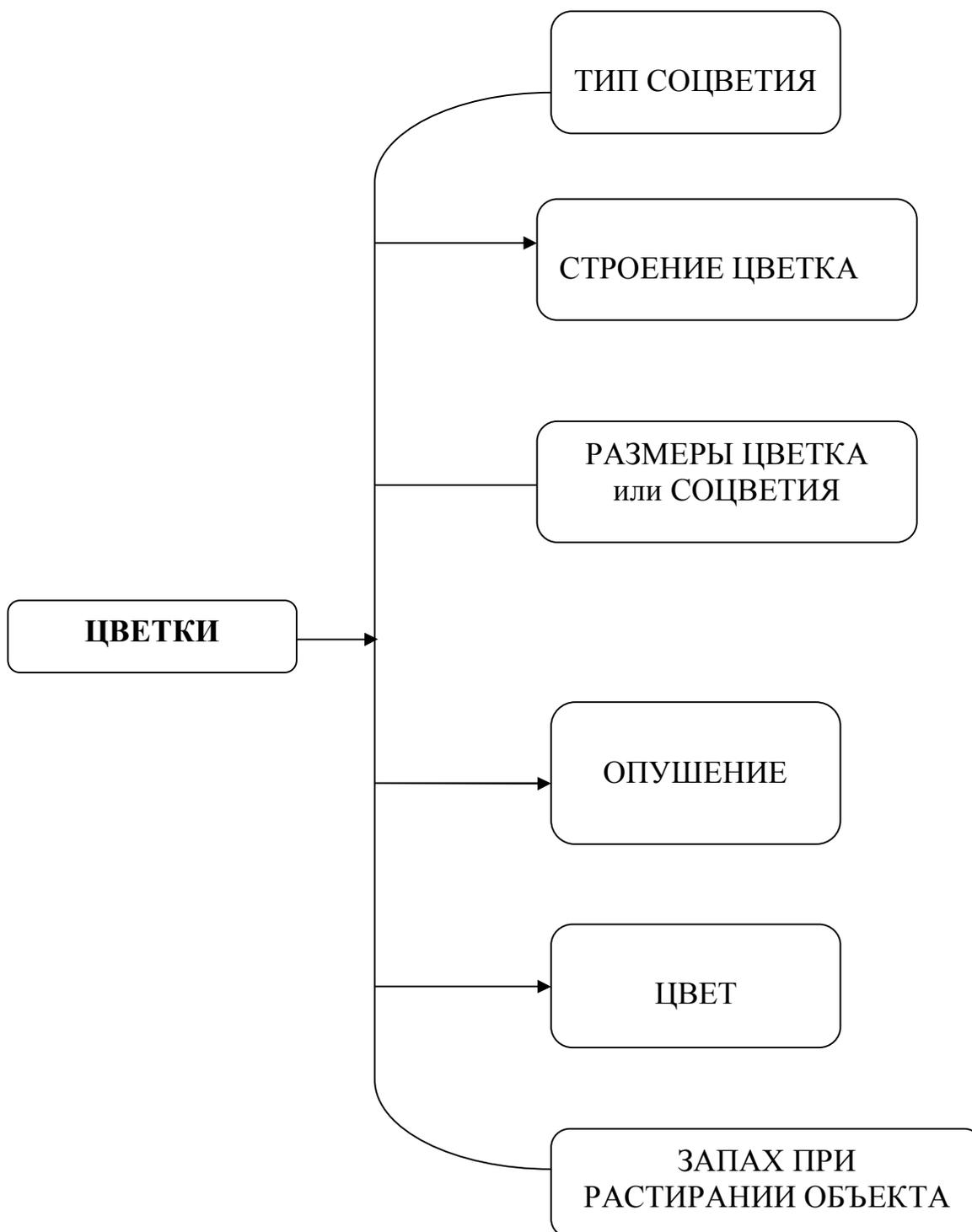


Схема 4. Анализ сырья «Radices, Rhizomata – корни, корневища» по внешним признакам

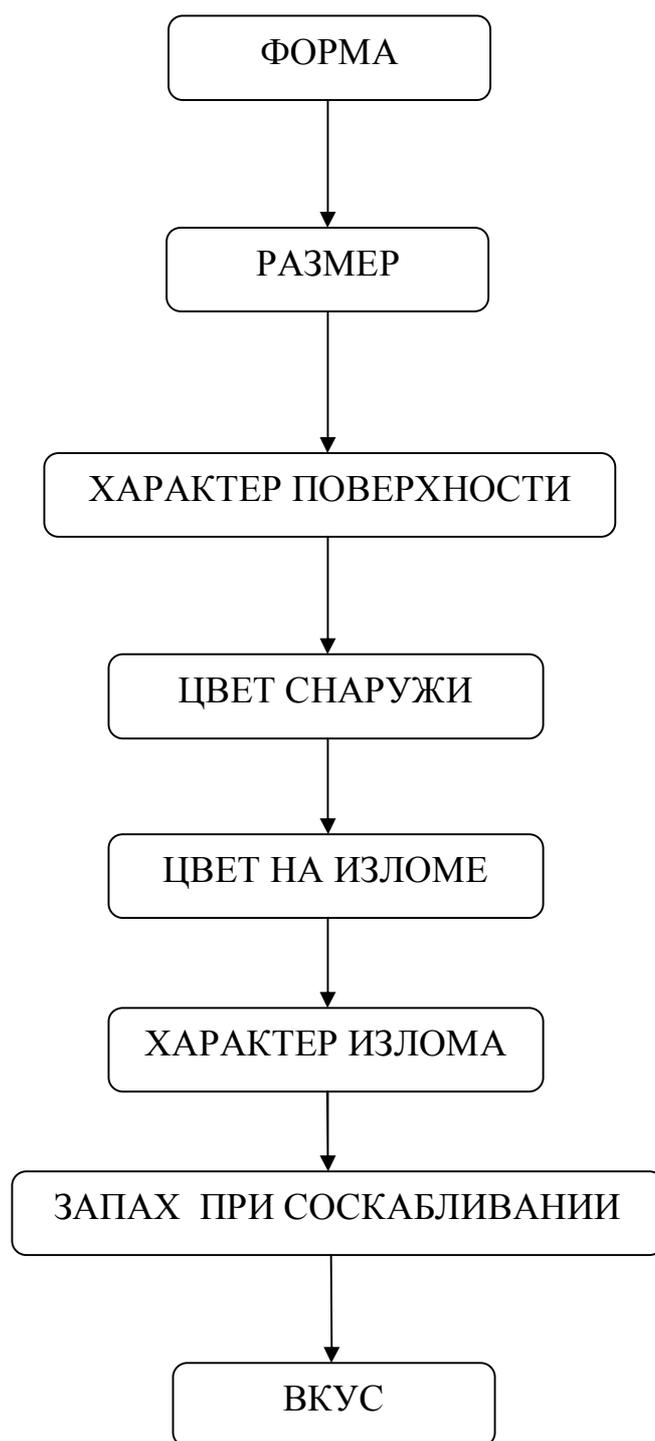


Схема 5. Анализ сырья «Cortex - кора» по внешним признакам

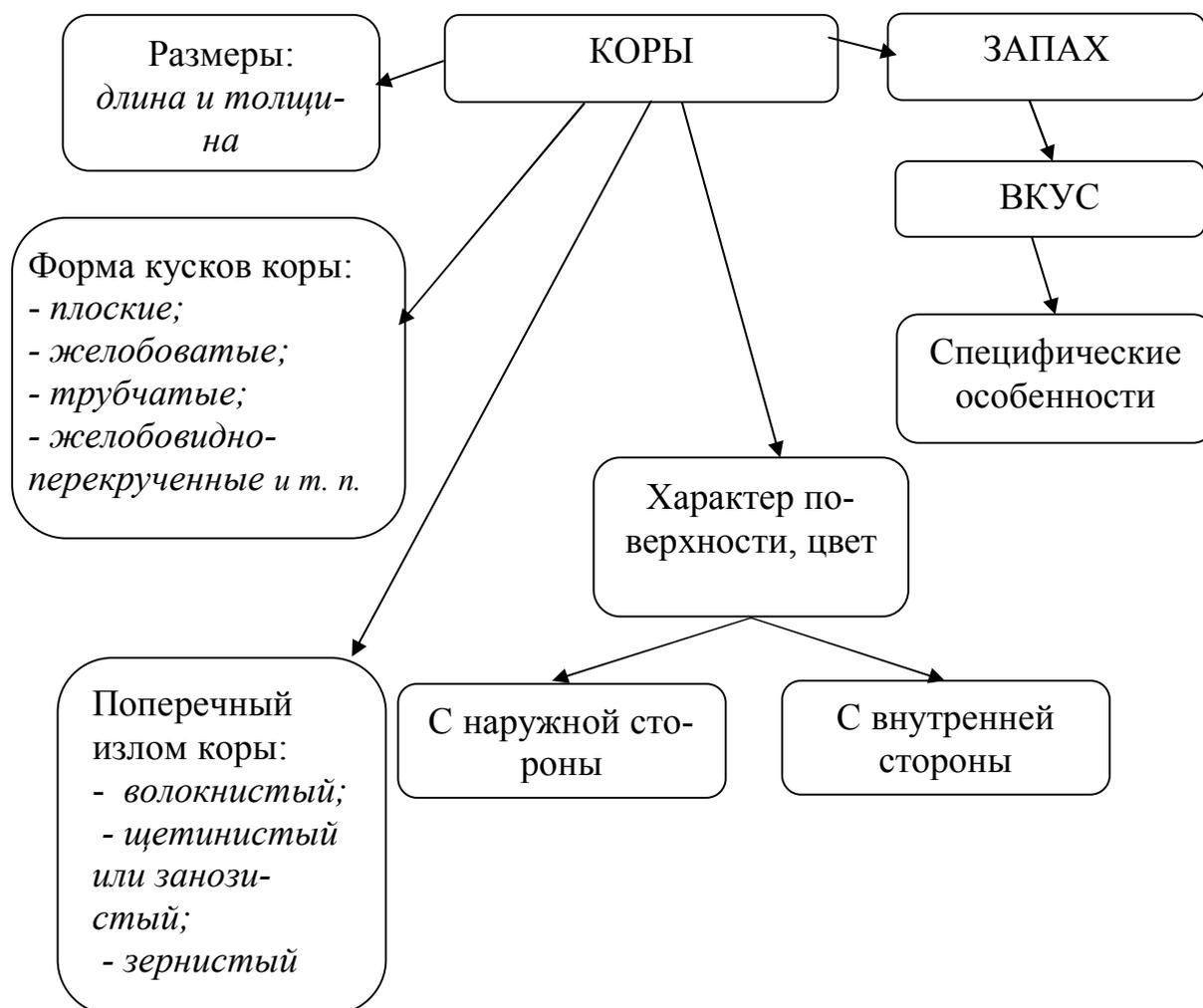
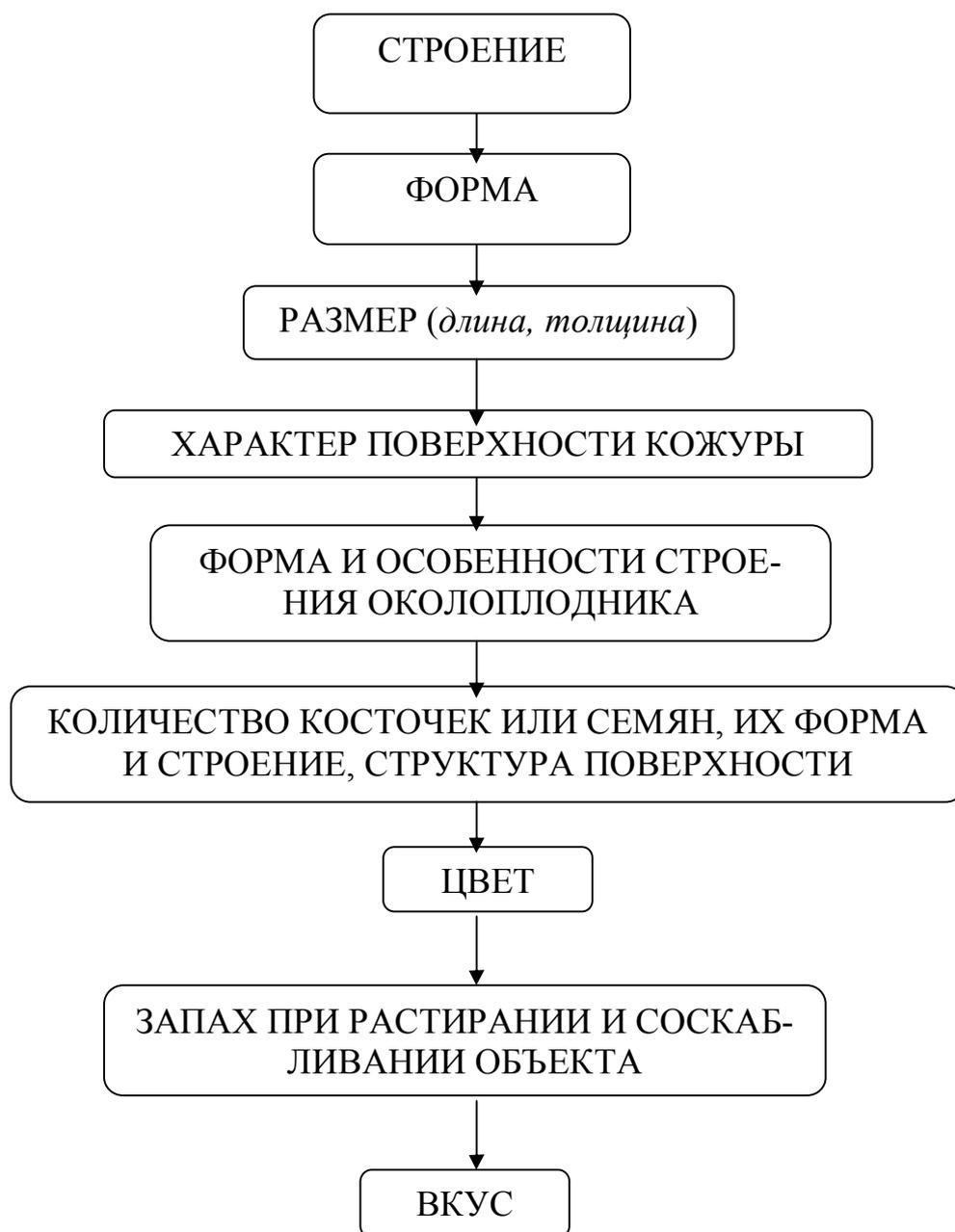


Схема 6. Анализ сырья «Fructus-плоды» по внешним признакам



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.

Признаки	Характеристика признака
Строение листовой пластинки	
Форма листовой пластинки	
Размеры листовой пластинки	
Наличие черешка	
Характер жилкования	
Край листа	
Наличие опушения	
Цвет верхней и нижней стороны листа	
Запах при растирании	
Вкус сухого сырья или водного извлечения у неядовитых объектов	
Специфические особенности	

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.

Признаки	Характеристика признака
Тип соцветия, его строение, размеры.	
Строение цветка (чашечки, венчика)	
Опушение чашечки, венчика	
Цвет сырья	
Запах при растирании	
Вкус у неядовитых объектов	
Специфические особенности	

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», «Семена».

Проведите макроскопический анализ цельного сырья «Плоды», «Семена» 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.

Признаки	Характеристика признака
Строение	
Форма	
Размер (длина, толщина)	
Характер поверхности	
Для плодов: форма и особенности строения околоплодника, количество косточек или семян, их форма и строение, структура поверхности	
Для семян: форма, размеры и расположение зародыша, наличие и форма рубчика или семя шва	
Цвет	
Запах при растирании и соскабливании объекта	
Вкус у неядовитых объектов	
Специфические особенности	

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

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

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.

Признаки	Характеристика признака
Листья	
Цветки	
Плоды	
Стебель: степень одревеснения, ветвление, форма поперечного сечения, размеры – длина и диаметр, расположение листьев и почек, наличие и характер опушения, колючек, усиков и др.	
Цвет	
Запах при растирании	
Вкус сухого сырья или водного извлечения у неядовитых объектов	
Специфические особенности	

- 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, Agaceae, 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.

Признаки	Характеристика признака
Форма	
Размер	
Характер поверхности и излома	
Цвет с поверхности	
Цвет на свежем изломе	
Запах при соскабливании	
Вкус	
Специфические особенности	

- 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.

Признаки	Характеристика признака
Форма кусков	плоские; желобоватые; трубчатые; желобовидно-перекрученные и т.д.
Размеры (длина и толщина)	
Характер поверхности, цвет -с наружной стороны -с внутренней стороны	
Поперечный излом коры	волокнистый; щетинистый или занозистый; зернистый
Запах при соскобе внутренней поверхности, на свежем изломе или при увлажнении	
Вкус сухого сырья, или отвар у неядовитых объектов	
Специфические особенности	

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 7. Анализ внешних признаков других видов лекарственного растительного сырья.

Ознакомьтесь с описанием внешних признаков таких видов цельного сырья как «Столбики с рыльцами кукурузы», «Слоевница ламинарии», «Шишки ели обыкновенной», «Семена тыквы» 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

- 1) яйцевидная
- 2) эллиптическая
- 3) ланцетная
- 4) линейная
- 5) мечевидная



2. ТИП КРАЯ ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ

- 1) зубчатый
- 2) пильчатый
- 3) городчатый
- 4) выемчатый
- 5) завернутый



3. НА РИСУНКЕ ИЗОБРАЖЕН ТИП ЛИСТА

- 1) перистолопастный
- 2) пальчатолопастный
- 3) перистораздельный
- 4) пальчатораздельный
- 5) 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...

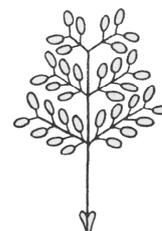
- 1) главного корня
- 2) бокового корня
- 3) дыхательного корня
- 4) побега
- 5) листа

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...

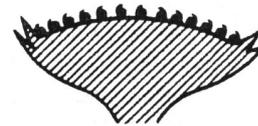
- 1) влагалище
- 2) листовая подушечка
- 3) черешок
- 4) раструб
- 5) прилистник

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

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

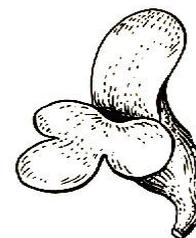
15. НА РИСУНКЕ ИЗОБРАЖЕН ТИП СОЦВЕТИЯ

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



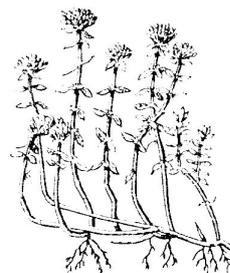
16. НА РИСУНКЕ ИЗОБРАЖЕН ТИП ВЕНЧИКА:

- 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 (образец)

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

ЗАНЯТИЕ 2. ОСВОЕНИЕ МЕТОДИК МИКРОСКОПИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

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

Вопросы для подготовки к занятию

- Строение растительной клетки. Гистохимические реакции.
- Растительные ткани.
- 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 – это совокупность признаков анатомического строения сырья, отличающих данное ЛРС 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 статьей «Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья» ГФ XI, вып.1, стр. 277. При анализе различных морфологических групп ЛРС применяют различные методологические подходы для изготовления микропрепаратов, их просветления и окрашивания, учитывая степень измельченности сырья.

Микроскопический анализ не может быть окончательным критерием идентификации растительного сырья. Только в совокупности с другими методами анализа (макроскопическим, химическим, хроматографическим, люминисцентным) можно достоверно установить подлинность объекта исследования.

Сухое растительное сырье перед работой следует размягчить. С учетом особенностей объекта применяют холодное размачивание, кипячение, размягчение в водных парах, во влажной камере и другие. После соответствующей подготовки сырья из него готовят микропрепараты. Техника их приготовления разнообразна и зависит от состояния сырья и его принадлежности к определенной морфологической группе (листья, коры, подземные органы, плоды).

Приготовление и исследование микропрепаратов из листьев, трав и цветков

Цельное и измельченное сырье. При исследовании цельного сырья для приготовления микропрепаратов листья с поверхности мелкие листья используют целиком, от крупных листьев берут отдельные участки с учетом распределения важнейших диагностических признаков: край листа, зубчик по краю листа, участок главной жилки, верхушка листа и основание, кусочки черешка. При исследовании измельченного сырья берут по несколько различных кусочков – с крупной жилкой и краем листа. У трав берут лист, иногда также кусочек стебля и цветок, у цветков – чашечку, венчик и цветоножку.

Для просветления объектов несколько кусочков сырья помещают в колбу или пробирку, прибавляют 2,5% раствор натрия гидроксида и кипятят в течение 1-5 минут в зависимости от толщины и плотности объекта, не допуская сильного размягчения. Более жесткие листья (толокнянка, брусника, эвкалипт) кипятят до 5 минут, более хрупкие листья (крапива, чистотел) – до 2 минут. Затем содержимое переливают в стеклянный стакан объемом 5 мл, сырье тщательно промывают водой и переносят в чашку Петри в небольшом количестве воды. Исследуемый материал с помощью препаровальной иглы переносят на предметное стекло и добавляют включающую жидкость. На препарат под углом помещают покровное стекло слегка придавливая.

Допускается другой способ просветления: кусочки сырья кипятят в пробирке в растворе хлоралгидрата несколько минут (до полного просветления).

Венчик обычно размачивают в горячей воде и помещают на предметное стекло.

Кусочки сырья, просветленные тем или иным способом и помещенные на предметное стекло, разделяют с помощью препаровальных игл на две части, одну из них осторожно переворачивают. Кожистые и толстые листья, тонкие черешки для высвобождения эпидермиса раздавливают скальпелем или обратным концом препаровальной иглы. С толстых черешков снимают эпидермис с помощью препаровальных игл или бритвы, убирая грубые внутренние части черешка. Слегка подогревают для удаления пузырьков воздуха и после охлаждения рассматривают лист с обеих сторон и эпидермис черешка сначала при малом, затем при

большом увеличении микроскопа. Пользуясь макро- и микровинтом исследуют верхний и нижний эпидермис, а также глубинные структуры листа, расположенные под эпидермисом (паренхима, включения, сосуды и т.д.).

Для приготовления поперечных срезов из листьев (толстые и кожистые листья) и стеблей последние кипятят в растворе хлоралгидрата и зажимают в бутылочной пробке. Пробку предварительно кипятят около 15 минут в воде, затем надрезают вдоль на 3/4. В разрез помещают кусочек сырья, крепко зажимают и делают срезы бритвой через сырье вместе с пробкой. Готовые срезы снимают кисточкой, переносят на предметное стекло и рассматривают в растворе хлоралгидрата.

При необходимости делают поперечный срез цветоножки по аналогии с черешком.

Порошки листьев, трав просветляют кипячением в 2,5% растворе натрия гидроксида. Порошок берут кончиком препаровальной иглы, смоченной жидкостью, помещают в колбу, тщательно размешивают и кипятят 3-5 минуты. Затем промывают от щелочи и переносят в чашку Петри в небольшом количестве воды.

Порошки цветков размачивают в горячей воде.

Для изготовления препарата помещают несколько кусочков исследуемого порошка на предметное стекло в 1-2 капли включающей жидкости и рассматривают под микроскопом.

При необходимости дальнейшего просветления на предметное стекло наносят 1-2 капли хлоралгидрата и небольшое количество исследуемого порошка, закрывают покровным стеклом, слегка придавливая ручкой иглы. Выступающую по краям жидкость отсасывают полоской фильтровальной бумаги. Затем препарат нагревают в течение 1-2 мин (до просветления) и рассматривают под микроскопом.

Исследование микропрепаратов ведут по схеме 7.

Приготовление и исследование микропрепаратов из плодов и семян

Цельное, измельченное, дробленое сырье. При микроскопическом анализе плодов и семян рассматривают микропрепараты кожуры с поверхности или поперечные срезы.

Диагностическое значение имеет строение околоплодника. В околоплоднике различают три слоя: наружный – экзокарпий (эпидермис), средний – мезокарпий, внутренний – эндокарпий. Обращают внимание на форму, строение клеток эпидермиса, на наличие и особенности строения волосков; в мезокарпии важное значение имеют наличие механических элементов, их форма и локализация, число и расположение эфиромасличных канальцев, проводящих пучков, наличие кристаллических включений, форма клеток паренхимы и др.

У семян обращают внимание на общее строение, характер и строение семенной кожуры, величину и форму запасной питательной ткани – эндосперма, форму и строение зародыша.

Для приготовления препаратов кожуры 2-3 семени, плод или его кусочек кипятят в пробирке в растворе 5% натрия гидроксида в течение 1-2 мин (при очень темной пигментированной кожуре кипятят дольше - до просветления), затем помещают на предметное стекло, препаровальными иглами снимают отдельные слои кожуры и рассматривают их в растворе глицерина или хлоралгидрата. 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 слишком сухие плоды и семена предварительно размягчают, поместив их на сутки во влажную камеру (влажной камерой служит эксикатор с водой, в которую добавлено несколько капель хлороформа), или в водяных парах, для чего в конической колбе кипятят небольшое количество воды, семена или плоды помещают в марлю и подвешивают на стеклянной палочке так, чтобы они находились в парах, но не погружались в воду. Размягчение продолжают 15-30 мин или более, в зависимости от твердости плодов или семян. После этого приступают к приготовлению срезов.

Мелкие, плоские семена, которые трудно удержать пальцами, режут в пробке, как при подготовке срезов из листьев и трав.

Мелкие, круглые или гладкие семена, не удерживающиеся в пробке, помещают в парафиновый блок размером 0,5 x 0,5 x 1,5 см. Парафин расплавляют с узкой стороны блока кончиком нагретой препаровальной иглы и в образовавшуюся ямку быстро погружают семя. Семя должно быть сухим. Допускается предварительно размягчить семя во влажной камере. Срезы делают бритвой через семя вместе с парафином, помещают на предметное стекло, удаляют парафин препаровальной иглой или отмывают бензином и рассматривают в растворе хлоралгидрата.

Микропрепараты *порошков плодов и семян* готовят аналогично микропрепаратам порошка листьев, трав и цветков.

При исследовании строения клеток кожуры и околоплодника в порошке из плодов и семян, содержащих крахмал или незначительное количество жирного масла, препарат готовят в растворе хлоралгидрата при легком подогревании. При необходимости порошок обезжиривают и просветляют следующим способом: 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 0,5-1,0 г порошка насыпают в фарфоровую чашку, прибавляют 5-10 мл разведенной азотной кислоты и кипятят в течение 1 мин, затем жидкость процеживают через ткань и промывают горячей водой. Остаток на ткани собирают лопаточкой обратно в фарфоровую чашку, обливают 5-10 мл 5% раствора натрия гидроксида, кипятят в течение 1 мин, снова процеживают через ту же ткань и промывают горячей водой. Остаток рассматривают в растворе глицерина под микроскопом.

При анализе порошка из плодов и семян проводят качественные реакции для выявления содержимого клеток.

Для определения *крахмала* в порошке готовят два препарата: один окрашивают раствором Люголя (раствор иода в водном растворе иодистого калия) и по синей окраске определяют наличие крахмала (окраска исчезает при нагревании и со временем, поэтому анализируют препарат сразу после изготовления). Второй препарат помещают в воду и определяют форму, строение и величину крахмальных зерен.

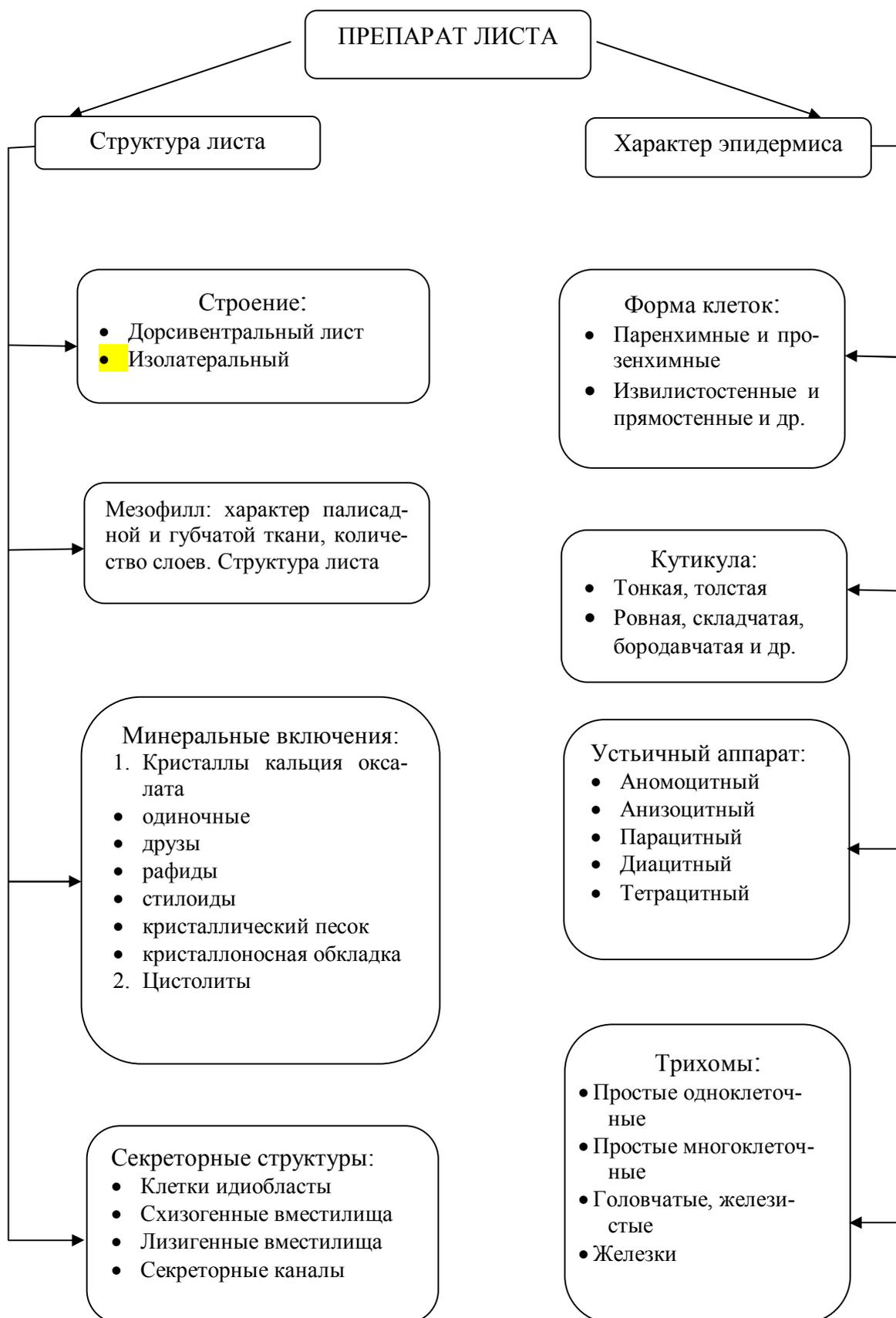
Для определения наличия *жирного масла и эфирного масла* в порошке готовят препарат в растворе Судана III при подогревании. Капли масла окрашиваются в оранжево-желтый или оранжево-розовый цвет.

Для отличия эфирных масел от жирных масел объекты погружают в 2-3 капли водного раствора метиленового синего. Через несколько минут их рассматривают в воде или глицерине. Эфирное масло окрашивается в синий цвет.

Эфирные масла можно наблюдать без применения красителей в виде капель светло-желтого, темно-желтого, зеленовато-желтого, коричневатого-красного цвета.

Для определения наличия *слизи* в порошке препарат готовят в растворе черной туши и тотчас ставят под микроскоп при малом увеличении. Слизь заметна в виде бесцветных масс на черном фоне, которые при легком надавливании препаровальной иглой растекаются.

Схема 7. Микроскопический анализ сырья «Folia - Листья»



Приготовление и исследование микропрепаратов из коры

При анализе цельной коры готовят поперечные или продольные срезы. Для размягчения кору ломают на кусочки длиной около 1-2 см и шириной 0,5-1 см. и кипятят в пробирке с водой в течение 1-5 мин.; размягченные кусочки выравнивают скальпелем так, чтобы они имели строго поперечное или продольное сечение. Срезы делают бритвой, смачивают поверхность коры раствором глицерина, снимают их кисточкой и переносят на предметное стекло. Тонкие коры режут в пробке, как при подготовке срезов из листьев и трав.

При определении обращают внимания на наружную кору, располагающуюся к периферии от окончания сердцевинных лучей и состоящую из первичной коры (если сохранилась) и перидермы и на внутреннюю (флоэму) расположенную от камбия до окончания сердцевинных лучей (схема 8).

Схема 8. Микроскопический анализ сырья «Cortex – Кора»



Качественные химические реакции проводят на сухом сырье, с соскобом, порошком или с извлечением из сырья.

Для обнаружения **одревесневших элементов** к срезу на предметном стекле прибавляют несколько капель раствора анилина сульфата, затем жидкость отсасывают, препарат помещают в раствор хлоралгидрата и закрывают покровным стеклом - одревесневшие элементы окрашиваются в ярко-желтый цвет. Можно также использовать раствор сафранина с отмывкой избытка красителя подкисленным спиртом: одревесневшие элементы окрашиваются в розовый цвет или флороглюцин с серной кислотой – одревесневшие клеточные оболочки окрасятся в малиновый цвет.

Крахмал в препаратах, приготовленных из коры, обнаруживают по появлению синего окрашивания при нанесении на срез коры раствора йода (раствор Люголя).

Дубильные вещества обнаруживают раствором железоммонийных квасцов или хлорида окисного железа (черно-синее или черно-зеленое окрашивание), раствором калия бихромата (бурое окрашивание). Для этого 1-2 капли реактива наносят на внутреннюю поверхность кусочков коры.

Производные **антрацена** обнаруживают раствором щелочи, нанося на внутреннюю поверхность коры 1-2 капли реактива (кровоаво - красное окрашивание) или проводят микро-сублимацию.

При анализе измельченной коры готовят соскоб коры или берут мелкие кусочки и, после кипячения в течение 3-5 мин в 5% растворе натрия гидроксида, приготавливают давлeнные препараты, которые помещают в раствор глицерина. В таких препаратах почти все элементы видны в продольном сечении. Далее проводят качественные микрохимические реакции, как на препаратах из цельной коры.

При анализе порошка из коры на предметное стекло помещают немного порошка в раствор хлоралгидрата и проводят качественные микрохимические реакции, как на препаратах из цельной коры.

Приготовление и исследование микропрепаратов из корней, корневищ, луковиц, клубней, клубнелуковиц

При анализе цельных корней и корневищ приготавливают поперечные и продольные срезы. Для размягчения небольшие кусочки корней размачивают в растворе глицерина в течение 1-3 суток в зависимости от твердости. Размоченные корни выравнивают скальпелем, срезы делают бритвой, смачивая поверхность срезов глицерином. Сначала срезают бритвой более толстые, но цельные ломтики, затем делают срезы тонкие и более мелкие. Цельные ломтики окрашивают раствором анилина сульфата, флороглюцином с 25%-ной серной кислотой или раствором сафранина и рассматривают в лупу.

На мелких срезах проводят качественные химические реакции и рассматривают их под микроскопом (схема 9). Важнейшими диагностическими признаками для подземных органов являются расположение и характер проводящих и механических элементов, наличие разнообразных вместилищ, каналов, млечников, кристаллов оксалата кальция, запасного питательного вещества (крахмал, слизь, инулин, жирное масло). Реакцию на крахмал проводят, как указано выше. При наличии крахмала приготавливают препарат с водой и проводят микрометрическое измерение зерен.

Наличие жирных масел устанавливают, как для порошка – из плодов и семян.

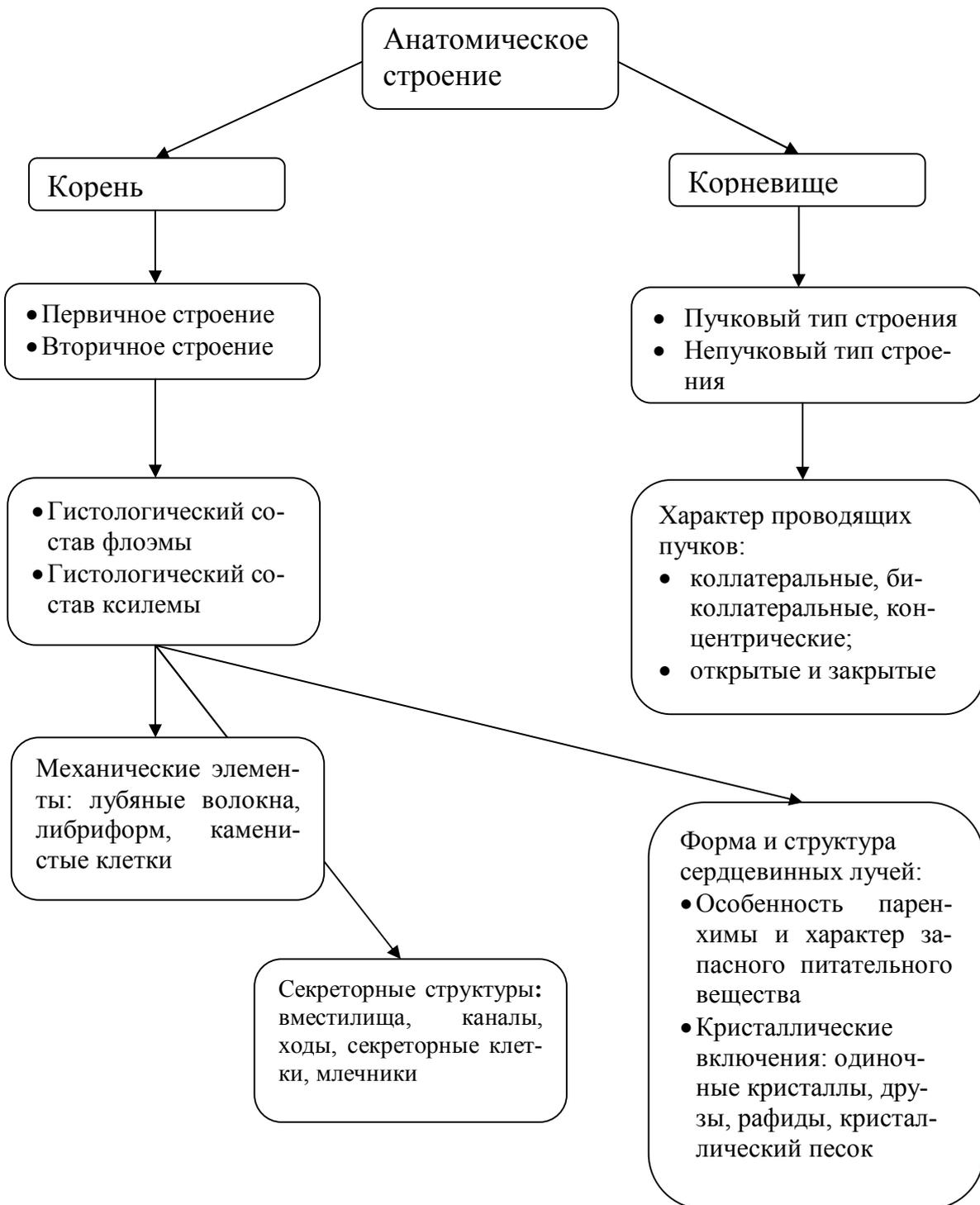
Наличие инулина определяют реакцией Молиша. На предметное стекло берут немного сухого порошка, полученного соскобом излома корня или корневища, 1 -2 капли раствора α -нафтола (резорцина или тимола) и 1 каплю концентрированной серной кислоты. В присутствии инулина порошок окрашивается в красновато-фиолетовый цвет, от резорцина и тимола - в красный. Так как крахмал тоже дает эту реакцию, ее проводят только при отсутствии крахмала.

Наличие у корней и корневищ одревесневших элементов, дубильных веществ и производных антрацена устанавливают, как указано выше для цельной коры.

Анализ измельченных корней и корневищ проводят, как указано для измельченной коры. Отмечают характер утолщения сосудов и трахеид, наличие и форму механических элементов (волокна, каменные клетки), кристаллов оксалата кальция и др.

Анализ порошка из корней и корневищ проводят, как указано для порошка из коры. Диагностическими элементами являются сосуды и трахеиды с характерными утолщениями стенок, механические элементы, встречающиеся группами или одиночно, запасные питательные вещества и др.

**Схема 9. Микроскопический анализ сырья
«Radices, Rhizomata – корни, корневища»**



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 воды, глицерина или хлоралгидрата, 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.

	Ткань	Характеристика признака
Структура листа	Мезофилл	
	Минеральные включения	
	Секреторные структуры	
Эпидермис	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.

- Поместите части цветка на предметное стекло в каплю воды, глицерина или хлоралгидрата, 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.

Признак	Характеристика признака
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	

б. 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: а) 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 глицерин или хлоралгидрат, накройте покровным стеклом.
 - Прогрейте для дополнительного просветления и удаления пузырьков воздуха.
 б) 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.

Признак	Характеристика признака
Строение эпидермиса	
Наличие и строение волосков	
Наличие и строение эфиромасличных канальцев	
Наличие и форма включений	
Строение механических элементов	
Расположение и строение проводящих пучков	

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 воды, глицерина или хлоралгидрата, 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

	Ткань	Характеристика признака
Структура листа	Мезофилл	
	Минеральные включения	
	Секреторные структуры	
Эпидермис	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 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.

	Признак	Характеристика признака
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.

Признак	Характеристика признака
Покровная ткань	
Колленхима	
Основная паренхима	
Наличие и форма включений	
Сердцевинные лучи	
Механические элементы	

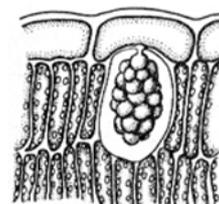
6. Сравните Ваше описание с требованиями нормативной документации раздела «Микроскопия» и дайте заключение о соответствии анализируемого лекарственного растительного сырья требованиям ФС.

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

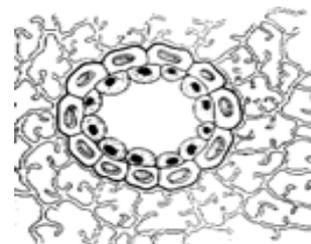
- 1) золотисто-желтый цвет
- 2) сине-фиолетовый цвет
- 3) оранжево-красный цвет
- 4) не окрашиваются
- 5) голубой

3. ХИМИЧЕСКАЯ ПРИРОДА РАФИД ОБЫЧНО

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

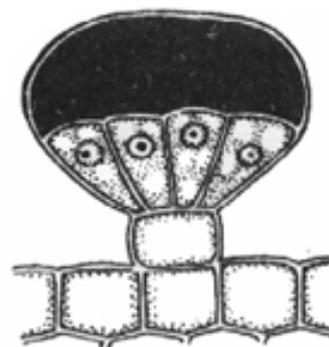
4. НА РИСУНКЕ ИЗОБРАЖЕНО

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



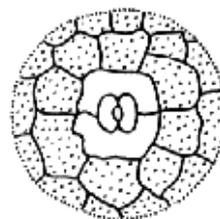
5. НА РИСУНКЕ ИЗОБРАЖЕНО

- 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 (образец)

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

ЗАНЯТИЕ 3. ОСВОЕНИЕ МЕТОДИК ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТИ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

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

Вопросы для подготовки к занятию

1. Что понимается под доброкачественностью лекарственного растительного сырья?
2. Назовите степени зараженности сырья амбарными вредителями и порядок использования зараженного сырья.
3. Какое значение для качества сырья имеет показатель его измельченность? Почему исследование сырья 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.

С 16 июня 2003 года в Российской Федерации вступила в силу Общая фармакопейная статья – ОФС 42-0013-03 «Правила приемки лекарственного растительного сырья и методы отбора проб» (взамен Государственной фармакопеи СССР XI издания, вып. 1, стр.267 и ГОСТа 24027.0-80 «Правила приемки и методы отбора проб»).

Общая фармакопейная статья устанавливает единые требования к правилам приемки и методам отбора проб лекарственного растительного сырья, предназначенного для анализа с целью определения соответствия его качества требованиям стандартов.

Термины и определения

Лекарственное растительное сырье (ЛРС) представляет собой части лекарственных растений, иногда целые растения, используемые в высушенном, реже в свежем виде в качестве лекарственного средства или для получения лекарственных средств.

Сборы представляют собой смеси нескольких видов измельченного, реже цельного ЛРС, используемые в качестве лекарственных средств.

Партия ЛРС («ангро») — определенное количество цельного, обмолоченного, прессованного ЛРС, однородное по способу подготовки и показателям качества, одного наименования и оформленное одним документом, удостоверяющим его качество, предназначенное для производства промышленных серий фасованной продукции в упаковке «ангро» и в потребительской упаковке.

Серия ЛРС — определенное количество однородного по всем показателям фасованного ЛРС (цельное, измельченное, порошок), произведенное в течение одного технологического цикла, оформленное одним документом качества. Серия формируется из одной или нескольких (но не более трех) партий ЛРС.

Фасованная продукция — определенное количество (масса) ЛРС цельного, измельченного или порошка, помещенное в потребительскую упаковку, предназначенное для приготовления настоев и отваров, или в упаковку "ангро", предназначенную для изготовления лекарственных средств (настоек, экстрактов и др.).

Транспортная упаковка ЛРС (единицы продукции) — упаковка, представляющая собой один из видов транспортной тары, указанная в частных фармакопейных статьях.

Потребительская упаковка с ЛРС — упаковка лекарственного средства, поступающая к потребителю, обеспечивающая его сохранность и неизменность свойств в течение установленного срока годности.

Выборка — совокупность единиц продукции (транспортных упаковок или упаковок "ангро"), отобранных для проведения анализа из партии ЛРС или серии фасованной продукции.

Точечная проба — минимальное количество пробы, отобранное из каждой единицы продукции в установленном порядке за один прием для составления объединенной пробы.

Объединенная проба — совокупность точечных проб, предназначенная для выделения средней пробы.

Общие положения

1. Приемка лекарственного растительного сырья производится партиями или сериями.
2. Прежде всего, при поступлении партии сырья проверяется наличие и качество оправдательных документов (накладная, сертификат качества или протокол анализа завода изготовителя др.).

3. Каждая единица продукции (грузовое место) подвергается внешнему осмотру, определяется ее качество, целостность, правильность маркировки и оформления сопроводительной документации, соответствие тары и упаковки требованиям стандарта качества.

4. Далее для проверки соответствия качества сырья требованиям стандарта качества производится выборка (отбор проб).

Отбор проб представляет собой совокупность ряда операций для взятия определенного количества образцов лекарственного средства. Процедура отбора проб должна соответствовать цели отбора проб, виду анализа, специфике отбираемого образца.

Виды продукции, подлежащие отбору проб:

- Лекарственное растительное сырье «ангро» (партия).
- Фасованное лекарственное растительное сырье (серия).
- Пробы отбираются только из неповрежденных единиц продукции, упакованных согласно стандартам качества.

Проверка качества сырья в поврежденных единицах продукции производится отдельно от неповрежденных (вскрывается каждая единица продукции).

5. Отбор образцов для испытаний осуществляет представитель анализирующей организации или подразделения. Отбор проб (выборки) для проведения контроля должен проводиться с соблюдением действующих санитарно-гигиенических правил и условий, исключающих загрязнение продукции и обеспечивающих безопасность персонала. При отборе проб (выборки) ядовитых и сильнодействующих лекарственных средств, следует руководствоваться правилами работы, предусмотренными соответствующими инструкциями и положениями.

Каждую серию необходимо рассматривать как отдельную в отношении отбора проб и проведения испытаний в том случае, если поставка лекарственного средства состоит из нескольких серий (партий). Не допускается отбор проб одновременно от двух наименований, двух серий (двух партий) продукции во избежание ошибок при отборе проб. К отбору от следующей серии (партии) поступившей продукции можно переходить только после выполнения всей процедуры отбора от предыдущей серии (партии).

6. Пробы отбираются в количестве, необходимом для проведения трех анализов (включая арбитражный). При получении сомнительных результатов анализа контролирующая организация имеет право изъять дополнительные образцы для повторных анализов.

7. Серия (партия) лекарственного средства, от которой отобраны образцы на анализ, должны храниться изолированно для получения результатов контроля.

8. Процедура отбора проб оформляется записью в журнале регистрации отбора проб и актом отбора проб. Арбитражные образцы лекарственного средства должны храниться в течение срока его годности, в специально отведенных помещениях, обеспечивающих их сохранность в условиях, предусмотренных стандартом качества. По истечении срока хранения, образцы подлежат уничтожению в установленном порядке.

Отбор проб ЛРС «ангро» (партия)

Приемку ЛРС «ангро» осуществляют партиями. Для проверки соответствия качества ЛРС требованиям стандартов и другой нормативно-технической документации на конкретное лекарственное сырье от партии отбирают методом случайного или систематического отбора выборку из неповрежденных транспортных упаковок (единиц продукции), взятых в количестве, указанном в таблице 1.

Таблица 1

Объем выборки лекарственного растительного сырья «ангро»

Количество транспортных упаковок (единиц продукции)	Объем выборки
1-5	Все единицы
6-50	5 единиц
Свыше 50	10% единиц продукция, составляющих

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

Попавшие в выборку единицы продукции вскрывают и путем внешнего осмотра определяют:

- однородность сырья по способу подготовки (цельное, обмолоченное, прессованное), по цвету, запаху, засоренности;
- наличие 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 (5-10х) 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 сырье 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 сырья **не подл**ежит приемке!

Из каждой единицы продукции, отобранной для вскрытия, берут, избегая измельчения, 3 точечные пробы: сверху, снизу и из середины (схема 10). 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 щупом. Из ЛРС, упакованного в ящик, 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** (схема 10).

Если масса объединенной пробы недостаточна для проведения испытаний, отбор точечных проб повторяют.

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

- пробу для определения степени зараженности амбарными вредителями массой 500 г для мелких видов сырья и массой 1000 г для крупных видов сырья;
- средняя проба (для выделения аналитических проб) в соответствии с указаниями таблиц 2 и 3;
- пробу для определения микробиологической чистоты массой 50—200 г;
- пробу для определения радионуклидов в соответствии с указаниями таблице 4.

Для этого ЛРС разравнивают на гладкой, чистой, ровной поверхности в виде квадрата по возможности тонким равномерным по толщине слоем и по диагонали делят на четыре треугольника как на рисунке.

Два противоположных треугольника удаляют, а два оставшихся соединяют вместе и перемешивают.

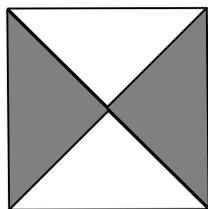
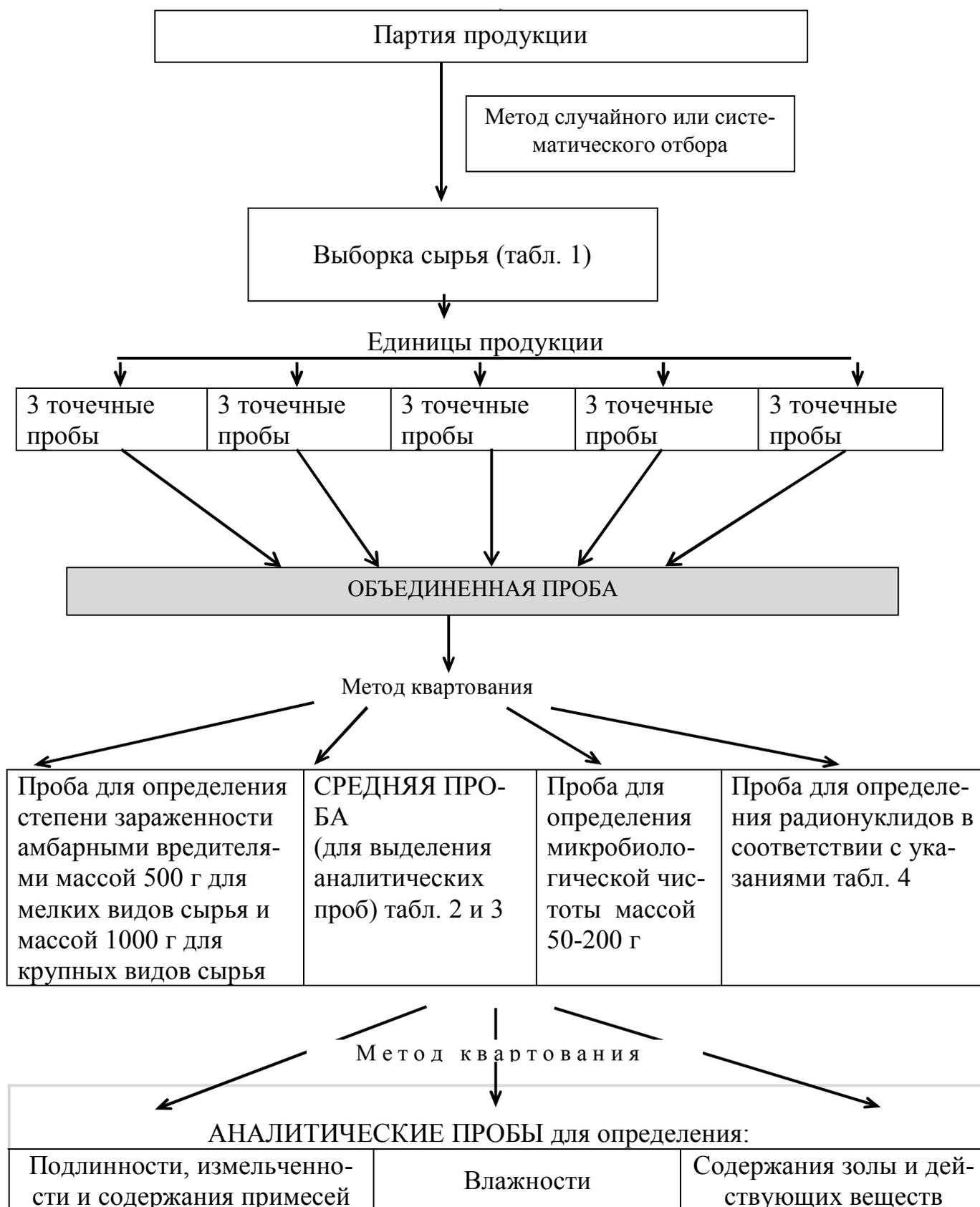


Схема 10. Приемка, выборка сырья и отбор проб для анализа



Эту операцию повторяют до тех пор, пока в двух противоположных треугольниках не останется количество сырья, соответствующее массе одной из заданных проб. Допустимые отклонения в массе каждой из проб не должны превышать $\pm 10\%$.

Из средней пробы методом квартования выделяют 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 и действующих веществ.

Для таких видов сырья, как цельная трава, корни, корневища, клубни, после выделения аналитической пробы для определения подлинности, 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.

Если при выделении аналитических проб в двух противоположных треугольниках масса сырья окажется меньше или больше указанной в таблице 3, следует из оставшихся двух треугольников отделить сырье по всей толщине слоя или таким же образом удалить его из отобранных треугольников. Аналитические пробы должны быть взвешены с погрешностью \pm :

- 0,01 — при массе пробы до 50 г;
- 0,1 — при массе пробы от 100 до 500 г;
- 1,0 — при массе пробы от 500 до 1000 г;
- 5,0 — при массе пробы более 1000 г.

Пробу для установления степени зараженности амбарными вредителями помещают в плотно закрывающуюся емкость. Среднюю пробу и пробы для определения радионуклидов и микробиологической чистоты упаковывают каждую в полиэтиленовый или многослойный бумажный пакет. К пакету или емкости прикрепляют этикетку, такую же этикетку вкладывают внутрь мешка или емкости.

При установлении в результате испытания несоответствия качества сырья требованиям нормативной документации проводят его повторную проверку. Для повторного анализа от нескрытых единиц продукции отбирают выборку в соответствии с таблицей 1. Результаты повторного анализа являются окончательными и распространяются на всю партию.

Примечание: отбор проб корня женьшеня осуществляется в соответствии с частной фармакопейной статьей.

Таблица 2

Масса средних проб ЛРС

<i>Наименование сырья</i>	<i>Масса средней пробы, г</i>
Березы почки	150
Сосны почки	350
Листья цельные, кроме нижеперечисленных:	400
сенны листья,	200
толокнянки и 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
душицы трава	150
анабазиса побеги	200
Трава резаная, обмолоченная, измельченная в порошок	200
Сочные плоды цельные, измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных:	200
шиповника плоды	300
стручкового перца плоды	550
Сухие плоды и семена цельные, измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных:	300
дурмана индийского, термопсиса, семена льна	200
амми плоды и джута семена	150
Корни, клубни и корневища цельные, кроме нижеперечисленных:	600
марены корневища и корни, лапчатки корневища	400
салепы клубни	200
девясилы корневища и корни	1000
папоротника мужского корневища и ревеня корни	1500
Туркестанский мыльный корень	10300
солодки корни очищенные	2500
солодки корни неочищенные, барбариса корни	6000
Корни и корневища резаные, дробленные, измельченные	250
Корни и корневища порошок	150
Кора цельная	600
Кора резаная, измельченная, порошок	200
Прочее растительное сырье:	
ликоподий	100
спорыньи рожки	200
чага	3000
ламинария слоевища цельные	5000
ламинария слоевища шинкованные	1000
ламинария слоевища порошок	400
Сырье животного происхождения:	
бадяга	150

Масса аналитических проб ЛРС

Наименование сырья	Масса аналитической пробы (г) для определения		
	подлинности, измельченности	влажности	содержание золы и действующих веществ
Березы почки	50	25	25
Сосны почки	200	25	100
Листья цельные, кроме нижеперечисленных:	100	15	50
толокнянки и брусники листья	50	25	50
листья резаные, обмолоченные, измельченные, порошок	50	25	100
Цветки цельные, измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных:	25	25	50
полыни цитварной цветки	25	15	50
ноготков цветки, кукурузы столбики с рыльцами	100	25	50
бузины черной цветки	20	15	50
ромашки аптечной цветки	50	25	100
ромашки далматской цветки	300	25	50
Трава цельная, кроме нижеперечисленных:	50	50	100
душицы трава	25	15	50
анабазиса побеги	50	25	100
Трава резаная, обмолоченная, измельченная, порошок	50	25	100
Сочные плоды цельные, измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных:	25	50	25
шиповника плоды	200	25	50
стручкового перца плод	300	25	150
Сухие плоды и семена цельные, измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных:	-	25	25
дурмана индийского, термопсиса, семена льна	50	25	100
амми плоды и джута семена	10	25	100
Корни, клубни и корневища цельные, кроме нижеперечисленных:	50	50	100
марены корневища и корни, лапчатки корневища	200	50	100
салепы клубни	100	25	50
девясилы корневища и корни	600	50	100
папоротника мужского корневища и ревеня корни	1000	100	300
туркестанский мыльный корень	10000	200	-
солодки корни очищенные	2000	100	200
солодки корни неочищенные, барбариса корни	5000	100	500
Корни и корневища резаные, дробленые, измельченные	100	25	100
Корни и корневища порошок	50	15	25

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	2000	500	100
ламинария слоевища цельные	3000	500	1000
ламинария слоевища шинкованные	500	100	300
ламинария слоевища порошок	100	50	200
Сырье животного происхождения:			
бадяга	50	25	25

Таблица 4

Масса пробы ЛРС «ангро» для определения радионуклидов

№ п/п	Наименование	Масса средней пробы (не менее), г
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

Отбор проб ЛРС фасованного (серии)

ЛРС и сборы поступают в обращение расфасованные "ангро" (цельное, измельченное и в виде порошка) и в потребительских упаковках — пачках, пакетах, фильтр-пакетах, в виде брикетов.

Приемку фасованной продукции ЛРС проводят сериями. Единицы продукции в выборку необходимо отбирать случайным образом или методом систематического отбора. Объем выборки зависит от количества транспортных упаковок в серии фасованной продукции.

Попавшие в выборку транспортные упаковки продукции вскрывают из разных мест каждой транспортной упаковки случайным образом или методом систематического отбора отбирают потребительские упаковки в % в соответствии с таблицей 5.

При отборе серии более 500 транспортных единиц для расчета количества транспортных единиц при вскрытии используют формулу.

$0,4\sqrt{n}$, где n - количество упаковочных единиц в одной серии. Полученное в результате подсчета по формуле дробное число округляют в сторону увеличения до целого числа, оно должно быть не менее 3 и не более 30. В случае недостаточного количества упаковочных единиц для проведения испытания повторно отбирают упаковочные единицы, как указано выше.

Отобранные потребительские упаковки составляют объединенную пробу. Из объединенной пробы выделяется:

- проба для определения допустимых отклонений на промышленное фасование - 10 невскрытых пачек или пакетов, 10 невскрытых контурных ячейковых упаковок, брикетов, 10 невскрытых пачек с фильтр-пакетами;

- проба для определения микробиологической чистоты — 5 не вскрытых потребительских упаковок общей массой не менее 50 г;
- проба для определения радионуклидов в соответствии с таблицей 6;
- средняя проба для выделения аналитических проб в соответствии с таблицами 2 и 3.

Отобранные упаковки объединенной пробы после выделения проб для определения микробиологической чистоты и отклонения в массе вскрывают, содержимое высыпают на гладкую, чистую, ровную поверхность, тщательно перемешивают и методом квартования выделяют пробы, соответствующие по массе одной из заданных проб (см. табл. 2, 3 и 6).

Анализ лекарственного растительного сырья и сборов "ангро", а также в пачках и пакетах проводят по ОСТ 64-492-85.

Анализ лекарственного растительного сырья и сборов в фильтр-пакетах проводят по следующей методике:

10 пачек с фильтр-пакетами пробы для определения допустимых отклонений массы содержимого упаковки при промышленном фасовании вскрывают, отбирают произвольно 20 фильтр-пакетов, содержимое фильтр-пакетов высыпают и взвешивают с погрешностью $\pm 0,01$ г. Вычисляют отклонение массы порошка в фильтр-пакете от номинальной.

Анализ лекарственного растительного сырья и сборов в брикетах проводят по следующей методике: 10 контурных ячейковых упаковок брикетов пробы для определения допустимых отклонений при промышленном фасовании вскрывают с погрешностью $\pm 0,01$ г. Вычисляют отклонения массы брикета от номинальной.

Выборку и отбор проб из серий фасованного "ангро" ЛРС цельного, измельченного и порошка проводят, как указано для ЛРС "ангро" (партия), исключая выделение пробы для установления степени зараженности амбарными вредителями; определение допустимых отклонений на промышленное фасование проводят в соответствии с ОСТ 64-492-85.

В случае обнаружения живых и мертвых амбарных вредителей в фасованной продукции лекарственного растительного сырья и сборах проводят отбор дополнительной пробы массой 500 г для их определения (методика определения по ГФ XI, вып. 1, с 276). *Требования к оборудованию*

Для отбора проб продуктов на складах сотрудник должен иметь в своем распоряжении все инструменты, необходимые для вскрытия упаковок, контейнеров и т.д., включая ножи, клещи, пилы, молотки, гаечные ключи, средства для удаления пыли (например, щетки) 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 (ТУ 64-1-2229-76), совки и др.

Требования к персоналу, проводящему отбор проб

Требования к квалификации персонала

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

- технических приемах и оборудовании для отбора проб;
- риске перекрестной контаминации (смешивание и/или перепутывание проб ЛРС, приводящее к появлению ложных результатов);
- подлежащих соблюдению мерах предосторожности в отношении ядовитых и сильнодействующих ЛС;
- 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 лекарственных средств, должен строго соблюдать инструкции, регламентирующие состояние здоровья и требования личной гигиены, носить технологическую одежду.

Маркировка образцов

На транспортные упаковки, из которых были отобраны пробы, и на тару с пробой ответственный за отбор проб должен наклеить этикетку. На отобранной пробе указывают:

- наименование лекарственного сырья;
- производитель (поставщик);
- номер серии (партии);
- номер сопроводительных документов (сертификата);
- дата и место отбора пробы;
- количество отобранной пробы;
- условия хранения образца;
- срок хранения пробы, номера емкости (упаковочной единицы), из которой отобрана проба;
- ФИО ответственного за отбор проб;
- номер записи в журнале регистрации отбора проб;
- указание, для какого вида анализа предназначена проба.

Документальное оформление отбора проб

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

На этикетке емкости, из которой отобрана проба, указывают:

- наименование лекарственного сырья, номер серии (партии);
- производитель (поставщик);
- количество отобранной пробы;
- ФИО ответственного за отбор проб;
- дата и место отбора пробы;
- номер записи в журнале регистрации отбора проб;

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

В журнал регистрации проб заносится:

- название ЛС;
- производитель ЛС;
- дата поступления ЛС;
- количество транспортных единиц, из которых отобрана проба;
- дата отбора проб;
- масса отобранной пробы;
- общие замечания (включая все выявленные при внешнем осмотре недостатки);
- ФИО лица, производившего отбор проб.

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

Таблица 5

Объем выборки фасованной продукции

Количество транспортных упаковок	Объем выборки (транспортных упаковок)	Объем выборки (потребительских упаковок)
1-5	Все транспортные упаковки	По 2 потребительские упаковки при массе фасовки 40 г и более
6-150	5 транспортных упаковок	
151-500	10 транспортных упаковок	
501 и более	Рассчитывается по формуле $0,4 \sqrt{n}$	По 4 потребительские упаковки при массе фасовки 35 г и более

Таблица 6

Объем выборки фасованного ЛРС для проведения радиационного контроля

Количество потребительских упаковок, шт	Объем выборки, шт
от 100	2 (но не менее 70 г)
от 101 до 200	3 (но не менее 70 г)
от 201 до 500	4 (но не менее 70 г)
от 500 и более	5 (но не менее 70 г)

Таблица 7

Допустимые отклонения массы содержимого упаковки при промышленном фасовании ЛРС и сборов («ангро», пачки, пакеты, фильтр-пакеты, брикеты)

Диапазон измеряемых масс, г	Допустимые отклонения, ±%	
	для одной упаковки	для 10 упаковок
До 100	5	1.6
Свыше 100 до 200	3	0.9
Свыше 200 до 1000	2	0.6
Свыше 1000 до 10000	1	0.3
Свыше 10000	0.2	0.06

Отобранные пробы в упакованном виде, склеенные этикеткой с указанием наименования ЛРС, номера партии (серии), ее массы, даты отбора пробы, фамилии отборщика пробы, направляются на анализ в контрольно-аналитическую лабораторию предприятия, региональные центры сертификации и контроля качества лекарственных средств, в Окружные центры сертификации (для получения сертификата соответствия, имеющего юридическую силу на территории всей РФ).

Определение доброкачественности лекарственного растительного сырья

Доброкачественность – это соответствие лекарственного сырья всем требованиям качества, которые регламентируются нормативной документацией.

В ЛРС нормируются следующие показатели качества (числовые показатели):

- содержание действующих веществ;
- экстрактивные вещества;
- влажность;
- содержание золы общей;
- содержание золы, нерастворимой в 10% растворе HCl;
- измельченность;
- содержание примесей.

Определение доброкачественности лекарственного растительного сырья проводится в соответствии с требованиями ОФС 42-0013-03 и ГФ XI, вып. 1, стр. 276.

Метод определения степени зараженности сырья амбарными вредителями

Лекарственное сырье, содержащее сахар, крахмал и другие питательные вещества, при хранении и перевозке поражается различными клещами, жучками, молью, личинками бабочек и грызунами.

Для проведения испытания применяют ручную лупу, пинцет и сито с отверстиями размером 0,5 мм. Если обнаружено заражение сырья амбарными вредителями, в первую очередь определяется степень зараженности, а затем измельченности и содержание примесей.

Проведение испытания

Пробу (массой 500 г для мелких видов сырья и массой 1000 г для крупных видов сырья) просеивают сквозь сито с отверстием 0,5 мм.

В сырье, прошедшем сквозь сито, проверяют наличие клещей. В сырье, оставшемся на сите - наличие моли, ее личинок, куколок и других вредителей. Наличие живых и мертвых вредителей и их количество устанавливают невооруженным глазом или при помощи ручной лупы с увеличением 5-10 х.

Обработка результатов

Количество найденных в аналитической пробе сырья вредителей и их личинок пересчитывают на 1 кг сырья. В зависимости от количества вредителей в 1 кг сырья устанавливают степень его заражения.

Различают три степени зараженности сырья вредителями:

I степень – в 1 кг сырья не более 20 клещей (клещ мучной – *Tyroglyphus farinae*, клещ волосатый – *Glyciphagus destructor*, клещ хищный – *Cheyletus eruditus*, сухофруктовый клещ – *Carpoglyphus lactis* и др.);

II степень – более 20 клещей, свободно передвигающихся по поверхности сырья и не образующих сплошных масс, или 6-10 экземпляров моли, точильщика и их личинок;

III степень – клещи образуют сплошные войлочные массы, движение их затруднено, или более 10 экземпляров насекомых в сырье (моль, точильщик, их личинки и др.)

Сырье, зараженное вредителями, после дезинсекции просеивают сквозь сито с отверстиями 0,5 мм (при зараженности клещами) или 3 мм (при зараженности другими вредителями).

После обработки сырье I степени зараженности вредителями может быть допущено к медицинскому применению. В случае II и III степени зараженности сырья партия бракуется.

При наличии в 1 кг сырья амбарной моли (*Tinea granella* L.) и ее личинок, хлебного точильщика (*Sitotropa granicea* L.) и других вредителей в количестве не более 5, заражение сырья этими вредителями относят к I степени; при наличии 6-10 вредителей - заражение сырья относят к II степени, более 10 вредителей - к III степени.

Сырье, зараженное вредителями, после дезинсекции просеивают сквозь сито с отверстием 0,5 мм (при зараженности клещами) или 3 мм (при зараженности другими вредителями).

После обработки сырья при I степени зараженности вредителями оно может быть допущено к медицинскому применению. При II степени и в исключительных случаях при III степени зараженности сырье может быть использовано для переработки с целью получения индивидуальных веществ, в остальных случаях сырье уничтожается.

Определение измельченности

Аналитическую пробу сырья (табл. 3) осторожно перемешивают и просеивают сквозь сита, размер которых указан в нормативной документации на конкретное сырье. Дополнительно используют сито с размером отверстия 0,25 мм для отделения пыли, которую прибавляют к минеральной примеси.

Отсев измельченных частей производят плавными вращательными движениями, не допуская дополнительного измельчения. Разрешается перемешивать сырье, если оно не подвергается измельчению.

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

Для просеивания резанного, дробленого, порошоканного сырья берут два сита. Затем отдельно взвешивают сырье, 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 пробы.

Взвешивание производят с погрешностью $\pm 0,1$ г при массе аналитической пробы свыше 100 г и $\pm 0,05$ г при массе аналитической пробы 100 г и менее.

Допустимая норма содержания измельченных частиц для каждого вида сырья указана в соответствующей НД.

Определение содержания примесей

Примеси – посторонние части растений и предметы, попадающие в сырье в процессе заготовки, сушки и применения.

Примеси в лекарственном сырье делятся на две группы: органические и минеральные.

Органические примеси:

- ◇ примеси других неядовитых растений (прутья, сено, солома);
- ◇ другие части этого растения, не соответствующие установленному описанию сырья (если они не выделяются отдельным пунктом в НД на соответствующее сырье).

Минеральные примеси

песок, земля, пыль, камешки, попадающие в сырье в результате сбора, обработки, сушки и упаковки.

Примеси могут быть допустимые и недопустимые.

Допустимые примеси

Допустимыми являются органические и минеральные примеси, если их содержание не превышает норм, указанных в НД.

Недопустимые примеси

1. Ядовитые растения (в любом количестве);
2. Металлические предметы, стекла (в любом количестве);
3. Помет птиц и грызунов (в любом количестве);
4. **Другие похожие растения (в пределах норм органической примеси)**.

Некоторые растения, хотя они и неядовитые, могут быть недопустимы как примеси, так как обладают другими свойствами. Например, к плодам жостера слабительного в качестве примеси не допускаются плоды черемухи, оказывающие вяжущее действие. В траве термопсиса недопустимой примесью являются плоды этого растения, так как их химический состав и применение различны.

Определение влажности

Под влажностью сырья понимают потерю в массе за счет гигроскопической влаги и летучих веществ, которую определяют в сырье при высушивании до постоянной массы.

Определение золы

Золой называют несгораемый остаток неорганических веществ, получаемый после сгорания и прокалывания сырья. В состав золного остатка входят все составные части растения и посторонние минеральные примеси (земля, песок, камешки), попавшие в сырье при сборе и сушке.

Различают:

Золу общую, представляющую собой сумму минеральных веществ, свойственных растению и посторонних минеральных примесей;

Золу, нерастворимую в растворе кислоты хлористоводородной, представляющую собой остаток после обработки общей золы 10 % раствором кислоты хлористоводородной и состоящую из кремнезема или силикатов. Повышенный процент золы указывает на загрязненность сырья минеральными примесями.

Определение содержания экстрактивных веществ

Экстрактивными веществами называют комплекс органических и неорганических веществ, которые извлекаются из ЛРС соответствующим растворителем, указанным в НД на данный вид сырья (вода, спирт этиловый).

Определение экстрактивных веществ в сырье проводят в тех случаях, когда фармакологический эффект обусловлен комплексом биологически активных веществ или для данного сырья не разработан метод количественного определения действующих веществ.

Содержание экстрактивных веществ, как и действующих веществ, зависит от соблюдения сроков, района заготовки сырья и должно быть не менее той, которая указана в НД.

Методика определения

Около 1 г измельченного сырья (точная навеска), просеянного сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, помещают в коническую колбу вместимостью 200-250 мл, прибавляют 50 мл растворителя, указанного в соответствующей нормативной документации на лекарственное растительное сырье, колбу закрывают пробкой, взвешивают (с погрешностью $\pm 0,01$ г) и оставляют на 1 ч. Затем колбу соединяют с обратным холодильником, нагревают, поддерживают 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. 25 мл фильтрата мерной пипеткой переносят в предварительно высушенную при температуре 100-105°C до постоянной массы и точно взвешенную фарфоровую чашку диаметром 7-9 см и выпаривают на водяной бане досуха. Чашку с остатком сушат при температуре 100-105°C до постоянной массы, затем охлаждают в течение 30 мин в эксикаторе, на дне которого находится безводный хлорид кальция, и немедленно взвешивают.

Содержание экстрактивных веществ (X) в процентах в пересчете на абсолютное сухое сырье вычисляют по формуле:

$$X = \frac{m * 50 * 100 * 100}{m_1 * (100 - W) * 25} = \frac{m * 200 * 100}{m_1 * (100 - W)}$$

где m - масса сухого остатка, в граммах;

m₁ - масса сырья в граммах;

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

Практическая работа

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

Задание 2. Из предложенного образца средней пробы методом квартования 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.

Методика определения. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц около 10 мм, перемешивают и берут две навески массой 3- 5 г., взвешенную с погрешностью $\pm 0,01$ г.

Каждую навеску сырья помещают в предварительно высушенный вместе с крышкой бюкс и ставят в нагретый до 100-105°C сушильный шкаф, не закрывая крышкой. Время высушивания отсчитывают с того момента, когда температура в сушильном шкафу вновь достигает 100-105°C. Первое взвешивание листьев, трав и цветков проводят через 2 часа; корней, корневищ, коры, плодов, семян и других видов сырья – через 3 часа. Охлаждают в эксикаторе, взвешивают.

Высушивание сырья проводят до постоянной массы. Постоянная масса считается достигнутой, если разница между двумя последними взвешиваниями после 30 минут высушивания и 30 минут охлаждения в эксикаторе не превышает 0,01 г.

Влажность сырья (X) в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(m - m_1) * 100}{m}$$

где, m - масса сырья до высушивания в граммах;

m₁ - масса сырья после высушивания в граммах.

За окончательный результат определения принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, вычисленных до десятых долей процента. Допускаемое расхождение между результатами двух параллельных определений не должно превышать 0,5%.

Задание 4. Определите содержание золы в анализируемом образце.

Зола общая представляет собой сумму минеральных веществ, свойственных растению и посторонних минеральных примесей.

1. 1 г измельченного лекарственного растительного сырья (точная навеска) помещают в предварительно прокаленный и точно взвешенный фарфоровый, кварцевый или платиновый тигель, равномерно распределяя вещество по дну тигля.
2. Тигель осторожно нагревают на плитке, давая сначала веществу сгореть при возможно более низкой температуре; после того как сырье сгорит почти полностью, тигель помещают в муфельную печь.
3. Прокаливание ведут при слабом красном калении (около 500°C) до постоянной массы, избегая сплавления золы и спекания ее со стенками тигля.
4. По окончании прокаливания тигель охлаждают в эксикаторе и взвешивают.
5. Содержание общей золы (X) в процентах в абсолютно-сухом сырье вычисляют по формуле:

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

где, m₁ – масса золы в граммах;

m – масса сырья в граммах;

W – потеря в массе при высушивании сырья, %.

Задание 5. Определите содержание золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной

1. К остатку в тигле, полученному после сжигания ЛРС, прибавляют 15 мл 10% раствора хлористоводородной кислоты; тигель накрывают часовым стеклом и нагревают 10 мин на кипящей водяной бане.

2. К содержимому тигля прибавляют 5 мл горячей воды, обмывая ею часовое стекло. Жидкость фильтруют через беззольный фильтр, перенося на него остаток с помощью горячей воды.

3. Фильтр с остатком промывают горячей водой до отрицательной реакции на хлориды в промывной воде, переносят его в тот же тигель, высушивают, сжигают, прокаливают до постоянной массы, как описано выше, и взвешивают.

4. Содержание золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты (X), в процентах в абсолютно сухом сырье вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(m_1 - m) * 100 * 100}{m_2 * (100 - W)}$$

где m₁ – масса золы в граммах;

m – масса золы фильтрата в граммах (если золы его более 0.002 г);

m₂ – масса сырья в граммах;

W – потеря в массе при высушивании сырья, %.

Задание 6. Определите степень измельченности анализируемого образца.

1. Приготовьте набор сит с диаметрами, указанными в соответствующей ФС.
2. Поместите аналитическую пробу сырья (масса указана в таблице «Масса аналитических проб ЛРС») на верхнее сито и осторожно, плавным вращательным движением просейте на картон или специальную подставку.
3. Затем отдельно взвешивают сырье, 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 пробы.

Задание 7. Определите содержание примесей в анализируемом образце.

Методика определения примесей

1. Оставшуюся часть аналитической пробы после отсева измельченных частиц (для цельного сырья) или сход с верхнего и нижнего сит (для измельченного сырья) помещают на чистую, гладкую поверхность и лопаточкой или пинцетом выделяют примеси. Просев через сито с отверстием 0,25 мм сразу относят к минеральным примесям.
2. Каждый вид примеси взвешивают отдельно с погрешностью $\pm 0,1$ г при массе аналитической пробы более 100 г и с погрешностью $\pm 0,05$ г при массе аналитической пробы 100 г и менее.
3. Содержание каждого вида примеси (X) вычисляют в процентах по отношению к аналитической пробе и сравнивают с НД.

$$X = \frac{m_1 \cdot 100}{m};$$

m_1 - масса примеси, г;

m - масса аналитической пробы сырья, г.

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 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 2011 г.

Лекарственное средство Корневища змеевика

Серия 110910

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

Поставщик ЗАО АПФ «Фито-ЭМ»

Нормативный документ ГФ XI, в.2, с. 71

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 приемке;
- 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
- 5) 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 приемке
- 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?

ТЕМА 2. 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, листья крапивы, трава пастушьей сумки, цветки ноготков, листья земляники, плоды рябины, плоды смородины черной, плоды и кора калины, плоды облепихи свежие, 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** (аскорбиновая 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, цветки ноготков, плоды облепихи свежие.

Лекарственные растения и сырье, содержащие витамин К: листья крапивы, трава пастушьей сумки, кора калины, столбики с рыльцами кукурузы, цветки и листья зайцегуба.

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 XI, вып.2 и заполните следующую таблицу:

Диагностический признак	Характеристика признака
Плоды шиповника	
Листья крапивы	
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 XI, вып.2; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

ЛРС	Эпидермис, устьичный комплекс	Трихомы	Минеральные включения
Листья крапивы			
Трава пастушьей сумки			

Задание 4. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» ст. 25 ГФ XI сырья «Листья крапивы» 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 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

4. ЦВЕТКИ НОГОТКОВ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ КАК СРЕДСТВО
 - 1) мочегонное
 - 2) противовоспалительное
 - 3) отхаркивающее
 - 4) слабительное

5. ЛИСТЬЯ КРАПИВЫ СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ
 - 1) 35-40 °С
 - 2) 80-90 °С
 - 3) используют в свежем виде

- 4) выше 100 °С
6. ТРАВА ПАСТУШЬЕЙ СУМКИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КАК СРЕДСТВО
- 1) мочегонное
 - 2) кровоостанавливающее
 - 3) отхаркивающее
 - 4) противовоспалительное
7. ЦВЕТКИ НОГОТКОВ ИСПОЛЬЗУЮТ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ
- 1) «Калефлона»
 - 2) «Корвалола»
 - 3) масляного экстракта
 - 4) свежего сока
8. КАРОТИНОИДЫ ОТНОСЯТСЯ К ГРУППЕ ВИТАМИНОВ
- 1) ароматических
 - 2) гетероциклических
 - 3) алифатических
 - 4) ациклических
9. ВИТАМИН К (ФИЛЛОХИНОН) ОТНОСИТСЯ К ГРУППЕ ВИТАМИНОВ
- 1) ароматических
 - 2) гетероциклических
 - 3) алифатических
 - 4) ациклических
10. АСКОРБИНОВАЯ КИСЛОТА ОТНОСИТСЯ К ГРУППЕ ВИТАМИНОВ
- 1) ароматических
 - 2) гетероциклических
 - 3) алифатических
 - 4) ациклических

Ситуационные задачи (образец)

Вам необходимо приобрести лекарственное растительное сырье – **цветки календулы**.

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 3. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО ЭФИРНЫЕ МАСЛА И ГОРЕЧИ (5 ЗАНЯТИЙ)

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

Теоретический материал

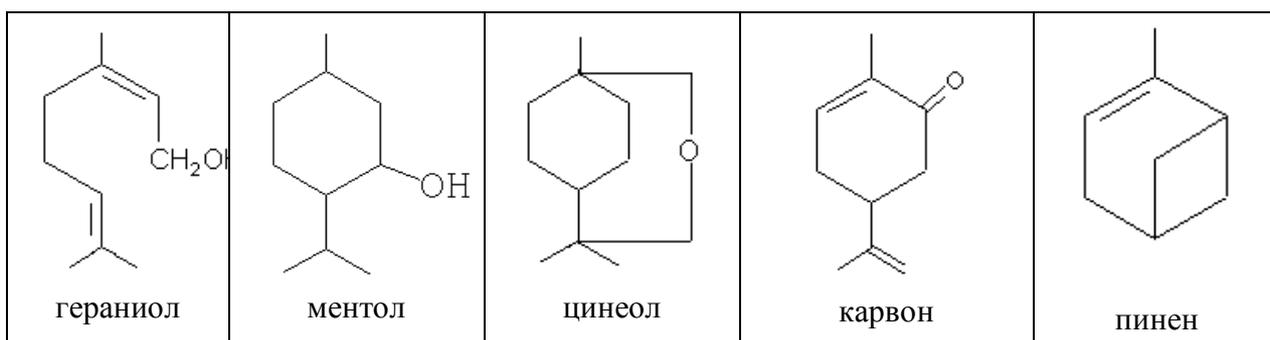
Эфирные масла – летучие жидкие смеси органических веществ, вырабатываемых растениями, обладающие способностью перегоняться с водяным паром.

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.

Классификация лекарственного растительного сырья, содержащего эфирные масла

1. Сырье и эфирные масла, содержащие монотерпеноиды ($C_{10}H_{16}$) – ациклические, моноциклические, бициклические



Ациклические монотерпеноиды: плоды кориандра, масло кориандра, трава мелиссы.

Моноциклические монотерпеноиды

Ментол: листья мяты перечной, масло мяты перечной

Цинеол: листья шалфея, листья эвкалипта, масло эвкалипта.

Карвон: плоды тмина, плоды укропа огородного.

Бициклические монотерпеноиды: плоды можжевельника, цветки пижмы, корневища с корнями валерианы.

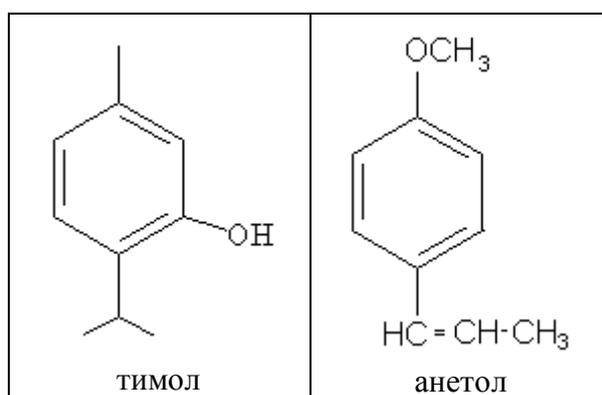
2. Сырье и эфирные масла, содержащие сесквитерпеноиды ($C_{15}H_{24}$) – ациклические, моноциклические, бициклические, трициклические.



Бициклические сесквитерпеноиды: производные азулена - листья полыни горькой, трава полыни горькой, цветки ромашки, трава тысячелистника, цветки арники, корневища аира; производные кадинена и селинена – цветки полыни цитварной, почки березы, листья березы, корневища и корни девясила.

Трициклические сесквитерпеноиды: побеги багульника болотного.

3. Сырье и эфирные масла, содержащие ароматические терпеноиды (производные фенола C_6H_5OH – тимол и анетол)



Тимол: Трава тимьяна, масло тимьяна, трава чабреца, трава душицы.

Анетол: Плоды фенхеля, масло фенхеля, плоды аниса, масло аниса.

ЗАНЯТИЕ 1. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО АЦИКЛИЧЕСКИЕ И МОНОЦИКЛИЧЕСКИЕ МОНОТЕРПЕНОИДЫ

Объекты для изучения: плоды кориандра, листья мяты перечной, листья шалфея, листья эвкалипта, плоды тмина, плоды укропа огородного, трава Melissa.

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, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 2. Составьте и запишите «инструкцию» по хранению листьев шалфея, 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 XI, вып.2 и заполните следующую таблицу:

Диагностический признак	Характеристика признака
Плоды кориандра	
Форма и размер плода	
поверхность	
Цвет, вкус, запах при растирании	
И т.д.	
Листья мяты	
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 XI, вып.2; 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» ст. ГФ XI сырья «Листья мяты перечной» и запишите в таблицу:

Числовой показатель	Норма по ГФ XI, ст.

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. ДЛЯ МИКРОСКОПИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЛИСТА МЯТЫ 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 **листья эвкалипта**. 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.

ЗАНЯТИЕ 2. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО БИЦИКЛИЧЕСКИЕ МОНОТЕРПЕНОИДЫ И СЕСКВИТЕРПЕНОИДЫ

Объекты для изучения: корневища с корнями валерианы лекарственной, плоды можжевельника, пихта, ель, почки сосны, почки и листья березы, корневища и корни девясила высокого.

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 XI, вып.2 и заполните следующую таблицу:

Диагностический признак сырья	Характеристика признака
Корневища с корнями валерианы лекарственной	
Плоды можжевельника	
Форма и размер плода	
поверхность	
Цвет, вкус, запах при растирании	
И т.д.	
Почки березы	
И т. д. по всем объектам	

Задание 2. Проведите анализ сырья валерианы лекарственной по разделу «Микроскопия» в соответствующих ФС ГФ XI, вып.2; 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 девясила высокого по разделу «Микроскопия» в соответствующих ФС ГФ XI, вып.2:

1. Приготовьте микропрепарат поперечного среза корня девясила, 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.

Задание 4. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» ст. ГФ XI сырья «Корневища с корнями валерианы лекарственной» и запишите в таблицу:

Числовой показатель	Норма по ГФ XI, ст.

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. ДЛЯ МИКРОСКОПИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ КОРНЕЙ ДЕВЯСИЛА ХАРАКТЕРНО НАЛИЧИЕ

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

2. В СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА ВАЛЕРИАНЫ 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. МОЧЕГОННЫМ ДЕЙСТВИЕМ ОБЛАДАЮТ

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

5. ЛИСТЬЯ БЕРЕЗЫ 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)

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, согласно ГФ XI. 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 экстемпорального и заводского производства. Предложите их применение в медицинской практике.

ЗАНЯТИЕ 3. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО БИЦИКЛИЧЕСКИЕ И ТРИЦИКЛИЧЕСКИЕ СЕСКВИТЕРПЕНОИДЫ, ГОРЕЧИ (ТЕРПЕНОВЫЕ ГЛИКОЗИДЫ)

Объекты для изучения: цветки ромашки аптечной, трава тысячелистника, трава полыни горькой, корневища аира, побеги багульника болотного, листья вахты трехлистной, корни одуванчика, трава золототысячника.

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			
Ледол			

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 XI, вып.2 и заполните следующую таблицу:

Диагностический признак	Характеристика признака
	Цветки ромашки аптечной
	Трава тысячелистника
	И т. д. по всем объектам

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

Задание 3. Проведите анализ цветков ромашки аптечной, травы тысячелистника, травы полыни горькой, по разделу «Микроскопия» в соответствующих ФС ГФ XI, вып.2; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

ЛРС	Эпидермис	Эфирномасличные железки	Простые волоски
Цветки ромашки аптечной			
трава тысячелистника			
трава полыни горькой			

Задание 4. Проведите анализ корневищ аира по разделу «Микроскопия» в соответствующей ФС ГФ XI, вып.2.

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 листьев вахты трехлистной по разделу «Микроскопия» в соответствующих ФС ГФ XI, вып.2; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

Диагностический признак	Характеристика признака
Эпидермис	
Устьичный комплекс	
Мезофилл	

Задание 6. Проведите анализ корней одуванчика по разделу «Микроскопия» в соответствующей ФС ГФ XI, вып.2:

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 7. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» ст. ГФ XI сырья «Листья вахты трехлистной» и запишите в таблицу:

Числовой показатель	Норма по ГФ XI, ст.

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. ДЛЯ МИКРОСКОПИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЦВЕТКОВ РОМАШКИ ХАРАКТЕРНО НАЛИЧИЕ

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

2. В СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА ТЫСЯЧЕЛИСТНИКА 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. 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

Ситуационные задачи (образец)

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.

ЗАНЯТИЕ 4. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО АРОМАТИЧЕСКИЕ ТЕРПЕНОИДЫ

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

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 место обитания 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: трава тимьяна обыкновенного, трава чабреца, трава душицы, плоды фенхеля, плоды аниса.

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 XI, вып.2 и заполните следующую таблицу:

Внешний признак сырья	Herba Thymi vulgaris	Herba Serpylli	Herba Origani 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 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 XI, вып.2 и заполните следующую таблицу:

Внешний признак сырья	Fructus Foeniculi	Fructus Anisi vulgaris
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» ст. ГФ XI сырья «Трава душицы» и запишите в таблицу:

Числовой показатель	Норма по ГФ XI, ст.

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) листья шалфея лекарственного
- 2) трава душицы
- 3) листья эвкалипта

- 4) листья мяты перечной
5. ТРАВУ ДУШИЦЫ СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ
- 1) 35-40 °С.
 - 2) 60-70 °С
 - 3) 50-60 °С
 - 4) 90 °С
6. ГЛАВНЫМ КОМПОНЕНТОМ ЭФИРНОГО МАСЛА ФЕНХЕЛЯ ЯВЛЯЕТСЯ
- 1) анетол
 - 2) карвон
 - 3) ментол
 - 4) карвакрол
7. ПЛОДЫ ФЕНХЕЛЯ 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

Ситуационные задачи (образец)

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

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?

ЗАНЯТИЕ 5. КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ В ЛЕКАРСТВЕННОМ РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ. АНАЛИЗ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ

Цель: сформировать умения и практические навыки использовать методы получения эфирных масел, 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? Почему?
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 (ГФ XI, вып. 1, с. 290)

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

Определение содержания эфирного масла проводят путем его перегонки с водяным паром из сырья с последующим измерением объема. В ГФ XI 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 XI, вып. 1, с. 290.

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 документа-

ции на лекарственное растительное сырье. Объем масла в градуированной части приемника измеряют 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. Зарисуйте прибор, используемый для количественного определения эфирного масла.

Объекты исследования:

1. Побеги багульника болотного (ГФХІ, вып. 2, ст.1);

2. Трава тысячелистника (ГФХІ, вып. 2, ст.53).

Этап методики	Что происходит на данном этапе?	Объяснение
Подготовительный	Измельчение сырья до размера...мм Навеска сырья массой.....	Степень измельчения и навеска сырья указана в ст...ГФ ХІ
Экстракция	Объем взятой воды – Время перегонки -	Время перегонки эфирного масла указано в ст...ГФ ХІ
Количественное определение	Объем полученного эфирного масла – Расчет содержания эфирного масла –	

3. Сделайте заключение о соответствии сырья требованиям ГФ ХІ.

Задание 1. Анализ эфирных масел

1. Изучите методики определения качества эфирных масел по органолептическим свойствам и физико-химическим показателям по методикам, изложенным в общей фармакопейной статье (ОФС) ГФ ХІ, вып. 1, с. 287-288.

2. Проведите определение качества предложенного образца эфирного масла по органолептическим свойствам и физико-химическим показателям в соответствии с методиками ГФ ХІ, вып. 1, с. 287-288.

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.

Объекты исследования:

1. Пихтовое масло (ВФС 42-2109-92);
2. Мятное масло (ГФ X, статья 477, ст. 351);
3. Эвкалиптовое масло (ГФ X, статья 475, с. 344).

1. Определение подлинности образца эфирного масла (ГФ XI, вып. 1, с. 287)

а) Определение цвета и прозрачности анализируемого образца, проводят путем сравнения его со стандартным образцом того же наименования (при его отсутствии сравнение проводят с описанием внешних признаков эфирного масла в НД).

б) Определение запаха

2 капли масла наносят на полоску фильтровальной бумаги длиной 12 см и шириной 5 см. Через каждые 15 минут сравнивают запах испытуемого образца с запахом контрольного образца, нанесенного таким же образом на другую полоску фильтровальной бумаги. В течение одного часа запах должен быть одинаков.

в) Определение вкуса анализируемого образца проводят путем прикладывания к языку полоски фильтровальной бумаги с нанесенной на нее каплей эфирного масла.

2. Определение посторонних примесей (чистота) (ГФ XI, вып. 1, с. 288)

а) Определение примеси спирта

2-3 капли эфирного масла наносят на воду, налитую на часовое стекло и наблюдают на черном фоне: не должно быть заметного помутнения вокруг капель масла;

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

б) Определение примеси жирных и минеральных масел

каплю эфирного масла наносят на фильтровальную бумагу: при наличии примеси жирного масла после испарения эфирного масла остается жирное пятно.

3. Определение показателя преломления

Показатель преломления определяют при помощи рефрактометра.

* **Показатель преломления** – это отношение скорости распространения света в воздухе к скорости распространения света в испытуемом растворе. Перед определением рефрактометр необходимо проверить с помощью воды, показатель преломления которой равен 1,3330 при 20°C.

4. Определение химических констант (ГФ XI, вып. 1, с. 191)

а) Определение кислотного числа

* **Кислотное число** - это количество миллиграммов КОН, необходимое для нейтрализации свободных кислот в 1г исследуемого вещества. Обычно количество кислот в эфирном масле незначительно, но при длительном хранении в результате окислительных процессов количество свободных кислот в эфирном масле увеличивается.

Методика. 1мл эфирного масла помещают в колбу вместимостью 250 мл и растворяют в 10 мл 95% этилового спирта, предварительно нейтрализованного по фенолфталеину 0,1 моль/л раствором NaOH (если нужно нагревают с обратным холодильником на водяной бане до полного растворения). Прибавляют 1-2 капли раствора фенолфталеина и титруют при постоянном перемешивании 0,1 моль/л NaOH до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение 30сек. 1 мл 0,1 моль/л NaOH соответствует 5,61 мг КОН.

Кислотное число K_a вычисляют по формуле:

$$K_a = \frac{V \times 5,61}{m}, \text{ где}$$

V - объем раствора NaOH (0,1 моль/л), израсходованный на титрование, в миллилитрах;

m - масса навески эфирного масла, в граммах; **в данной методике объем эфирного масла (1 мл)**

5,61 - количество миллиграммов KOH, соответствующее 1 мл раствора NaOH (0,1 моль/л).

б) Определение эфирного числа (ГФ XI, вып. 1, с. 288)

* **Эфирное число** – это количество миллиграммов KOH, пошедшее на омыление сложных эфиров, содержащихся в 1 г эфирного масла.

Эфирное число определяют в растворе, полученном после определения кислотного числа. К этому раствору прибавляют 10 мл спиртового раствора KOH (0,5 моль/л), соединяют колбу с воздушным холодильником (диаметр трубки 1 см, длина 70-100 см) и нагревают на водяной бане в течение 1 часа с момента закипания спиртового раствора. По окончании омыления в колбу добавляют 20 мл воды и избыток KOH титруют раствором хлористоводородной кислоты (0,5 моль/л) до обесцвечивания раствора (индикатор фенолфталеин).

Эфирное число (X_I) вычисляют по формуле:

$$X_I = \frac{V \times 28,05}{m}, \text{ где}$$

V - количество миллилитров раствора хлористоводородной кислоты (0,5 моль/л), израсходованное на титрование исследуемого вещества;

m - навеска масла, в граммах;

28,05 - количество миллиграммов KOH, соответствующее 1 мл раствора KOH (0,5 моль/л)

Полученные данные занести в протокол анализа эфирного масла и сравнить с требованиями ФС на данное эфирное масло, сделать заключение о его качестве (соответствие требованиям нормативного документа).

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. 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 4. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО ПОЛИСАХАРИДЫ (СЛИЗИ)

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

Объекты для изучения: листья подорожника большого, листья мать-и-мачехи, корни алтея, трава череды, цветки липы, семена льна, трава алтея, семена подорожника блошного, корни лопуха.

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 листьев мать-и-мачехи, 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, травы череды.

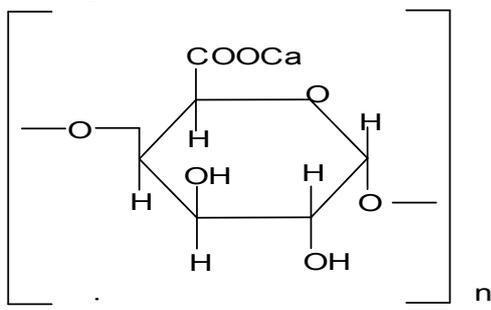
Задача 5. Заполните таблицу «Пути использования сырья, содержащего полисахариды, и получаемые из него препараты» для всех видов сырья – объектов занятия:

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 уоновых кислот. Слизь получают из растения извлечением водой, при этом они образуют коллоидные растворы.



По месту локализации слизей в растениях их подразделяют:

- **Интерцеллюлярные** (внешние): семена льна, семена подорожника блошного;
- **Интрацеллюлярные** (внутриклеточные): клубни ятрышника, корни и листья алтея, листья мать-и-мачехи, листья подорожника и другие;
- **Мембранные**: водоросли (ламинария).

Практическая работа

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 XI, вып.2 и заполните следующую таблицу:

Диагностический признак	Характеристика признака
Листья подорожника большого	
Листья мать-и-мачехи	
И т. д. по всем объектам	

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

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

Задание 4. Проведите анализ листьев подорожника большого, листьев мать-и-мачехи, травы череды по разделу «Микроскопия» в соответствующих ФС ГФ XI, вып.2; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

ЛРС	Эпидермис, устьичный комплекс	Простые и головчатые волоски
Листья подорожника большого		
Листья мать-и-мачехи		
Трава череды		

Задание 6. Проведите анализ порошка корней алтея по разделу «Микроскопия» в соответствующей ФС ГФ XI, вып.2; 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» ст. 25 ГФ XI сырья «Трава череды» и запишите в таблицу:

Числовой показатель	Норма по ГФ XI, ст.25

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. КРАПИВА ДВУДОМНАЯ ПРОИЗРАСТАЕТ НА

- 1) горных каменистых склонах
- 2) полях
- 3) окраинах садов и огородов, лесных вырубках
- 4) пойменных лугах

3. ЛИСТЬЯ МАТЬ-И-МАЧЕХИ ЗАГОТАВЛИВАЮТ ОТ РАСТЕНИЙ

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

4. ИЗ ТРАВЫ АЛТЕЯ ПОЛУЧАЮТ

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

5. ТРАВУ ПОДОРОЖНИКА БЛОШНОГО СВЕЖУЮ ИСПОЛЬЗУЮТ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ

- 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 СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ
- 1) 35-40 °С
 - 2) 50-60 °С
 - 3) используют в свежем виде
 - 4) выше 100 °С
8. ТРАВА ЧЕРЕДЫ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КАК СРЕДСТВО
- 1) мочегонное
 - 2) кровоостанавливающее
 - 3) отхаркивающее
 - 4) наружное противовоспалительное
9. У ЧЕРЕДЫ В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ИСПОЛЬЗУЮТ
- 1) траву
 - 2) листья
 - 3) цветки
 - 4) плоды
10. ИНУЛИН СОДЕРЖАТ
- 1) корни лопуха большого
 - 2) корни алтея
 - 3) семена льна
 - 4) ламинария
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 Х1 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 5. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО КАРДИОСТЕРОИДЫ

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

Объекты для изучения: листья наперстянки пурпурной, листья наперстянки крупноцветковой, листья наперстянки шерстистой, листья ландыша, трава адониса весеннего, трава желтушника серого, семена строфанта, цветки ландыша, корневища с корнями морозника.

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 схему ферментативного гидролиза ланатозида С. Назовите продукты гидролиза. На каких этапах работы с сырьем следует учитывать эти процессы?

Задача 4. Запишите названия реакций и состав реактивов, применяемых для доказательства наличия в молекуле кардиостероидов стероидного ядра. На каких свойствах основаны эти реакции?

Задача 5. Запишите названия реакций и состав реактивов, применяемых для доказательства наличия в молекуле кардиостероидов лактонного кольца. В какой среде проходят эти реакции?

Задача 6. Запишите названия реакций и состав реактивов, применяемых для доказательства наличия в молекуле кардиостероидов сахаров нормального ряда и 2-дезоксисахаров.

Задача 7. 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 8. Заполните таблицу «Пути использования сырья, содержащего кардиостероиды, и получаемые из него препараты» для всех видов сырья – объектов занятия:

Аптека – для безрецептурного отпуска населению	Фармацевтическое производство – для получения препаратов
--	--

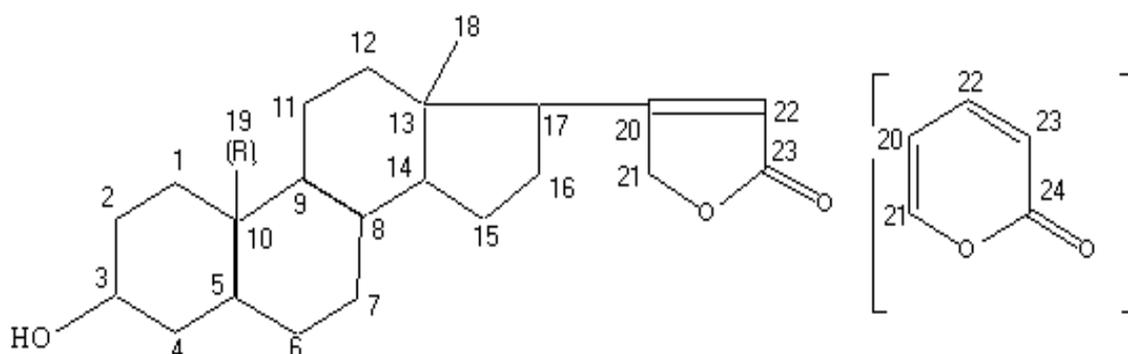
и изготовления в домашних условиях настоев, отваров				
ЛРС	Действие	ЛРС	Название препарата, лек. форма	Действие

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 С-10:

- группа дигиталиса (наперстянки) – R – CH₃

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

- группа строфанта
$$R-C \begin{matrix} \text{=O} \\ \diagdown \\ \text{H} \end{matrix}$$

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

Буфадиенолиды – небольшая группа сердечных гликозидов (морозник, морской лук, бовей)

Практическая работа

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. Сравните внешние признаки сырья с описанием в соответствующей ФС ГФ XI, вып.2 и заполните следующую таблицу:

Диагностический признак	Характеристика признака

Задание 3. Изучите внешние признаки листьев ландыша и листьев купены лекарственной – примеси 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 серого; запишите основные диагностические признаки.

Задание 5. Проведите анализ листьев наперстянки пурпурной по разделу «Микроскопия» в ФС ГФ XI, вып.2; 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 XI, вып.2. 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 XI, вып.2; опишите и зарисуйте диагностические признаки.

Задание 8. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» ст. ГФ XI сырья «Листья ландыша» и запишите в таблицу:

Числовой показатель	Норма по ГФ XI, ст.

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) горичвета 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 °С
 - 2) 50-60 °С
 - 3) используют в свежем виде
 - 4) выше 100 °С
8. У ЖЕЛТУШНИКА В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ИСПОЛЬЗУЮТ
 - 1) траву
 - 2) листья
 - 3) цветки
 - 4) плоды

9. В МЕДИЦИНЕ В ВИДЕ ПОРОШКА РАЗРЕШЕНО ПРИМЕНЕНИЕ СЫРЬЯ

- 1) ландыша майского
- 2) наперстянки пурпурной
- 3) наперстянки шерстистой
- 4) горичвета весеннего

10. СОДЕРЖАНИЕ КАРДИОСТЕРОИДОВ В ЛИСТЬЯХ НАПЕРСТЯНКИ ПО ГФХ1 ОПРЕДЕЛЯЮТ МЕТОДОМ

- 1) спектрофотометрическим
- 2) гравиметрическим
- 3) титрометрическим
- 4) биологическим методом

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 6. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО САПОНИНЫ И ФИТОЭКДИЗОНЫ

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

Объекты для изучения: корни солодки, корневища с корнями синюхи голубой, корневища с корнями левзеи, корни аралии, корни женьшеня, корневища с корнями заманихи, семена каштана, корневища с корнями диоскореи.

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 4. На каких химических свойствах сапонинов основано их антисклеротическое действие?

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 «Пути использования сырья, содержащего сапонины и фитоэкдизоны, 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

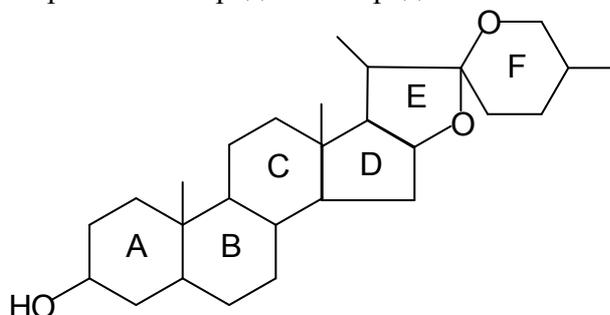
Сапонины – природные биологически активные вещества, обладающие гемолитической и поверхностной активностью, а также токсичностью для холоднокровных животных.

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).

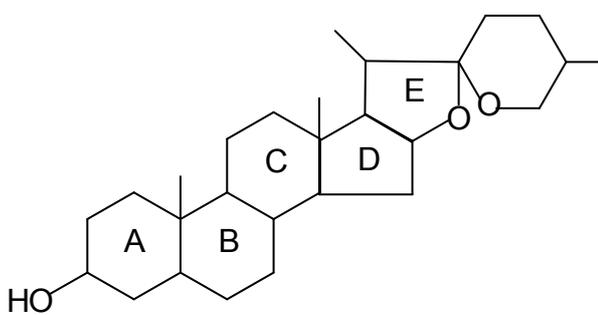
Классификация сапонинов.

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 сапогенины разделяются на соединения «нормального» ряда и «изоряда».



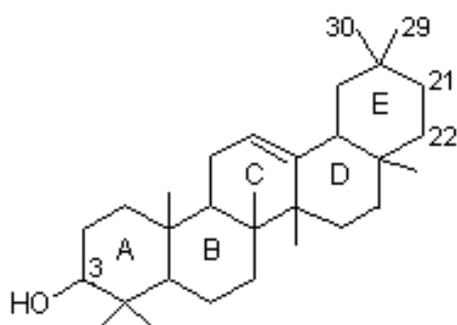
Стероидный сапогенин
«нормального» ряда



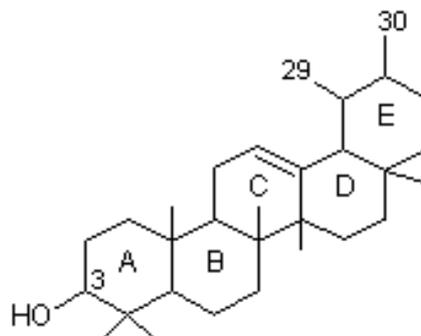
Стероидный сапогенин
«изоряда»

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

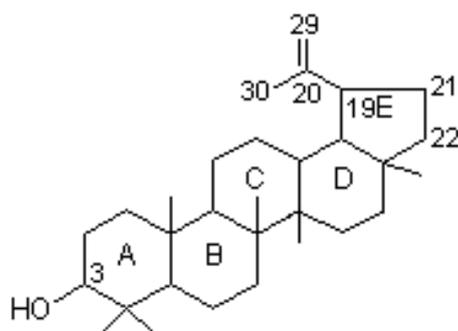
Тритерпеновые сапонины ($C_{30}H_{48}$) представляют собой чаще пентациклические, реже тетрациклические соединения. По структуре агликона выделяют несколько типов пентациклических тритерпеноидов: 1) β -амириновый; 2) α -амириновый; 3) лупеоловый; 4) фриделиновый. Среди тетрациклических тритерпенов выделяют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



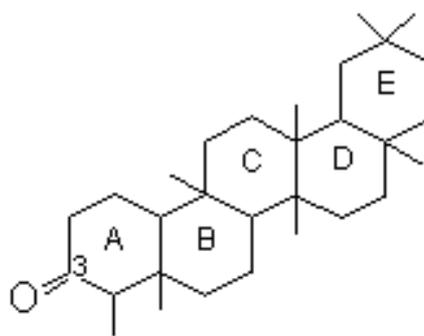
β – амирин



α – амирин



лупеол



фриделин

К тритерпеновым сапонинам относятся: корни солодки, корни истода, корневища с корнями синюхи, трава астрагала шерстистоцветкового, трава хвоща, корни аралии маньчжурской, корни женьшеня, 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, экдистероиды усиливают процессы белкового синтеза в организме и могут быть использованы как анаболические средства (препарат «Экдистен»).

К группе экдистероидов 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» 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 XI, вып.2 и заполните следующую таблицу:

Диагностический признак	Характеристика признака

Задание 4. Изучите анатомические признаки корней солодки, корней аралии и корней 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 по разделу «Внешние признаки» и дайте описание признаков в виде таблицы:

Диагностический признак	Характеристика признака

Задание 7. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» ст. ГФ X сырья «Корни солодки» и запишите в таблицу:

Числовой показатель	Норма по ГФ X, ст.

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

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

4. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕПАРАТА «ТРИБУСПОНИН» ИСПОЛЬЗУЕТСЯ СЫРЬЕ

- 1) синюхи голубой
- 2) солодки
- 3) якорцев стелющихся
- 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 °С
- 2) 50-60 °С
- 3) используют в свежем виде
- 4) выше 100 °С

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) фитостеролы

10. ОСНОВНОЙ ГРУППОЙ ДЕЙСТВУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ЛЕВЗЕИ САФЛОРОВИДНОЙ ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) стероидные сапонины
- 2) тритерпеновые сапонины
- 3) фитостеролы

11. ПРЕПАРАТ «ГЛИЦИРАМ» ПОЛУЧАЮТ ИЗ

- 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 7. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО АНТРАГЛИКОЗИДЫ

ЗАНЯТИЕ 1. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО АНТРАГЛИКОЗИДЫ

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

Объекты для изучения: листья сенны, плоды сенны, кора крушины, плоды жостера, корни ревеня, корни щавеля конского, корневища и корни марены красильной, 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			
Гиперицин			

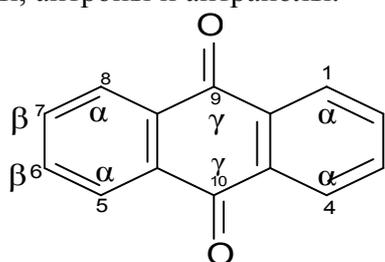
Задача 7. Заполните таблицу «Пути использования сырья, содержащего антрагликозиды, и получаемые из него препараты» для всех видов сырья – объектов занятия:

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

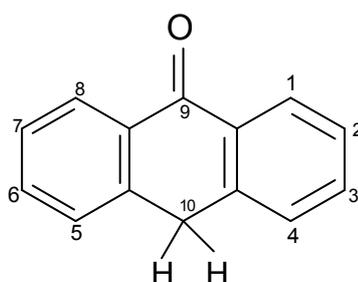
Теоретический материал

Общая характеристика антрагликозидов

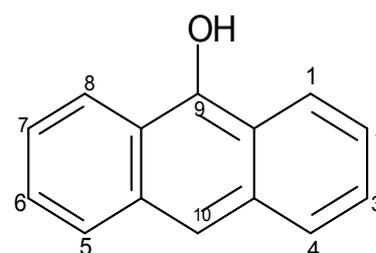
Производные антрацена в зависимости от степени окисления подразделяются на антрахиноны, антроны и антранолы.



Антрахинон



Анtron



Антранол

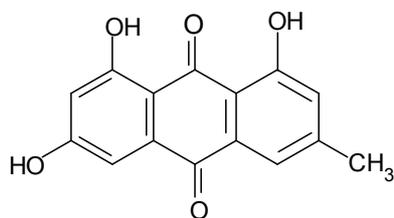
Антрахиноны в свою очередь могут быть разделены на два крупных класса природных соединений: 1) производные хризацина; 2) производные ализарина.

Хризацин	Ализарин

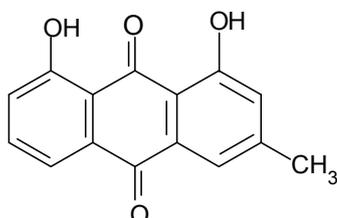
(1,8-диоксиантрахинон)	(1,2-диоксиантрахинон)
Листья сенны, плоды сенны	Корневища и корни марены
Кора крушины	
Плоды жостера слабительного	
Корни ревеня, корни конского щавеля	
Листья алоэ древовидного (свежие и сухие)	

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.

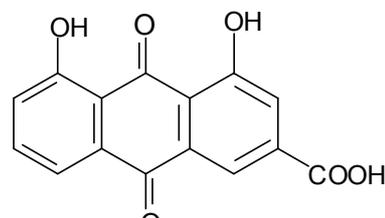
Кроме эмодинов почти во всех растениях, обладающих слабительным действием, содержатся также хризофанол и реин.



Эмодин



Хризофанол



Реин

Производные антрахинона широко распространены в растительном мире. Чаще всего они встречаются в растениях семейств Rubiaceae, Rhamnaceae, Polygonaceae, 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 гербарии и заполните следующую таблицу:

Признак	Кора крушины – латинское название	Плоды жостера - латинское название
Производящее растение		
Лист (рисунок)		
Внешние признаки коры		
Внешние признаки плодов		

Задание 2. Изучите внешние признаки листьев сенны по образцам сырья. Сравните внешние признаки сырья с описанием в соответствующей ФС ГФ XI, вып.2 и заполните следующую таблицу:

Диагностический признак	Характеристика признака

Задание 3. Изучите внешние признаки корней ревеня; заполните следующую таблицу:

Диагностический признак	Характеристика признака

Задание 4. Изучите внешние признаки корневищ и корней марены; заполните следующую таблицу:

Диагностический признак	Характеристика признака

Задание 5. Проведите анализ листьев сенны по разделу «Микроскопия» в ФС ГФ XI, вып.2; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

Диагностический признак	Характеристика признака
Эпидермис	
Волоски	
Минеральные включения	

Задание 6. Проведите сравнительный анализ порошка коры крушины и порошка корней ревеня по разделу «Микроскопия» в ФС ГФ XI, вып.2; 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» ст. ГФ XI сырья «Корни ревеня» и запишите в таблицу:

Числовой показатель	Норма по ГФ XI, ст.

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. КОРУ КРУШИНЫ ЗАГОТАВЛИВАЮТ ОТ РАСТЕНИЙ

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

2. КОРНИ РЕВЕНЯ ЗАГОТАВЛИВАЮТ ОТ РАСТЕНИЙ

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

3. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕПАРАТА «РАМНИЛ» 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. КОРУ КРУШИНЫ СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ

- 1) 35-40 °С
- 2) 50-60 °С
- 3) используют в свежем виде
- 4) выше 100 °С

7. У КРУШИНЫ СЛАБИТЕЛЬНОЙ В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ИСПОЛЬЗУЮТ

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

8. ИЗ ПЛОДОВ ЖОСТЕРА ГОТОВЯТ

- 1) «Рамнил»
- 2) отвар
- 3) сироп
- 4) «Цистенал»

9. ИЗ КОРНЕВИЦ И КОРНЕЙ МАРЕНЬИ ГОТОВЯТ

- 1) «Рамнил»
- 2) отвар
- 3) сироп
- 4) «Цистенал»

10. СОДЕРЖАНИЕ АНТРАГЛИКОЗИДОВ В КОРЕ КРУШИНЫ ПО ГФХ1 ОПРЕДЕЛЯЮТ МЕТОДОМ

- 1) фотоколориметрическим
- 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.

ЗАНЯТИЕ 2. КАЧЕСТВЕННОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ И КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТРАЦЕНПРОИЗВОДНЫХ И САПОНИНОВ В РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ

Цель: изучить методы качественного обнаружения и количественного определения антраценпроизводных и сапонинов 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 (реакция Борнтрегера, с 1% спиртовым раствором ацетата магния, микросублимации, микрохимическая на сырье).
4. Идентификация антраценпроизводных методом тонкослойной хроматографии. Детектирование антрагликозидов на хроматограмме в видимом и УФ – свете; расчет величину R_f пятен антрагликозидов.
5. Метод количественного определения антраценпроизводных в сырье: принцип метода, основные этапы, достоинства и недостатки.
6. Понятие о сапонилах; строение, классификация, физико-химические свойства; пенное число и гемолитический индекс.
7. Экстракция сапонинов из сырья, методы очистки от сопутствующих веществ.
8. Правила хранения сырья, содержащего антраценпроизводные и сапонины.

Практическая работа

Задание 1. Качественное обнаружение антраценпроизводных в ЛРС.

Объекты исследования:

- * Крушины кора (ГФ XI, вып. 2, с. 231);
- * Сенны листья (ГФ XI, вып. 2, с. 269);
- * Ревеня корни (ГФ XI, вып. 2, с. 352);
- * Марены корневища и корни (ГФ XI, вып. 2, с. 366).

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. Микрхимическая реакция на сырье

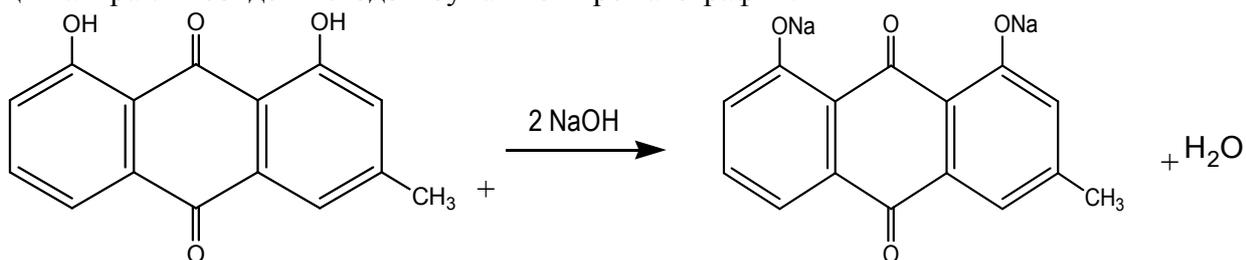
При смачивании поверхности лекарственного растительного сырья, содержащего антраценпроизводные, 1-2 каплями 10% раствора щелочи наблюдается кроваво-красное окрашивание.

2. Реакция Борнтрегера

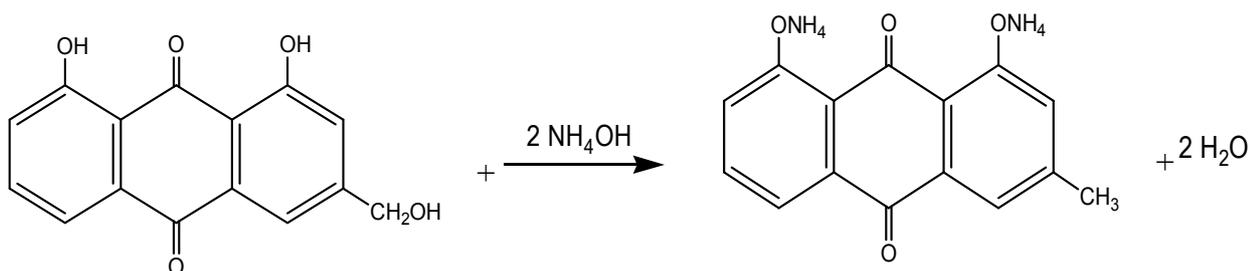
Реакция основана на способности окисленных форм антрацена давать вишнево-красное окрашивание со щелочью и аммиаком.

Методика. 0,5г измельченного сырья кипятят в колбе вместимостью 50 мл с 10 мл 10% раствором щелочи. При этом происходит щелочной гидролиз антрагликозидов, окисление восстановленных форм и взаимодействие агликонов со щелочью с образованием красного окрашивания (антрахиноляты). В случае присутствия в растениях дубильных веществ, флавоноидов и пигментов извлечение может быть не красным, а бурым. К извлечению прибавляют 10 мл воды и фильтруют через вату в делительную воронку вместимостью 100 мл. Фильтрат подкисляют 10% раствором хлористоводородной кислоты до слабокислой реакции (по лакмусу). При этом исчезает красное окрашивание, раствор становится мутным за счет выпадения в осадок агликонов антрахинонов, нерастворимых в воде. Затем прибавляют 10 мл хлороформа и содержимое делительной воронки взбалтывают. Агликоны растворяются в хлороформе, окрашивая его в желтый цвет. 3 мл хлороформного извлечения встряхивают в пробирке с равным объемом аммиака. При наличии антраценпроизводных аммиачный слой окрашивается в вишнево-красный цвет (за счет эмодина), а хлороформный слой остается окрашенным в желтый цвет (за счет хризофанола).

Примечание: оставшееся хлороформное извлечение используйте для идентификации антрагликозидов методом бумажной хроматографии.



Хризофанол (3-метилхризацин)



Алоээмодин (3-метоксихризацин)

3. Реакция с 1% спиртовым раствором ацетата магния

Реакция основана на способности антраценпроизводных давать окрашенные комплексы с ацетатом магния; при этом 1,2-диоксипроизводные образуют фиолетовое окрашивание; 1,4-пурпурное; 1,6 и 1,8 - оранжево-красное.

Методика. 1,0 г сырья помещают в колбу вместимостью 50 мл со шлифом, добавляют 10 мл 95% спирта и нагревают с обратным холодильником на кипящей бане 10 минут. Полученное извлечение охлаждают, фильтруют. К 1 мл спиртового извлечения добавляют не-

сколько капель раствора ацетата магния. Отмечают характер образовавшейся окраски и делают заключение о строении антраценпроизводных.

4. Микросублимация антраценпроизводных

Антраценпроизводные легко возгоняются при температуре 100⁰С 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 порошком 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 Борнтрегера.

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.

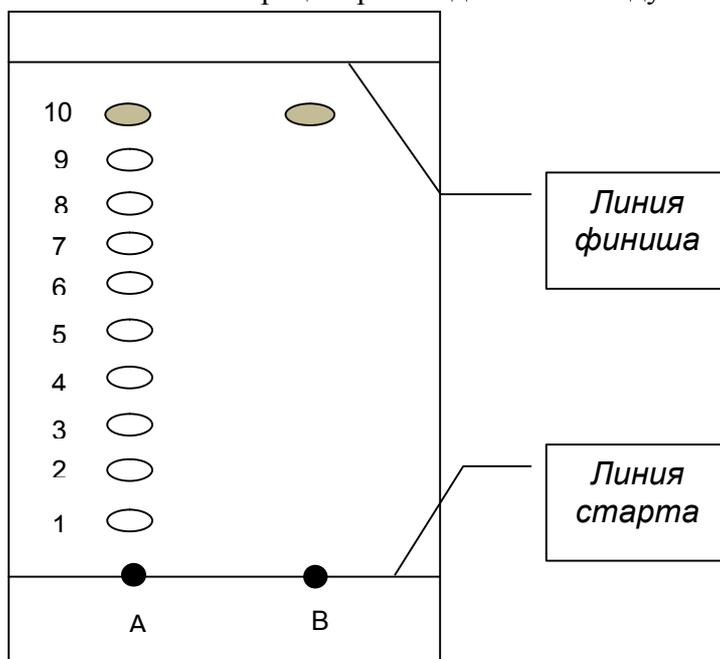


Рис. 1. Пример схемы хроматограммы антраценпроизводных ревеня тангутского: А – извлечение корней ревеня тангутского; В – франгулаэмодин

Задание 3. Количественное определение антраценпроизводных в растительном сырье методом фотоколориметрии

1. Изучите методику количественного определения антраценпроизводных в ЛРС, изложенную ниже в учебном пособии.

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 ГФХІ, изложенной ниже в учебном пособии;

* определите концентрацию производных антрацена в колориметрируемом растворе по калибровочному графику (рис. 2);

* вычислите содержание суммы производных антрацена (агликонов) в пересчете на абсолютно-сухое сырье, используя расчетную формулу и концентрацию производных антрацена, найденную по калибровочному графику.

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

Метод количественного определения антраценпроизводных в растительном сырье основан на способности окисленных форм производных антрацена давать со щелочами вишнево-красное окрашивание. Определяется сумма всех агликонов, содержащихся в сырье в свободном виде и образовавшихся после гидролиза антрагликозидов ледяной уксусной кислотой (схема 11).

Методика. Аналитическую пробу сырья измельчают и просеивают через сито с отверстиями диаметром 1 мм. Точную навеску сырья 0,05 г помещают в колбу на 100 мл, прибавляют 7,5 мл ледяной уксусной кислоты и смесь нагревают на кипящей водяной бане с обратным холодильником в течение 15 мин. После охлаждения в колбу добавляют через холодильник (ставят на него маленькую воронку) добавляют 30 мл хлороформа и кипятят на водяной бане 15 мин.

Затем извлечение охлаждают, фильтруют через вату в делительную воронку вместимостью 300 мл и вату промывают 10 мл хлороформа. Вату переносят обратно в колбу, прибавляют 15 мл хлороформа и кипятят с обратным холодильником 10 мин. Охлажденное хлороформное извлечение фильтруют через вату в ту же делительную воронку. Колбу дважды споласкивают хлороформом (по 10 мл) и фильтруют через ту же вату.

К объединенным извлечениям осторожно, по стенкам делительной воронки прибавляют 100 мл щелочно-аммиачного раствора (5% раствора натрия гидроксида, содержащего 2% раствора аммиака) и осторожно взбалтывают 5-7 мин, охлаждая воронку под струей холодной воды.

После полного расслоения жидкости в делительной воронке прозрачный красный верхний слой, не фильтруя, помещают в мерную колбу на 250 мл, а нижний - хлороформный слой - обрабатывают повторно 20 мл щелочно-аммиачным раствором. Извлечение повторяют до прекращения окрашивания щелочно-аммиачного раствора (полное извлечение антрацен-

производных). Сливают окрашенные извлечения в ту же мерную колбу и доводят объем щелочно-аммиачным раствором до метки 250 мл.

Из колбы берут мерной пипеткой 25 мл и помещают в колбу на 100 мл, закрывают обратным холодильником и нагревают на кипящей водяной бане 15 мин. При этом происходит окисление тех производных антрацена, которые были еще в восстановленной форме. Интенсивность и оттенок красного окрашивания при этом изменяются. После охлаждения измеряют оптическую плотность раствора на фотоколориметре ФЭК-М при длине волны 540 нм (зеленый светофильтр), контроль - щелочно-аммиачный раствор, кювета - 10 мм,

Растворы интенсивной окраски разбавляют перед колориметрированием щелочно-аммиачным раствором, а коэффициент разбавления помещают как множитель в числитель формулы расчета.

Концентрацию производных антрацена (агликонов) в колориметрируемом растворе определяют по калибровочному графику.

Содержание производных антрацена (агликонов) в процентах (X) в пересчете на абсолютно-сухое сырье вычисляют по формуле:

$$X = \frac{C \times 250 \times K \times 100 \times 100}{m \times (100 - W)}, \text{ где}$$

C - содержание производных антрацена в 1 мл колориметрируемого раствора, найденное по калибровочному графику, в граммах;

m - масса сырья, в граммах;

250 - объем щелочно-аммиачного извлечения, в миллилитрах;

W - потеря в массе при высушивании сырья, в процентах;

K - коэффициент разбавления.

Примечание: В методику количественного определения внесены изменения по сравнению с ГФ XI: диэтиловый эфир заменен хлороформом.

1. Построение калибровочного графика. 50,0 кобальта хлорида ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), высушенного до постоянной массы, помещают в мерную колбу на 500 мл, растворяют в 250 мл воды, прибавляют 1 мл хлористоводородной кислоты и раствор доводят до метки. Из этого раствора готовят серию разбавленных растворов, измеряют оптическую плотность растворов кобальта хлорида в пределах концентрации от 0,25 до 30% на фотоэлектроколориметре при длине волны около 530 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм, используя в качестве раствора сравнения воду. Для построения калибровочного графика по оси ординат откладывают значения оптической плотности, а по оси абсцисс – концентрацию растворов. При этом концентрации растворов кобальта хлорида выражают в соответствующих концентрациях производных антрацена. Приготовление эталонных растворов и определение их оптической плотности проводят не менее трех раз.

2. Приготовление щелочно-аммиачного раствора. 50г гидроксида натрия растворяют при перемешивании в 870 мл воды. После охлаждения раствора прибавляют 80 мл концентрированного раствора аммиака и перемешивают. Раствор годен в течение суток.

Схема 11. Количественное определение антраценпроизводных в растительном сырье



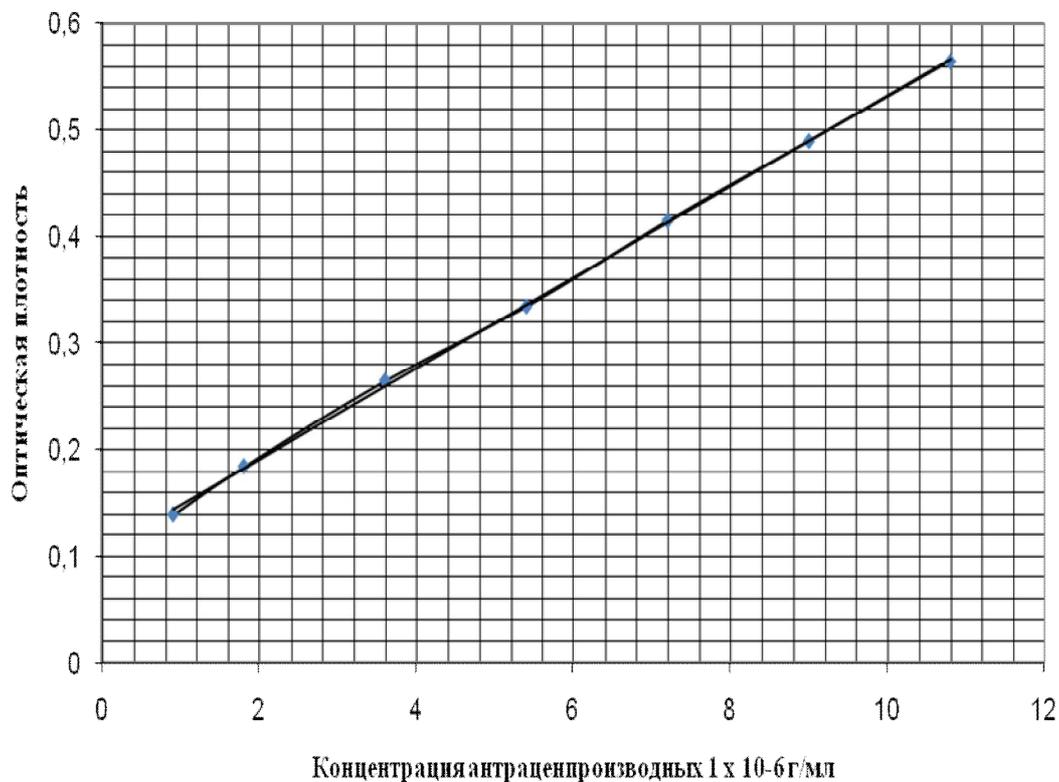


Рис. 1 – Калибровочный график для определения концентрации производных антрацена (агликонов) по кобальту хлориду

Вопросы для самоконтроля

1. Почему при обнаружении антраценпроизводных в сырье нельзя ограничиться только реакцией со щелочью в водном или спиртовом извлечении?
2. Назовите качественные реакции, используемые для обнаружения антрацен-производных. Напишите химические реакции?
3. Какое окрашивание со щелочью дают окисленные и восстановленные формы производных антрацена?
4. Что происходит при нагревании навески сырья с ледяной уксусной кислотой?
5. Назовите основные этапы фотоколориметрического метода количественного определения антраценпроизводных. Что позволяет определить этот метод?
6. С какой целью нагревают щелочно-аммиачный раствор перед фотоколориметрированием?
7. Как определить содержание в сырье восстановленных форм антраценпроизводных?
8. Какие реакции можно использовать для проявления антраценпроизводных на хроматограммах?

Задание 4. Качественное обнаружение сапонинов в растительном сырье

Объекты исследования:

1. Корни солодки (ГФ X, с. 583).
2. Корневища с корнями синюхи (ГФ XI, вып. 2, с. 362).

1. Приготовление настоя

1,0 г воздушно-сухого измельченного сырья помещают в пробирку, заливают 100 мл изотонического раствора натрия хлорида и настаивают на водяной бане в течение 15 мин. Настой фильтруют и определяют гемолитическую активность и пенное число.

2. Определение гемолитической активности растительного сырья

к 1 мл настоя добавляют 1 мл 2%-ной дефибрированной взвеси раствора эритроцитов в изотоническом растворе. При наличии сапонинов раствор становится прозрачным, ярко-красным, вследствие растворения эритроцитов («лаковая кровь»).

3. Определение пенного числа

В 10 пробирок градуированной пипеткой отмеряют испытуемый раствор в количествах, указанных в таблице и доводят до объема 10 мл 0,9% -ным раствором натрия хлорида:

номера пробирок	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
испытуемый р-р, мл	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
р-р натрия хлорида	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Пробирки встряхивают 15 секунд и оставляют стоять. Через 15 минут отмечают в какой пробирке высота пенного столба будет меньше 1 мм. Показатель пенного числа определяют по формуле:

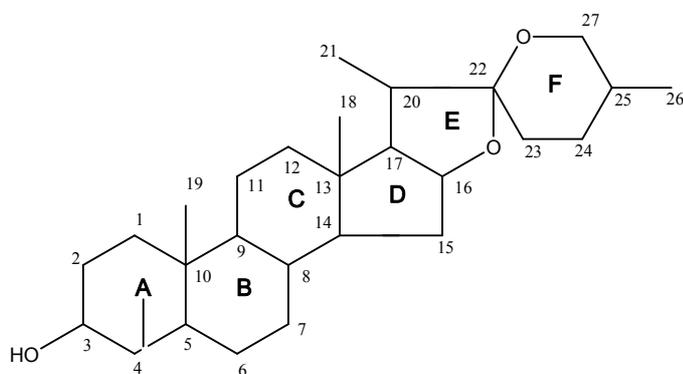
$$X = \frac{100 * 10}{A * B}, \text{ где}$$

A – навеска сырья, г

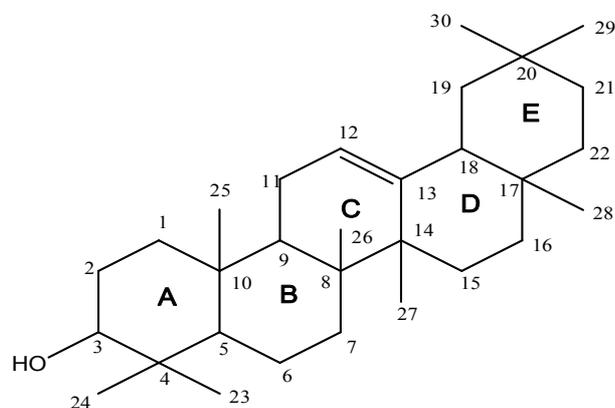
B – количество мл извлечения с высотой пенного столба в 1 мм (или менее 1 мм).

4. Определение химической группы сапонинов (реакция на пенообразование)

0,5 г воздушно-сухого измельченного сырья помещают в пробирку, заливают 5 мл воды и нагревают на водяной бане 15 мин. Настой фильтруют и разливают в 2 пробирки. В одну пробирку наливают 5 мл хлористоводородной кислоты (0,1 моль/л), в другую - 5 мл раствора натрия гидроксида (0,1 моль/л), энергично встряхивают в течение минуты и сравнивают высоту столбов пены. При наличии в сырье тритерпеновых сапонинов в обеих пробирках образуется пена, равная по объему и стойкости. Если содержатся сапонины стероидной группы в щелочной среде образуется более стойкая и мощная пена.



Стероидный сапонин
(сапогенин «нормального» ряда)



Тритерпеновый сапонин
(β – амириновый агликон)

5. Реакция с ацетатом свинца

К 2 мл водного настоя в пробирке прибавляют несколько капель ацетата свинца. Образуется осадок. Причем тритерпеновые сапонины осаждаются средним ацетатом свинца, а стероидные – основным.

6. Реакция с 1% спиртовым раствором холестерина

К 1 мл спиртового раствора сапонинов прибавляют несколько капель 1% спиртового раствора холестерина. Образуется осадок.

Вопросы для самоконтроля

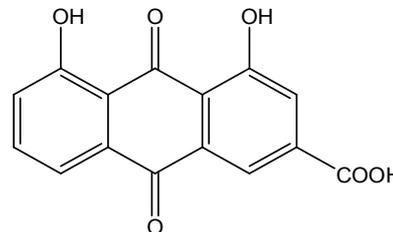
1. Объясните механизм гемолиза эритроцитов извлечением из сырья, содержащего сапонины?
2. Как проводится проба, позволяющая определить химическую группу сапонинов?
3. Что такое пенное число? Как проводится определение пенного числа?
4. Какое значение для медицинской практики имеет способность сапонинов осаждать холестерин?

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) ализаринном

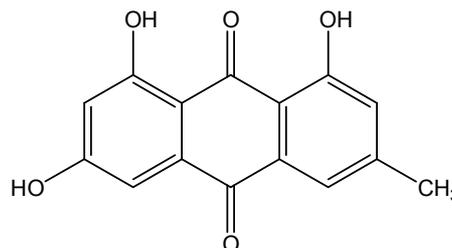


2. ПРИСУТСТВИЕ АНТРАЦЕНПРОИЗВОДНЫХ В ЛРС МОЖНО ДОКАЗАТЬ РЕАКЦИЕЙ С

- 1) концентрированной H_2SO_4
- 2) формальдегидом и соляной кислотой
- 3) сублимации
- 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

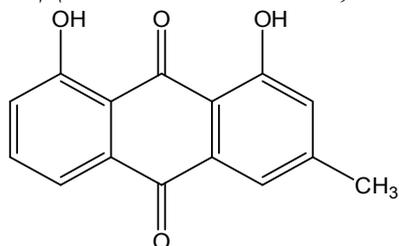


4. КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУММЫ АНТРАЦЕНПРОИЗВОДНЫХ В ЛРС ПРОВОДИТСЯ В ОСНОВНОМ МЕТОДОМ

- 1) хроматофотокориметрии
- 2) фотокориметрии
- 3) спектрофотометрии
- 4) хроматоспектрофотометрии
- 5) титрования

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

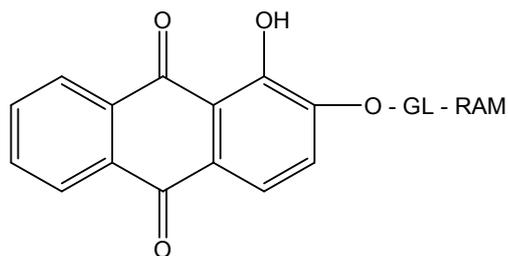
- 1) петролейным эфиром
- 2) хлороформом
- 3) водой
- 4) бензолом
- 5) этиловым эфиром

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 H_2SO_4 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 корни». Аналитик сомневается в качестве данного сырья. Предложите качественные реакции, подтверждающие принадлежность данного сырья к группе «антрагликозидное». Какую методику Вы используете для количественного определения антраценпроизводных в корнях ревеня?

ТЕМА 8. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО ФЕНОЛОГЛИКОЗИДЫ, ФЕНИЛПРОПАНОИДЫ И ЛИГНАНЫ

Цель: сформировать умения и практические навыки в определении подлинности и качества ЛРС, содержащего фенологликозиды, фенилпропаноиды и лигнаны.

Объекты для изучения: листья толокнянки, листья брусники; корневища и корни родиолы розовой, корневища и корни элеутерококка, плоды расторопши, семена лимонника, корневища с корнями подофила щитовидного.

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 толокнянки, 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 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:

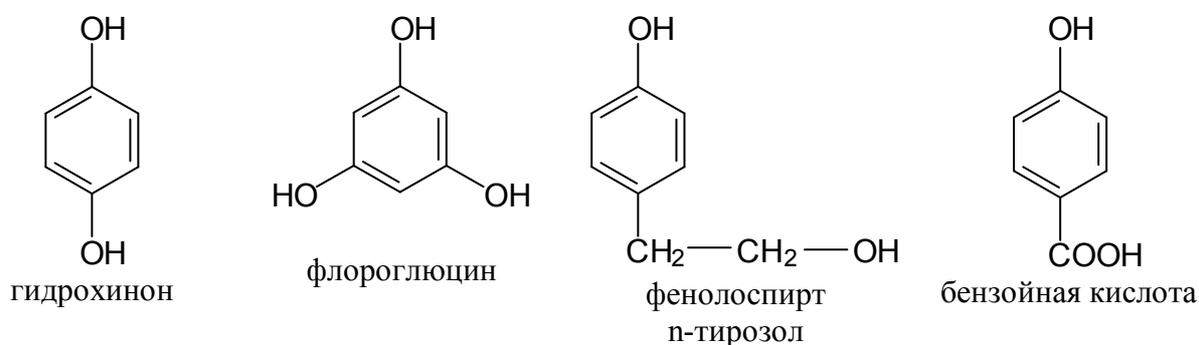
Соединение	Структурная формула	Группа по классификации	В каком ЛРС содержится?
Арбутин			

Салидрозид			
Элеутерозид В			
Силибин			

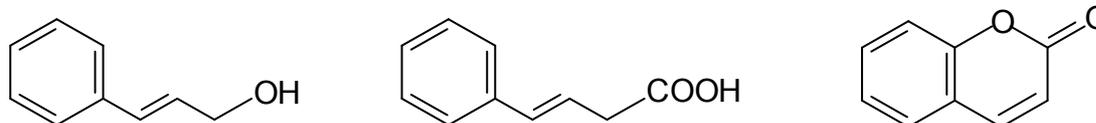
Теоретический материал

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.

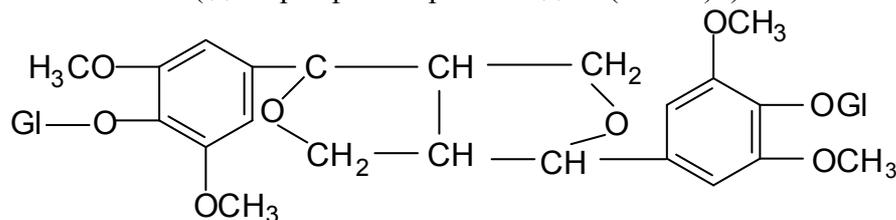
1. **Простые фенолы, фенологликозиды** (соединения с одним бензольным кольцом: С6; С6-С1; С6-С2)



2. **Фенилпропаноиды** (гидроксикоричные спирты и кислоты, кумарины: С6-С3)



3. **Лигнаны** (димеры фенилпропаноидов: (С6-С3)2)



Практическая работа

Задание 1. Изучите сравнительные морфологические признаки листьев толокнянки, брусники и близких к ним видов: черники, голубики, зимолюбки по гербарию и заполните следующую таблицу:

Признаки листа	толокнянка	брусника	черника	голубика	зимолюбка
Форма					
Край					
плотность					
Цвет верхней и нижней стороны					
Особые признаки					

Задание 2. Проведите анализ листьев толокнянки и брусники по разделу «Микроскопия» в ФС ГФ XI, вып.2; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

Признаки	Лист толокнянки	Лист брусники
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 XI, вып.2 и заполните следующую таблицу:

Диагностический признак	Характеристика признака

Задание 4. Изучите внешние признаки плодов расторопши; запишите основные диагностические признаки.

Диагностический признак	Характеристика признака

Задание 5. Изучите внешние признаки корневищ и корней элеутерококка по образцам сырья и заполните следующую таблицу:

Диагностический признак	Характеристика признака

Задание 6. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» ст. ГФ XI сырья «Листья брусники» и запишите в таблицу:

Числовой показатель	Норма по ГФ XI, ст.

Задание 7. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» ст. ГФ XI сырья «Корневища и корни родиолы розовой» и запишите в таблицу:

Числовой показатель	Норма по ГФ XI, ст.

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. ЛИСТЬЯ ТОЛОКНЯНКИ ЗАГОТАВЛИВАЮТ ОТ РАСТЕНИЙ

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

2. ЛИСТЬЯ БРУСНИКИ ЗАГОТАВЛИВАЮТ ОТ РАСТЕНИЙ:

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

3. В ЛИСТЬЯХ ТОЛОКНЯНКИ ОПРЕДЕЛЯЮТ СОДЕРЖАНИЕ

- 1) суммы фенольных соединений
- 2) арбутина
- 3) экстрактивных веществ
- 4) дубильных веществ

4. ИЗ КОРНЕВИЦ И КОРНЕЙ ЭЛЕУТЕРОКОККА ГОТОВЯТ

- 1) густой экстракт
- 2) настойку
- 3) жидкий экстракт
- 4) сироп

5. ЛИСТЬЯ ТОЛОКНЯНКИ 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. КОРНЕВИЦА 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

9. КОРНЕВИЩА И КОРНИ ЭЛЕУТЕРОКОККА ИСПОЛЬЗУЮТСЯ КАК СРЕДСТВО

- 1) седативное
- 2) тонизирующее
- 3) диуретическое
- 4) желчегонное

10. СОДЕРЖАНИЕ АРБУТИНА В ЛИСТЬЯХ ТОЛОКНЯНКИ ПО ГФХ1 ОПРЕДЕЛЯЮТ МЕТОДОМ

- 1) спектрофотометрическим
- 2) гравиметрическим
- 3) йодометрическим
- 4) перманганатометрическим

Ситуационные задачи (образец)

Вам необходимо организовать заготовку **листьев толокнянки**.

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.

ТЕМА 9. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО ФЛАВОНОИДЫ (4 ЗАНЯТИЯ)

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

ЗАНЯТИЕ 1. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО ФЛАВОНОИДЫ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОГО, ЖЕЛЧЕГОННОГО И КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ

Объекты для изучения: трава пустырника, плоды боярышника, цветки боярышника, плоды аронии черноплодной, бутоны и плоды софоры японской, корни шлемника, листья гинго, цветки бессмертника песчаного, цветки пижмы, трава горца перечного, трава горца птичьего, трава горца почечуйного.

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 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:

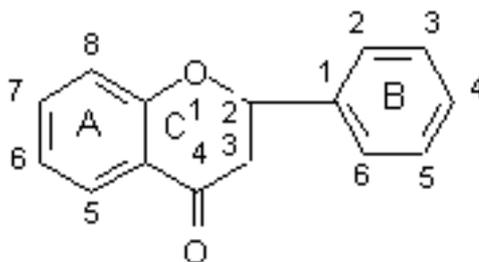
Аптека – для безрецептурного отпуска населению и изготовления в домашних условиях настоев, отваров		Фармацевтическое производство – для получения препаратов		
ЛРС	Действие	ЛРС	Название препарата, лекарственная форма	Действие

Задача 6. Заполните таблицу:

Соединение	Структурная формула	Группа по классификации	В каком ЛРС содержится?
Рутин			
Кверцетин			
Гиперозид			
Цианидин-3,5-дигликозид			

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 -пирона. 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).

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 XI, вып.2 и заполните следующую таблицу:

Диагностический признак	Характеристика признака
	Трава пустырника
	Плоды боярышника
	Цветки бессмертника
	И т. д. по всем объектам

Задание 2. Проведите анализ травы пустырника по разделу «Микроскопия» в соответствующей ФС ГФ XI, вып.2; 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 XI, вып.2 и заполните следующую таблицу:

Внешний признак сырья	Трава горца перечного	Трава горца птичьего	Трава горца почечуйного
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 XI, вып.2 и заполните следующую таблицу (рисунок и описание):

Анатомический признак сырья	Трава горца перечного	Трава горца птичьего	Трава горца почечуйного
-эпидермис -железки - простые волоски -минеральные включения			

Задание 5. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» ст. ГФ XI сырья «Трава пустырника» и запишите в таблицу:

Числовой показатель	Норма по ГФ XI, ст.

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. ТРАВА 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.

ЗАНЯТИЕ 2. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО ФЛАВОНОИДЫ ДИУРЕТИЧЕСКОГО, АНТИМИКРОБНОГО И ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

Объекты для изучения: трава хвоща полевого, трава фиалки, цветки василька, цветки бузины черной, корни стальника, трава череды трехраздельной, трава зверобоя, трава сушеницы топяной.

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, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 3. Составьте и запишите «инструкцию» по хранению травы хвоща 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 и заполните следующую таблицу:

Диагностический признак	Характеристика признака
	трава хвоща полевого
	Цветки фиалки
	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 XI, вып.2; 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 XI, вып.2 и заполнить следующую таблицу:

Диагностический признак	Характеристика признака

Задание 5. Изучите внешние признаки травы сушеницы топяной в соответствии с описанием ФС ГФ XI, вып.2 и заполните следующую таблицу:

Диагностический признак	Характеристика признака

Задание 6. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» ст. ГФ XI сырья «Корни стальника» и запишите в таблицу:

Числовой показатель	Норма по ГФ XI, ст.

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. ДИУРЕТИЧЕСКИМ ДЕЙСТВИЕМ ОБЛАДАЮТ

- 1) корни шлемника байкальского
- 2) трава фиалки
- 3) цветки пижмы
- 4) трава горца почечуйного

2. У БУЗИНЫ ЧЕРНОЙ В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ЗАГОТАВЛИВАЮТ

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

3. ТРАВУ ФИАЛКИ ЗАГОТАВЛИВАЮТ

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

4. КОРНИ СТАЛЬНИКА ИСПОЛЬЗУЮТСЯ В КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВА

- 1) диуретического
- 2) желчегонного
- 3) отхаркивающего
- 4) противовоспалительного

5. ТРАВА ХВОЩА ПОЛЕВОГО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КАК СРЕДСТВО

- 1) кровоостанавливающее
- 2) диуретическое
- 3) гипотензивное
- 4) седативное

6. ТРАВУ ЗВЕРОБОЯ СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ

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

7. ТРАВУ ЧЕРЕДЫ ЗАГОТАВЛИВАЮТ

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

8. ЦВЕТКИ ВАСИЛЬКА СИНЕГО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КАК СРЕДСТВО

- 1) диуретическое
- 2) желчегонное
- 3) гипотензивное
- 4) седативное

9. ЦВЕТКИ ВАСИЛЬКА СИНЕГО ЗАГОТАВЛИВАЮТ ВО ВРЕМЯ

- 1) начала цветения
- 2) полного цветения
- 3) плодоношения
- 4) отрастания стебля

10. ТРАВУ ЗВЕРБОБОЯ СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ

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

11. ТРАВУ СУШЕНИЦЫ 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.

ЗАНЯТИЕ 3. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО КУМАРИНЫ И ХРОМОНЫ

Объекты для изучения: трава донника, семена каштана конского, листья каштана конского, плоды пастернака посевного, корневища и корни вздутоплодника сибирского, плоды амми большой, листья инжира, плоды инжира, плоды псоралеи, плоды виснаги морковевидной (амми зубная)

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 горца перечного, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 2. Составьте и запишите схему заготовки и сушки травы зверобоя, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 3. Составьте и запишите «инструкцию» по хранению травы горца птичьего 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, местообитание (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. Заполните следующую таблицу:

Диагностический признак	Характеристика признака
	трава донника
	семена каштана конского
	и т. д. по всем объектам

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. ТРАВА ДОННИКА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КАК СРЕДСТВО

- 1) кровоостанавливающее
- 2) желчегонное
- 3) гипотензивное
- 4) антикоагулянтное

3. ПЛОДЫ ПАСТЕРНАКА ЗАГОТАВЛИВАЮТ ВО ВРЕМЯ

- 1) начала цветения
- 2) полного цветения
- 3) плодоношения
- 4) отрастания стебля

3. ФОТОСЕНСИБИЛИЗИРУЮЩИМ ДЕЙСТВИЕМ ОБЛАДАЮТ

- 1) корни шлемника байкальского
- 2) плоды пастернака

- 3) цветки пижмы
- 4) плоды амми большой

4. ТРАВУ ДОННИКА СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ

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

5. У ВЗДУТОПЛОДНИКА СИБИРСКОГО В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ЗАГОТАВЛИВАЮТ

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

6. ПЛОДЫ АММИ ЗУБНОЙ ЗАГОТАВЛИВАЮТ

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

7. ПЛОДЫ И ЛИСТЬЯ КАШТАНА КОНСКОГО ЗАГОТАВЛИВАЮТ

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

8. ОСНОВНАЯ ГРУППА ДЕЙСТВУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ПЛОДАХ ПАСТЕРНАКА

- 1) фенологликозиды
- 2) флавоноиды
- 3) хромоны
- 4) кумарины

9. ИЗ ЛИСТЬЕВ ИНЖИРА ПОЛУЧАЮТ ПРЕПАРАТ

- 1) псоберан
- 2) пастинацин
- 3) сок
- 4) пектуссин

10. ИЗ ПЛОДОВ АММИ БОЛЬШОЙ ПОЛУЧАЮТ ПРЕПАРАТ

- 1) аминолон
- 2) аммифурин
- 3) арфазетин
- 4) бероксан

11. ИЗ ПЛОДОВ АММИ ЗУБНОЙ ПОЛУЧАЮТ ПРЕПАРАТ

- 1) келлин
- 2) кверцетин
- 3) бероксан
- 4) пастинацин

ЗАНЯТИЕ 4. КАЧЕСТВЕННОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ И КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФЛАВОНОИДОВ И КУМАРИНОВ В РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ

Цель: изучить строение, классификацию, физико-химические свойства флавоноидов и кумаринов; 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 (хроматография на бумаге, тонкослойная, метод ВЭЖХ).
3. Методы количественного определения флавоноидов в сырье:
 - а) экстракция флавоноидов из сырья;
 - б) методы очистки извлечения, содержащего флавоноиды;
- в) количественное определение флавоноидов методом спектрофотометрии.
4. Понятие о кумаринах, строение, классификация, физико-химические свойства.
5. Экстракция кумаринов из сырья, методы очистки от сопутствующих веществ.
6. Качественные реакции, химизм реакций, аналитический эффект.

Практическая работа

Объекты исследования:

1. Василька синего цветки (ГФ XI, вып. 2, с. 238 - 239);
2. Боярышника плоды (ГФ XI, вып. 2, с. 283 - 289);
3. Бессмертника песчаного цветки (ГФ XI, вып. 2, с. 244 - 246);
4. Пижмы цветки (ГФ XI, вып. 2, с. 247 - 249);
5. Зверобоя трава (ГФ XI, вып. 2, с. 323 - 325);
6. Горца птичьего трава (ГФ XI, вып. 2, с. 330 - 332);
7. Тысячелистника трава (ГФ XI, вып. 2, с. 325 - 327).

Задание 1. 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.

После охлаждения жидкость фильтруют и проводят качественный анализ флавоноидов.

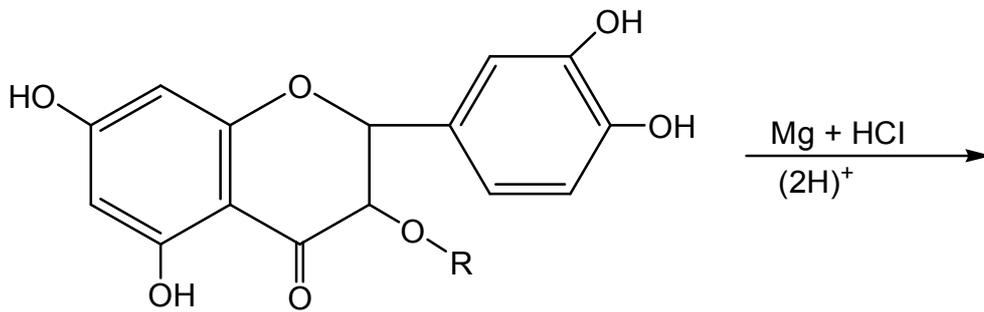
1. Цианидиновая реакция или проба Синода

В три пробирки наливают по 1 мл фильтрата. В одну пробирку добавляют порошок магния, во вторую - цинка, в третью - только фильтрат. Затем во все три пробирки добавляют по 5-7 капель концентрированной хлористоводородной кислоты. При наличии значительного количества флавоноидов в пробирках с магнием и цинком сразу же появляется розовое, оранжевое или красное окрашивание. При малом количестве флавоноидов необходимо нагревание. Для этого пробирки помещают в водяную баню на 10 минут, а затем наблюдают окраску.

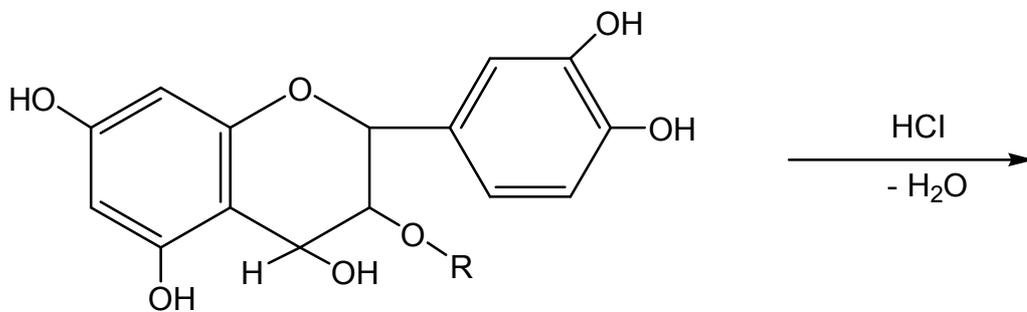
Флавонолы, флаваноны и флавоны при восстановлении магнием или цинком в присутствии хлористоводородной кислоты дают розовое, красное или оранжевое окрашивание, обусловленное образованием антоцианидинов.

Третья пробирка контрольная: появление розового или красного окрашивания в ней указывает на присутствие в сырье антоциановых пигментов, халконов и ауранов, которые

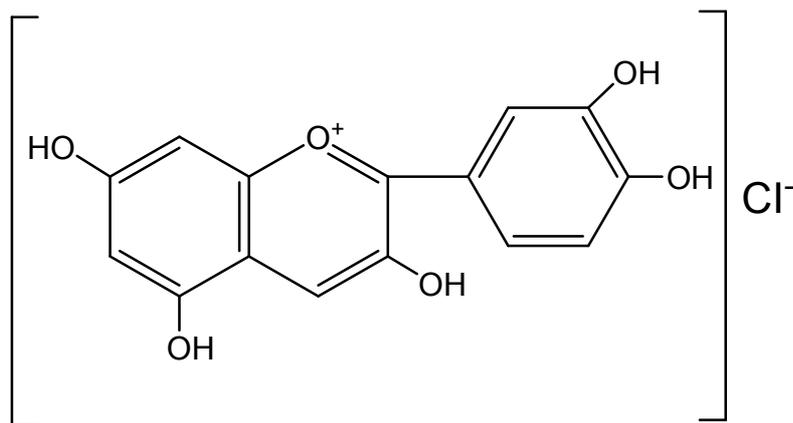
при добавлении только одной концентрированной хлористоводородной кислоты образуют красное окрашивание за счет образования оксониевых солей.



Флавонолы, флаваноны, флавоны



Хроменол



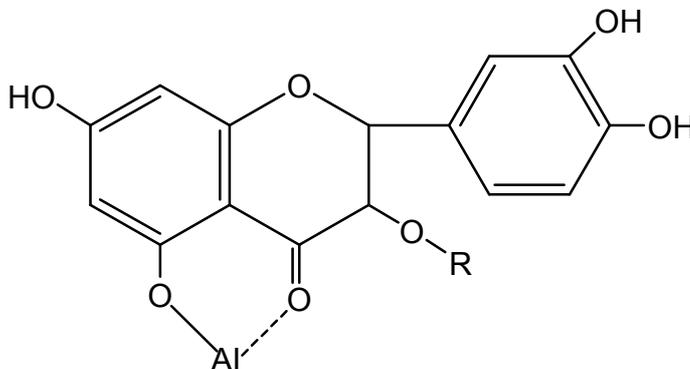
Цианидин хлорид

2. Реакция с алюминия хлоридом

К 1 мл фильтрата добавляют 3-5 капель 5% спиртового раствора реактива. При наличии флавоноидов, содержащих в положении **5** *ОН* - группу, появляется лимонно-желтое окрашивание.

3. 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.



Комплекс лимонно-желтого цвета

4. Реакция с солями железа (III)

К 1 мл фильтрата добавляют 2-3 капли 1% раствора железа (III) хлорида или железозаммонийных квасцов. При наличии флавоноидов с ортодиоксигруппировкой в кольце **B** появляется черно-синее окрашивание и осадок. Эту реакцию дают и другие фенольные соединения.

Из приведенных реакций специфическими являются цианидиновая проба и 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.

5. Хроматографическое исследование флавоноидов

Оставшееся после качественного анализа спиртовое извлечение упаривают до половины объема. На круглый диск хроматографической бумаги на расстоянии 0,5 см от центра наносят исследуемое извлечение, а в качестве свидетелей - спиртовые растворы рутина, кверцетина или других веществ. Диаметр пятна не должен превышать 5 мм. В центр диска вводят фитиль из хроматографической бумаги. Хроматографирование проводят в чашке Петри, в качестве растворителя используют 15% уксусную кислоту. Экспозиция 20-25 минут. Хроматограммы высушивают до испарения растворителя и просматривают в УФ-свете без предварительного проявления, а затем после проявления алюминия хлоридом и парами аммиака.

Зарисуйте схему хроматограммы, сделайте вывод о числе веществ флавоноидной природы, их строении.

Задание 2. Количественное определение флавоноидов в растительном сырье

1. Количественное определение флавоноидов в траве горца птичьего (спорыша) (ГФ XI, вып. 2, с. 330)

Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. Около 0,5 г (точная навеска) сырья помещают в колбу со шлифом вместимостью 100 мл, прибавляют 30 мл 70% спирта, колбу присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане в течение 30 минут. Затем колбу охлаждают до комнатной температуры под струей холодной воды и фильтруют через бумажный фильтр в мерную колбу вместимостью 50 мл, фильтр промывают 70% спиртом и доводят объем фильтрата до метки (**раствор А**).

4 мл раствора **А** помещают в мерную колбу вместимостью 25 мл, прибавляют 1 каплю разведенной хлористоводородной кислоты, 2 мл 2% раствора алюминия хлорида в 95% спирте и доводят объем раствора 95% спиртом до метки; через 20 минут измеряют оптическую плотность раствора на спектрофотометре при длине волны 410 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм.

В качестве раствора сравнения используют следующий раствор: 4 мл раствора **А** помещают в мерную колбу вместимостью 25 мл, прибавляют 1 каплю разведенной хлористоводородной кислоты и доводят объем раствора 95% спиртом до метки.

Содержание суммы флавоноидов в пересчете на авикулярин и абсолютно сухое сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{D \times 50 \times 100 \times 25}{330 \times m \times (100 - W)}, \text{ где}$$

D - оптическая плотность испытуемого раствора;

330 - удельный показатель поглощения комплекса авикулярина с алюминия хлоридом при 410 нм;

m - масса сырья, в граммах;

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

Запишите кратко методику определения, рассчитайте содержание флавоноидов и сделайте вывод о соответствии сырья требованиям НД.

2. Количественное определение флавоноидов в цветках василька синего (ГФ XI, вып.2, с.238).

Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. Около 0,3 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 250 мл, прибавляют 100 мл 1% раствора хлористоводородной кислоты, колбу выдерживают на водяной бане при температуре 40-45°C в течение 15 мин. Извлечение фильтруют через вату в мерную колбу вместимостью 250 мл.

Вату с сырьем снова помещают в колбу, прибавляют 100 мл 1% раствора хлористоводородной кислоты, предварительно смывая частицы сырья с воронки в колбу, и повторяют это экстрагирование указанным выше способом. Затем содержимое колбы фильтруют через вату в ту же мерную колбу и после охлаждения доводят до метки 1% раствором хлористоводородной кислоты. Полученное извлечение фильтруют через бумажный фильтр, отбрасывая первые 10 мл фильтрата, и измеряют оптическую плотность на спектрофотометре при длине волны 510 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. В качестве раствора сравнения используют 1% раствор хлористоводородной кислоты.

Содержание суммы антоцианов в пересчете на цианидин-3,5-дигликозид в абсолютно сухом сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{D \times 250 \times 100}{453 \times m \times (100 - W)}, \text{ где}$$

D - оптическая плотность испытуемого раствора;

- 453** - удельный показатель поглощения цианидин-3,5-дигликозида в 1% растворе хлористоводородной кислоты;
- m* - масса сырья, в граммах;
- W* - потеря в массе при высушивании сырья, в процентах.

3. Количественное определение флавоноидов в траве зверобоя (ГФ XI, вып.2, с.323)

Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. 0,5 г (точная навеска) сырья помещают в колбу на 100 мл, прибавляют 20 мл 50% спирта. Колбу нагревают с обратным холодильником на кипящей водяной бане в течение 30 мин. Извлечение фильтруют через вату в мерную колбу на 50 мл. Вату с сырьем возвращают в колбу, прибавляют 20 мл 50% спирта и проводят повторную экстракцию. Фильтруют извлечение в ту же мерную колбу. После охлаждения объем извлечения доводят 50% спиртом до метки и перемешивают (**раствор А**).

В мерную колбу вместимостью 25 мл помещают 1 мл раствора **А**, 1 каплю разведенной уксусной кислоты, 1 мл раствора алюминия хлорида в 95% спирте и доводят объем раствора 95 % спиртом до метки. Через 40 мин. измеряют оптическую плотность раствора на спектрофотометре при длине волны 415 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. В качестве раствора сравнения используют раствор, состоящий из 1 мл извлечения, 1 капли разведенной уксусной кислоты и доведенный 95% спиртом до метки в мерной колбе вместимостью 25 мл.

Параллельно измеряют оптическую плотность раствора Государственного стандартного образца (ГСО) рутин, приготовленного аналогично испытываемому раствору.

Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин и абсолютно сухое сырье в процентах (*X*) вычисляют по формуле:

$$X_3 = \frac{D \times c \times 50 \times 100 \times 100}{D_0 \times m \times 100 \times (100 - W)}, \text{ где}$$

D - оптическая плотность испытываемого раствора;

*D*₀ - оптическая плотность раствора ГСО рутин;

m - масса сырья, в граммах;

c - масса ГСО рутин, в граммах;

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

Примечание:

Приготовление раствора Государственного стандартного образца (ГСО) рутин: около 0,05 г (точная навеска) ГСО рутин, предварительно высушенного при температуре 130-135°C в течение 3 ч, растворяют в 85 мл 95% спирта в мерной колбе вместимостью 100 мл при нагревании на водяной бане, охлаждают, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 мл, доводят объем раствора тем же спиртом до метки и перемешивают.

Задание 3. Качественное обнаружение кумаринов в растительном сырье.

Объекты исследования:

1. Травя донника
2. Семена конского каштана

1. Получение извлечения из растительного сырья, содержащего кумарины

0,5 г измельченного сырья помещают в колбу на 50 мл, заливают 15 мл 95% спирта и нагревают с воздушным холодильником на кипящей водяной бане 10 мин. Содержимое колбы фильтруют через вату.

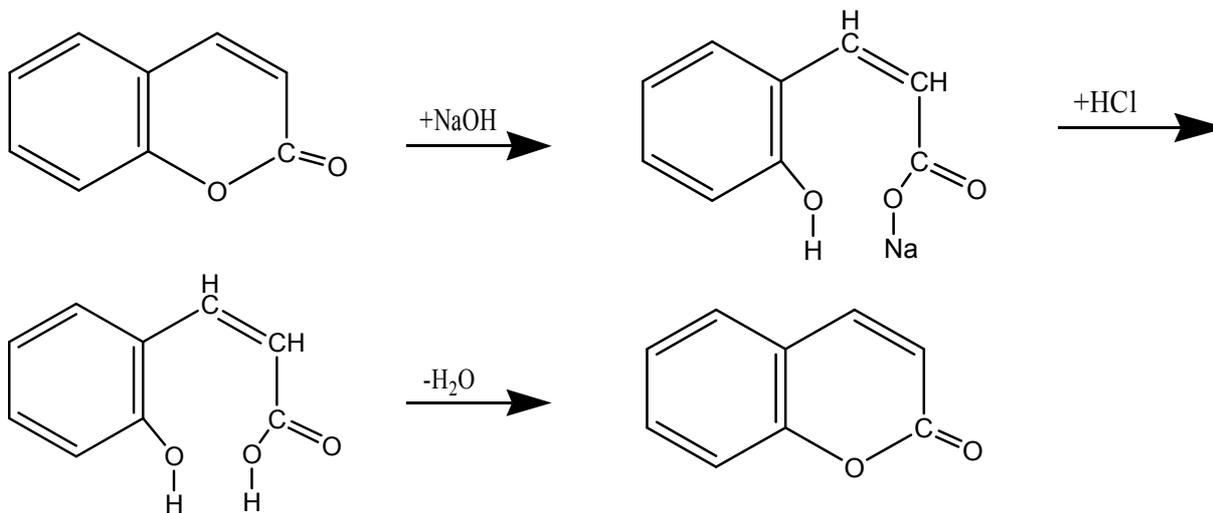
С этим извлечением проводят качественные реакции на кумарины и хроматографическое исследование.

2. Качественное обнаружение кумаринов в растительном сырье

Лактонная проба

Реакция основана на способности кумаринов, при нагревании в щелочной среде, образовывать соли желтого цвета, растворимые в воде, которые при подкислении превращаются в исходные продукты, не растворимые в воде.

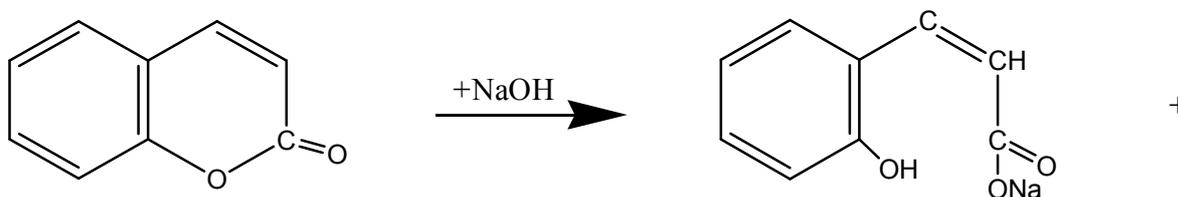
В пробирку наливают 1 мл исходного раствора, добавляют 0,5 мл 10% раствора натрия или калия гидроксида, нагревают на кипящей водяной бане. В присутствии кумаринов появляется желтое окрашивание. Содержимое пробирки охлаждают, добавляют 4 мл дистиллированной воды, 10% раствор хлористоводородной кислоты до кислой реакции (по лакмусу). Появление осадка или помутнение раствора подтверждает присутствие кумаринов в сырье.

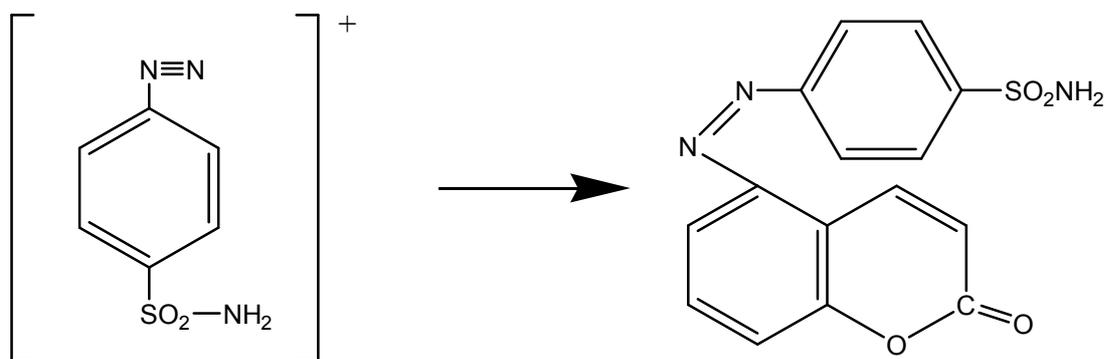


Реакция азосочетания

Реакция основана на способности кумаринов образовывать с ароматическими аминпроизводными окрашенные продукты.

К 1 мл исходного раствора добавляют 3 мл раствора натрия гидроксида (0,1 моль/л), нагревают на водяной бане, охлаждают и смешивают с 1 мл свежеприготовленного диазотированного раствора сульфаниловой кислоты (готовится путем смешения 1 мл сульфаниловой кислоты и 2 мл 10% раствора натрия нитрита). В присутствии кумаринов в зависимости от их химической структуры появляется окрашивание от красно-оранжевого до вишнево-красного.





Примечание

Приготовление диазореактива (ГФ XI, ч.2, с.107, с. 120)

а) приготовление раствора сульфаниловой кислоты:

4,5 г сульфаниловой кислоты и 45 мл конц. хлористоводородной кислоты в 500 мл воды.

б) приготовление раствора натрия нитрита:

10 г натрия нитрита растворяют в воде и доводят объем раствора водой до 100 мл.

3. Идентификация кумаринов методом хроматографии в тонком слое сорбента

На стартовую линию хроматографической пластинки «Силуфол» наносят капилляром испытуемый раствор и раствор известного кумарина (свидетеля). После нанесения каждой капли дают возможность ей подсохнуть. Разделение проводят в камере, в системе хлороформ-этанол (9:1).

После поднятия фронта растворителя на 15-18 см, хроматограммы вынимают из камеры, подсушивают под тягой, а затем высушивают при 100-120°C. Хроматограммы просматривают в УФ-свете. Кумарины в зависимости от структуры флуорисцируют ярко-голубым, зеленовато-голубым, фиолетовым, зеленым цветом. Пятна кумаринов отмечают простым карандашом. Хроматограмму на пластинке «Силуфол» проявляют путем опрыскивания 10% раствором натрия гидроксида в метаноле, подсушивания при 100-120°C и опрыскивания диазотированной сульфаниловой кислотой. Появляются пятна кумаринов от оранжево-красного до сине-фиолетового окрашивания.

Рассчитывают величину R_f, сравнивая с R_f достоверных образцов кумаринов, идентифицируют компоненты исследуемого извлечения и делают заключение о качественном составе кумаринов. Зарисовывают схему хроматограммы.

Вопросы для самоконтроля

1. Как получить извлечение кумаринов из сырья и очистить его от сопутствующих веществ?
2. Что происходит при взаимодействии кумаринов со щелочью? Напишите схему реакции, укажите аналитический эффект.
3. Как провести реакцию азосочетания и является ли она специфической для кумаринов? Напишите схемы реакций.
4. Почему не используют для извлечения кумаринов воду?
5. Какую флуоресценцию обнаруживают кумарины в УФ-свете?

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 105⁰С
 - 2) 2% спиртовым раствором алюминия хлорида
 - 3) 20% р-ром H₂SO₄ и прогреванием в сушильном шкафу при 105⁰С
 - 4) спиртовым раствором щелочи

Ситуационные задачи (образец)

На анализ в лабораторию поступил образец сырья «Цветки пижмы». Предложите фармакопейный метод количественного определения действующих веществ в данном сырье. Объясните, с какой целью проводится очистка исходного извлечения органическим растворителем?

ТЕМА 10. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

ЗАНЯТИЕ 1. 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: кора дуба, корневища змеевика, корневища лапчатки, корневища бадана, корневища и корни кровохлебки, плоды черники, плоды черемухи, соплодия ольхи, листья сушаха, листья скумпии.

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 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

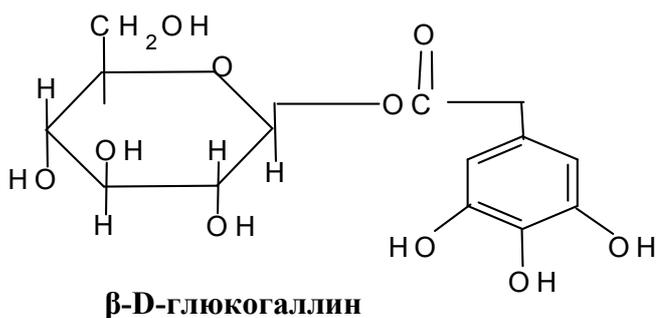
Общая характеристика дубильных веществ (таннидов)

Дубильные вещества или танниды - растительные высокомолекулярные соединения, способные осаждать белки, алкалоиды и обладающие вязущим вкусом.

Классификация дубильных веществ

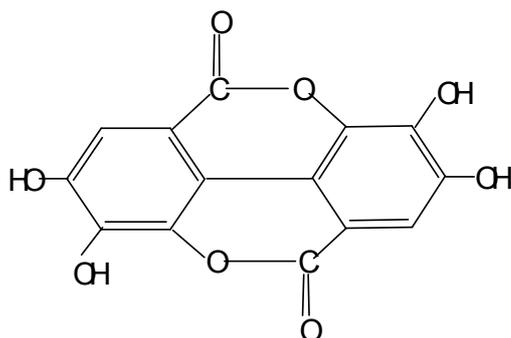
Гидролизуемые дубильные вещества (производные пирогаллола) – в условиях кислотного или ферментативного гидролиза распадаются на простые соединения.

а) *галлотанины* – эфиры галловой кислоты и сахаров



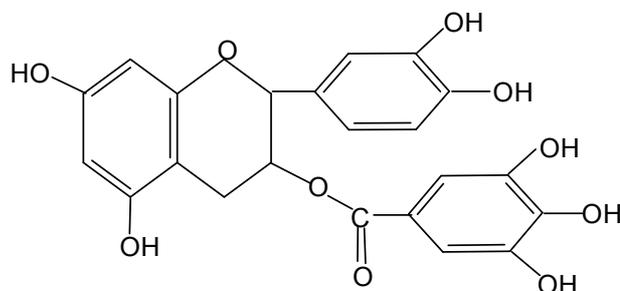
Представителем этой группы является танин, получаемый из китайских и турецких галлов, листьев сумаха дубильного и скумпии кожевенной.

б) *эллаготанины* – эфиры эллаговой кислоты и сахаров



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.



Конденсированные дубильные вещества (производные пирокатехина) - не распадаются под действием кислот, а образуют продукты конденсации- флобафены

- а) полимеры флаван-3-олов (флаванолов-3)
- б) полимеры флаван-3,4-диоолов
- в) полимеры гидроксистилюбенов

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, корневища змеевика, корневища бадана, корневища и корни кровохлебки, ольховые шишки.

К группе **конденсированных** дубильных веществ относятся: кора дуба, корневища лапчатки, плоды черники, плоды черемухи.

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 коры дуба по образцам сырья. Сравните внешние признаки сырья с описанием в соответствующих ФС ГФ XI, вып.2 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 XI, вып.2 и заполните следующую таблицу:

Признак	Корневища змеевика – латинское название	Корневища бадана – латинское название
Форма корневища		
Поверхность корневища		
Характер, структура и цвет излома		

Задание 3. Изучите внешние признаки корневищ лапчатки по образцам сырья и заполните следующую таблицу:

Диагностический признак	Характеристика признака

Задание 4. Изучите внешние признаки корневищ и корней кровохлебки; заполните следующую таблицу:

Диагностический признак	Характеристика признака

Задание 5. Изучите внешние признаки плодов черники и плодов черемухи по образцам сырья и соответствующим ФС ГФ XI, вып.2 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 XI, вып.2; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

Диагностический признак	Характеристика признака
Элементы покровной ткани	
Элементы механической ткани	
Минеральные включения	

Задание 7. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» ст. ГФ XI сырья «Корневища змеевика» и запишите в таблицу:

Числовой показатель	Норма по ГФ XI, ст.

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 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 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 КОРНЕВИЩАХ ЗМЕЕВИКА ПО ГФХ1 ОПРЕДЕЛЯЮТ МЕТОДОМ

- 1) фотоколориметрическим.
- 2) гравиметрическим
- 3) перманганатометрического титрования
- 4) биологическим методом

11. КАЧЕСТВЕННУЮ РЕАКЦИЮ НА ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА ПРОВОДЯТ С

- 1) щелочью
- 2) хлоридом железа
- 3) концентрированной кислотой серной
- 4) йодом

12. ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ КОРЫ ДУБА

- 1) диуретическое
- 2) вяжущее и кровоостанавливающее
- 3) слабительное
- 4) отхаркивающее

Ситуационные задачи (образец)

Вам необходимо спланировать заготовку **корневищ змеевика**.

Дайте оценку сырьевой базы змеевика, отметьте особенности местообитания растения и заготовки корневищ змеевика. Обоснуйте режим сушки и хранения сырья его химическим составом.

При анализе корневищ змеевика было установлено высокое содержание органической и минеральной примеси. Назовите источник данных примесей. Какие нарушения были до-

пущены 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?

ЗАНЯТИЕ 2. 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 таннидов из растительного сырья.
3. Качественные реакции обнаружения дубильных веществ в сырье:
 - а) специфические реакции;
 - б) реакции отличия групп таннидов (гидролизуемые или конденсированные).
4. Методы количественного определения дубильных веществ в лекарственном сырье.

Практическая работа

Объекты исследования:

1. Дуба кора (ГФ XI, вып. 2, с. 233 - 235);
2. Черники плоды (ГФ XI, вып. 2, с. 291 - 292);
3. Черемухи плоды (ГФ XI, вып. 2, с. 292 - 233);
4. Бадана корневища (ГФ XI, вып. 2, с. 357 - 358);
5. Змеевика корневища (ГФ XI, вып. 2, с. 358 - 359);

Задание 1. Экстракция дубильных веществ из сырья

5 г измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 250 мл, заливают 100 мл кипящей воды, кипятят на плитке в течение 5 мин, фильтруют через складчатый фильтр. Полученное извлечение используют для проведения качественных реакций.

Задание 2. Качественное обнаружение дубильных веществ в растительном сырье

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 солями алкалоидов

К 3-5 мл извлечения добавляют 2-3 капли 1% раствора солей кодеина, хинина или другого алкалоида. При наличии таннидов выпадает осадок или наблюдается помутнение раствора.

– Реакция с калия дихроматом

К 3-5 мл извлечения добавляют 2-3 капли 5% раствора калия бихромата. При наличии таннидов наблюдается потемнение раствора или выпадение желто-коричневого осадка.

– Реакция со свинцом основным уксуснокислым

К 3-5 мл извлечения добавляют раствор свинца основного уксуснокислого. При наличии таннидов выпадает осадок.

– Реакция с реактивом Фолина-Дениса (смесь фосфомолибденовой и фосфотвольфрамовой 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.

Результаты реакций фиксируют и указывают, какие реакции являются специфическими.

2. 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.

– Реакция с бромной водой

К 5 мл извлечения добавляют несколько капель бромной воды и жидкость доводят до кипения (под тягой!). Конденсированные дубильные вещества сразу образуют желто-оранжевый осадок, а гидролизуемые выпадают в осадок только при добавлении избытка бромной воды (постепенно).

– Реакция свинца ацетата среднего в уксусной среде

К 1 мл извлечения добавляют 2 мл 10% уксусной кислоты и 1 мл 10% раствора свинца ацетата среднего. При наличии гидролизуемых дубильных веществ выпадает белый осадок, осадок отфильтровывают и к фильтрату добавляют 10 капель 1% раствора железоаммонийных квасцов и 0,5 г натрия ацетата (не встряхивать!). При наличии в сырье конденсированных дубильных веществ фильтрат окрашивается в черно-зеленый цвет.

– Реакция с формальдегидом и концентрированной хлористоводородной кислотой

К 25 мл извлечения прибавляют 5 мл 40% раствора формальдегида и 3 мл концентрированной хлористоводородной кислоты. Смесь кипятят 30 минут в колбе с обратным холодильником. При наличии конденсированных дубильных веществ и галловой кислоты образуется осадок кирпично-красного цвета. После охлаждения осадок отфильтровывают; к 10 мл фильтрата в пробирке добавляют 1 мл 1% раствора железоаммонийных квасцов и 1 г кристаллического натрия ацетата (не взбалтывать!). При наличии в сырье дубильных веществ гидролизуемой группы образуется сине-фиолетовое окрашивание около кристаллов натрия ацетата.

Результаты реакций фиксируют и делают заключение о характере дубильных веществ в анализируемом сырье.

Задание 3. Количественное определение дубильных веществ в растительном сырье (ГФ XI, вып.1, с.286-287). Схема 12.

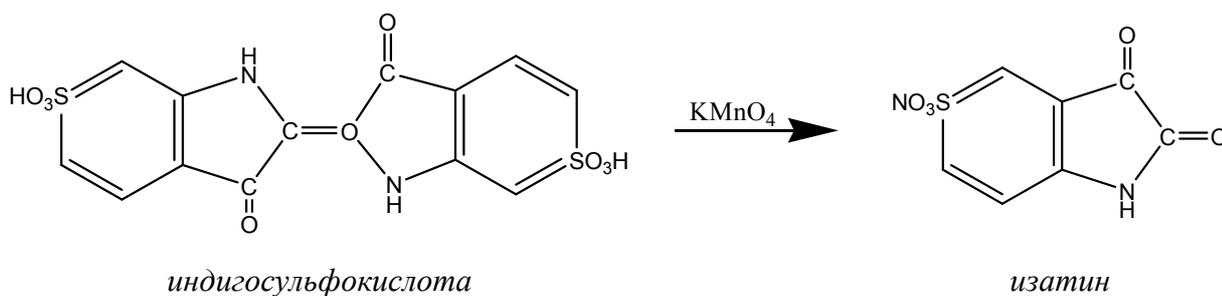
Фармакопейный метод количественного определения дубильных веществ в растительном сырье основан на их легкой окисляемости калия перманганатом в присутствии индигосульфокислоты при комнатной температуре. Индигосульфо-кислота является индикатором и регулятором реакции.

Около 2 г (точная навеска) измельченного сырья, просеянного сквозь сито с диаметром отверстий 3 мм, помещают в коническую колбу вместимостью 500 мл, заливают 250 мл нагретой до кипения воды и кипятят с обратным холодильником на плитке с закрытой спиралью в течение 30 минут при периодическом перемешивании.

Жидкость охлаждают до комнатной температуры и процеживают в мерную колбу вместимостью 250 мл через вату так, чтобы частицы сырья не попали в колбу. Затем отбирают мерной пипеткой 25 мл полученного извлечения в другую коническую колбу вместимостью 750 мл, прибавляют 500 мл воды, 25 мл индигосульфокислоты и титруют при постоянном перемешивании раствором калия перманганата (0,02 моль/л) до золотисто-желтого окрашивания.

Параллельно проводят контрольный опыт (определяют индиго число). Берут 25 мл индигосульфокислоты, прибавляют 500 мл воды и титруют калия перманганатом (0,02 моль/л) до золотисто-желтого окрашивания.

Реакция образования изатина в эквивалентной точке титрования:

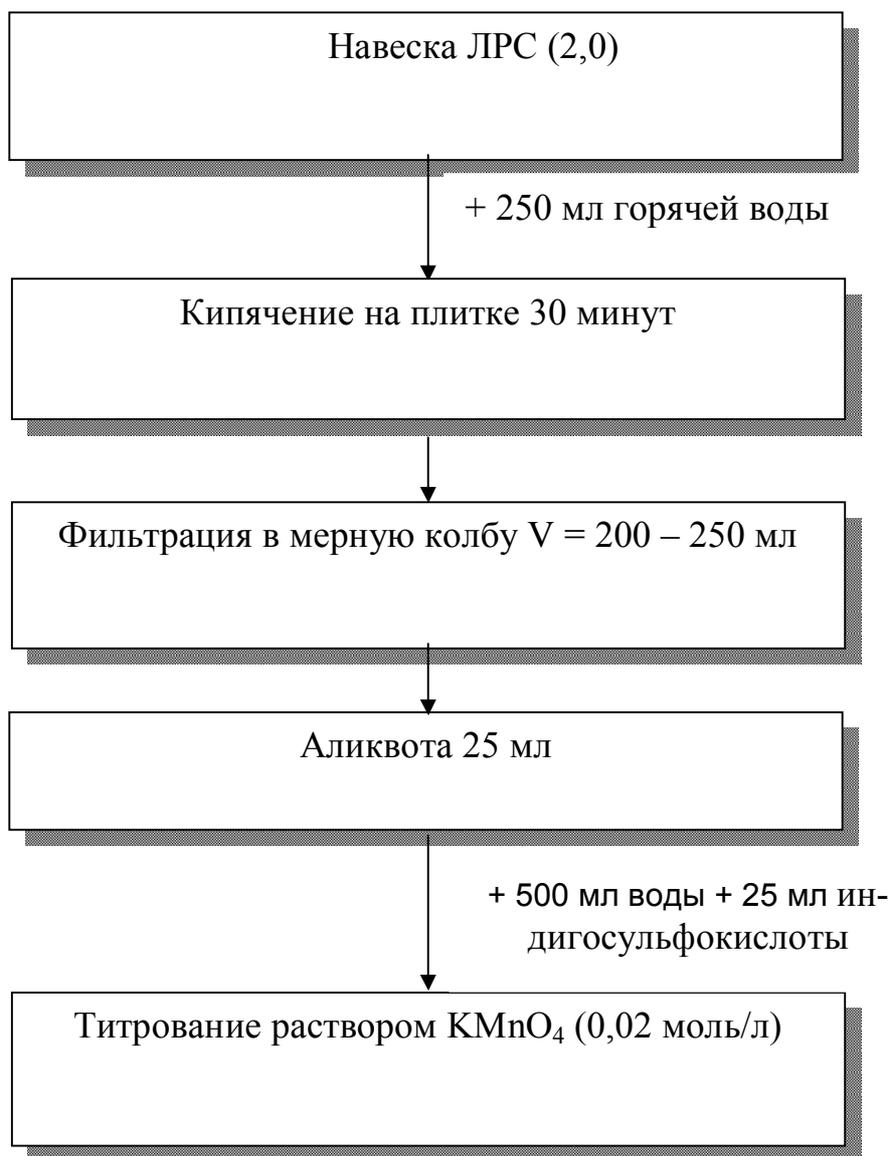


Содержание дубильных веществ X в процентах в пересчете на абсолютно сухое сырье вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(V_0 - V) \times 0,004157 \times 250 \times 100 \times 100}{25 \times m \times (100 - W)}, \text{ где}$$

- V_0 - объем раствора калия перманганата (0,02 моль/л), израсходованного на титрование извлечения, в миллилитрах;
- V - объем раствора калия перманганата (0,02 моль/л), израсходованного на титрование в контрольном опыте, в миллилитрах;
- m - масса сырья, в граммах;
- 0,004157 - количество дубильных веществ, соответствующее 1 мл раствора калия перманганата (0,02 моль/л) в пересчете на танин, в граммах;
- W - потеря в массе при высушивании сырья, в процентах;
- 250 - общий объем извлечения, в миллилитрах;
- 25 - объем извлечения, взятого для титрования, в миллилитрах.

СХЕМА 12. КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ



Вопросы для самоконтроля

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 по ГФ XI?
8. Преимущество перманганатометрического метода количественного определения дубильных веществ перед другими методами?

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

2. ПРИСУТСТВИЕ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЛРС МОЖНО ДОКАЗАТЬ РЕАКЦИЕЙ С

3.

- 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 «*Корневища змеевика*». 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 11. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО АЛКАЛОИДЫ (3 ЗАНЯТИЯ)

Теоретический материал

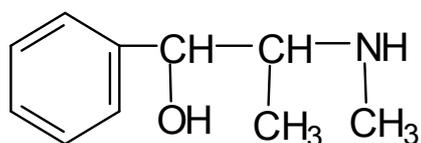
Общая характеристика алкалоидов

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

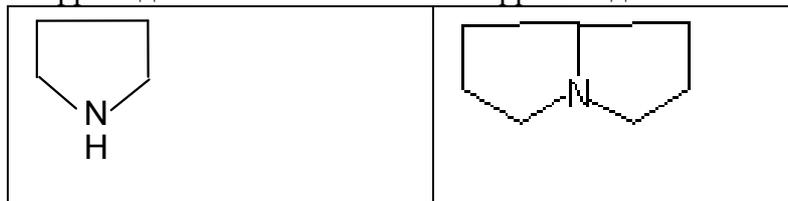


трава эфедры хвощевой, плоды красного перца

2. Производные пирролидина и пирролизидина

пирролидин

пирролизидин

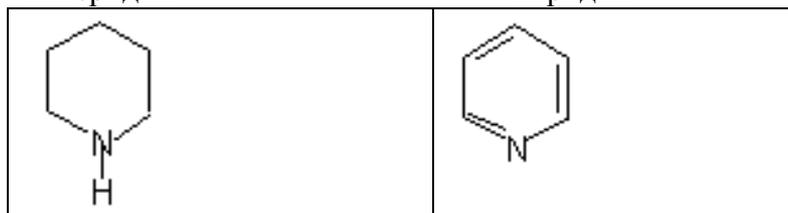


трава крестовника плосколистного

3. Производные пиперидина и пиридина

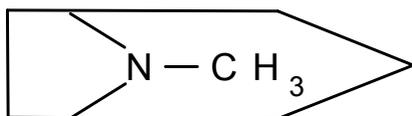
пиперидин

пиридин



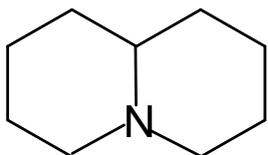
Трава (побеги) анабазиса, трава лобелии, листья мимозы стыдливой свежие.

4. Производные бициклической конденсированной системы пиперидина и пирролизидина (тропан)



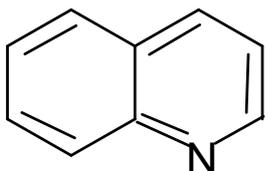
Листья красавки, трава красавки, корни красавки, листья белены, листья дурмана обыкновенного, семена дурмана индийского.

5. Производные хинолизидина



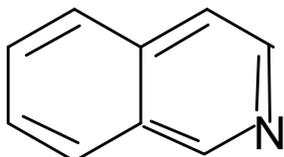
Трава термопсиса ланцетного, семена термопсиса ланцетного, трава термопсиса очередноцветкового, трава софоры толстоплодной, корневища кубышки желтой, трава баранца обыкновенного.

6. Производные хинолина



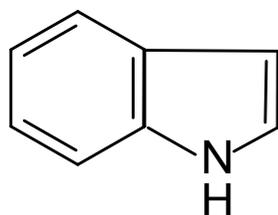
Кора хинного дерева, плоды мордовника.

7. Производные изохинолина



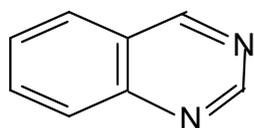
Трава чистотела, трава маклейи, трава мачка желтого, корни барбариса обыкновенного, листья барбариса обыкновенного.

8. Производные индола



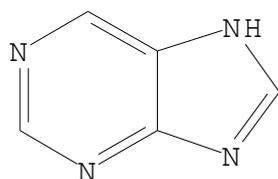
Трава пассифлоры инкарнатной, трава осоки парвской, спорынья (рожки), корни раувольфии змеиной, трава катарантуса розового, семена чилибухи.

9. Производные хиназолина



Трава гармалы обыкновенной.

10. Производные пурина



Листья чая, семена кофе, листья фирмианы простой.

11. Дитерпеновые алкалоиды

Трава аконита джунгарского свежая, трава аконита белоустого, трава живокости сетчатоплодной, трава живокости спутанной.

12. Стероидные алкалоиды (гликоалкалоиды)

Корневища с корнями чемерицы, трава паслена дольчатого.

ЗАНЯТИЕ 1. 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: трава эфедры хвощевой, плоды перца красного, трава крестовника плосколистного, листья красавки, трава красавки, корни красавки, листья белены, листья дурмана обыкновенного, семена дурмана индийского.

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 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, листьев белены, листьев дурмана, семян дурмана индийского по образцам гербария и сырья. Сравните внешние признаки сырья с описанием в соответствующих ФС ГФ XI, вып.2 и заполните следующую таблицу:

Растение	Листья красавки	Листья белены	Листья дурмана	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 и дурмана по разделу «Микроскопия» в ФС ГФ XI, вып.2; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

Диагностический признак	Листья красавки	Листья белены	Листья дурмана
Эпидермис Простые волоски Головчатые волоски			
Мезофилл: включения оксалата кальция			

Задание 3. Изучите внешние признаки травы эфедры хвощевой и близких видов эфедры средней и эфедры двухколосковой и заполните следующую таблицу:

Признак	Эфедра хвощевая	Эфедра средняя	Эфедра двухколосковая
Стебель: длина, толщина, междоузлия			
Веточки			
Листья			

Задание 4. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» ст. ГФ XI сырья «Листья белены» и запишите в таблицу:

Числовой показатель	Норма по ГФ XI, ст.

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 БЕЛЕНЬ 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 БЕЛЕНЬ 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 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 белладонны**.

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 XI. 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.

ЗАНЯТИЕ 2. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО ХИНОЛИЗИДИНОВЫЕ И ИЗОХИНОЛИНОВЫЕ АЛКАЛОИДЫ

Объекты для изучения: трава термопсиса ланцетного, семена термопсиса ланцетного, трава термопсиса очередноцветкового, трава чистотела, трава маклейи, трава софоры толстоплодной, корневища кубышки желтой, трава баранца обыкновенного, трава мачка желтого, корни барбариса обыкновенного, листья барбариса обыкновенного.

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 термопсиса ланцетного, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 2. Составьте и запишите схему заготовки и сушки корневищ кубышки желтой, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 3. Составьте и запишите «инструкцию» по хранению травы чистотела 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

Практическая работа

Задание 1. Проведите сравнительный морфологический анализ растений и внешние признаки травы термопсиса ланцетного и травы термопсиса очередноцветкового; заполните следующую таблицу:

Признак	Термопсис ланцетный	Термопсис очередноцветковый
Стебель		
Листья		
Соцветие		
Плоды		
Пути использования сырья		

Задание 2. Проведите анализ травы термопсиса по разделу «Микроскопия» в ФС ГФ XI, вып.2; 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; заполните следующую таблицу:

Диагностический признак	Характеристика признака
Стебель	
Листья	
Цветки	

Задание 4. Проведите анализ травы чистотела по разделу «Микроскопия» в ФС ГФ XI, вып.2; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

Диагностический признак	Характеристика признака
Эпидермис: Устьичный комплекс волоски	
Мезофилл: млечники	

Задание 5. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» ст. ГФ XI сырья «Трава термопсиса ланцетного» и запишите в таблицу:

Числовой показатель	Норма по ГФ XI, ст.

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. ТРАВА ЧИСТОТЕЛА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КАК СРЕДСТВО

- 1) наружное противовоспалительное
- 2) желчегонное
- 3) гипотензивное
- 4) седативное

2. КОРНЕВИЩА КУБЫШКИ ЗАГОТАВЛИВАЮТ ВО ВРЕМЯ

- 1) начала цветения.
- 2) полного цветения
- 3) плодоношения
- 4) в фазы цветения-плодоношения

3. ОТХАРКИВАЮЩИМ ДЕЙСТВИЕМ ОБЛАДАЮТ

- 1) трава термопсиса ланцетного
- 2) трава термопсиса очередноцветкового
- 3) трава чистотела
- 4) корневища кубышки желтой

4. ТРАВУ ТЕРМОПСИСА ЛАНЦЕТНОГО СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ

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

5. У ЧИСТОТЕЛА В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ЗАГОТАВЛИВАЮТ

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

6. 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

7. ТРАВУ ЧИСТОТЕЛА ЗАГОТАВЛИВАЮТ

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

8. ПРЕПАРАТ «САНГВИРИТРИН» ПОЛУЧАЮТ ИЗ СЫРЬЯ

- 1) маклейи
- 2) мачка желтого
- 3) софоры толстоплодной
- 4) чистотела большого

Ситуационные задачи (образец)

Вам необходимо провести анализ образца растительного сырья с наименованием **трава термопсиса ланцетного**.

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.

ЗАНЯТИЕ 3. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО ИНДОЛЬНЫЕ, ИЗОПРЕНОИДНЫЕ И СТЕРОИДНЫЕ АЛКАЛОИДЫ

Объекты для изучения: трава пассифлоры инкарнатной, спорынья (рожки), корни раувольфии змеиной, трава катарантуса розового, корневища с корнями чемерицы, семена чилибухи, трава живокости, трава аконита, трава паслена дольчатого.

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 корневищ с корнями чемерицы, теоретически обоснуйте каждый этап заготовки.

Задача 2. Составьте и запишите «инструкцию» по хранению спорыньи на складе, 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 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

Практическая работа

Задание 1. Изучите морфологические признаки лекарственных растений и внешние признаки лекарственного сырья всех объектов занятия по образцам гербария и сырья. Заполните следующую таблицу:

Диагностический признак	Характеристика признака
Трава пассифлоры инкарнатной	
Рожки спорыньи	
Корни раувольфии змеиной	
И т. д. по всем объектам	

Задание 2. Проведите анализ корней чемерицы 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 3. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» ст. ГФ XI сырья «Корневища с корнями чемерицы» и запишите в таблицу:

Числовой показатель	Норма по ГФ XI, ст.

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. ПРЕПАРАТЫ ПАССИФЛОРЫ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ КАК СРЕДСТВО

- 1) кровоостанавливающее
- 2) спазмолитическое
- 3) гипотензивное
- 4) седативное

2. СЫРЬЕ ЧЕМЕРИЦЫ ЗАГОТАВЛИВАЮТ ВО ВРЕМЯ

- 1) от бутонизации до массового плодоношения.
- 2) полного цветения
- 3) плодоношения
- 4) отрастания стебля

3. ПРЕПАРАТЫ РАУВОЛЬФИИ ПРИМЕНЯЮТ В МЕДИЦИНЕ В КАЧЕСТВЕ

- 1) гипотензивного
- 2) успокаивающего
- 3) желчегонного
- 4) отхаркивающего

4. ТРАВУ ПАССИФЛОРЫ СУШАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ

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

5. У ЧЕМЕРИЦЫ В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ЗАГОТАВЛИВАЮТ

- 1) плоды
- 2) листья
- 3) цветки
- 4) корневища с корнями

6. 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

7. РОЖКИ СПОРЫНЬИ ЗАГОТАВЛИВАЮТ

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

8. АЛКАЛОИДЫ ПАССИФЛОРЫ ИНКАРНАТНОЙ ОТНОСЯТСЯ К ПРОИЗВОДНЫМ

- 1) индола
- 2) хинолина
- 3) пурина
- 4) тропана

9. ЧЕМЕРИЧНУЮ ВОДУ ПРИМЕНЯЮТ В КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВА

- 1) мочегонного
- 2) спазмолитического
- 3) наружного противопаразитарного
- 4) противокашлевого

10. ТРАВА ПАСЛЕНА ДОЛЬЧАТОГО СЛУЖИТ СЫРЬЕМ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ

- 1) противопаразитарных
- 2) кортикостероидов
- 3) кардиотонических
- 4) противокашлевых

11. 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 **корневища с корнями чемерицы**.

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.

ЗАНЯТИЕ 4. 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:

1. Красавки листья (ГФ XI, вып. 2, с. 251 - 253);
2. Белены листья (ГФ XI, вып. 2, с. 260 - 261);
3. Дурмана листья (ГФ XI, вып. 2, с. 272 - 273);
4. Тысячелистника трава (ГФ XI, вып. 2, с. 325 - 327).

Задание 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.

Задание 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 (HgCl_2 KI)
- реактив Вагнера (I_2 KI)
- реактив Драгендорфа (BiI_3 KI₄)
- 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 Драгефа	10% р-р танина	1% р-р КВ ки-слоты	1% р-р пикриновой ки-слоты	1% р-р ФМ кислоты
Результат реакции	+++	++++	++	++	-	-	-

Задание 3. Количественное определение суммы алкалоидов в сырье растений семейства пасленовых (ГФ XI, вып. 2, с.252)

1) Изучите методику количественного определения алкалоидов в ЛРС, изложенную ниже в учебном пособии.

2) Проведите определение содержания алкалоидов в одном из предложенных объектов в соответствии с методикой данного учебного пособия:

- 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 ГФ XI, изложенную ниже в учебном пособии;

- вычислите содержание суммы алкалоидов в пересчете на абсолютно-сухое сырье, используя расчетную формулу.

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 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 13).

Методика. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 1 мм. 5,0 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу на 200 мл, приливают 80 мл хлороформа и 3-5 мл раствора аммиака (9,5-10,5 %), закрывают колбу корковой пробкой с бумажной прокладкой и взбалтывают на встряхивающем аппарате в течение 1 часа.

Хлороформное извлечение фильтруют через вату в мерный цилиндр в вытяжном шкафу. Хлороформное извлечение подкисляют разбавленной хлористоводородной кислотой по индикатору и максимально извлекают алкалоиды 1% раствором хлористоводородной кислоты порциями по 20, 15, 10 мл (проба с реактивом Майера) в делительной воронке на 150-200 мл.

С каждой порцией 1% раствора хлористоводородной кислоты встряхивают делительную воронку в течение 2-3 минут. После расслоения жидкости в воронке кислотные извлечения собирают в колбу на 200 мл. Кислотное извлечение подщелачивают раствором аммиака до щелочной реакции по фенолфталеину и алкалоиды извлекают последовательно 10; 7,5; 5 мл хлороформа, взбалтывая по 3 мин.

Хлороформные извлечения фильтруют в вытяжном шкафу в колбу через бумажный фильтр, на который предварительно помещают 4-5 г свежепрокаленного сульфата натрия, смоченного хлороформом. Фильтр дважды промывают хлороформом по 5 мл. Хлороформ отгоняют на водяной бане с прямым холодильником до объема 0,5-1 мл, остатки хлороформа удаляют продуванием воздуха до исчезновения запаха растворителя.

Сухой остаток растворяют в 10 мл (0,02 моль/л) раствора хлористоводородной кислоты при нагревании на водяной бане, прибавляют 2 капли спиртового раствора метилового красного и 1 каплю метиленового синего, избыток хлористоводородной кислоты оттитровывают раствором NaOH (0,02 моль/л) до появления зеленой окраски.

Содержание алкалоидов в сырье в процентах (X) в пересчете на абсолютно сухое сырье рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{(10 - V) \times 0,005780 \times 100 \times 100}{m \times (100 - W)}, \text{ где}$$

V - кол-во раствора гидроксида натрия (0,02 моль/л) пошедшее на титрование, в миллилитрах;

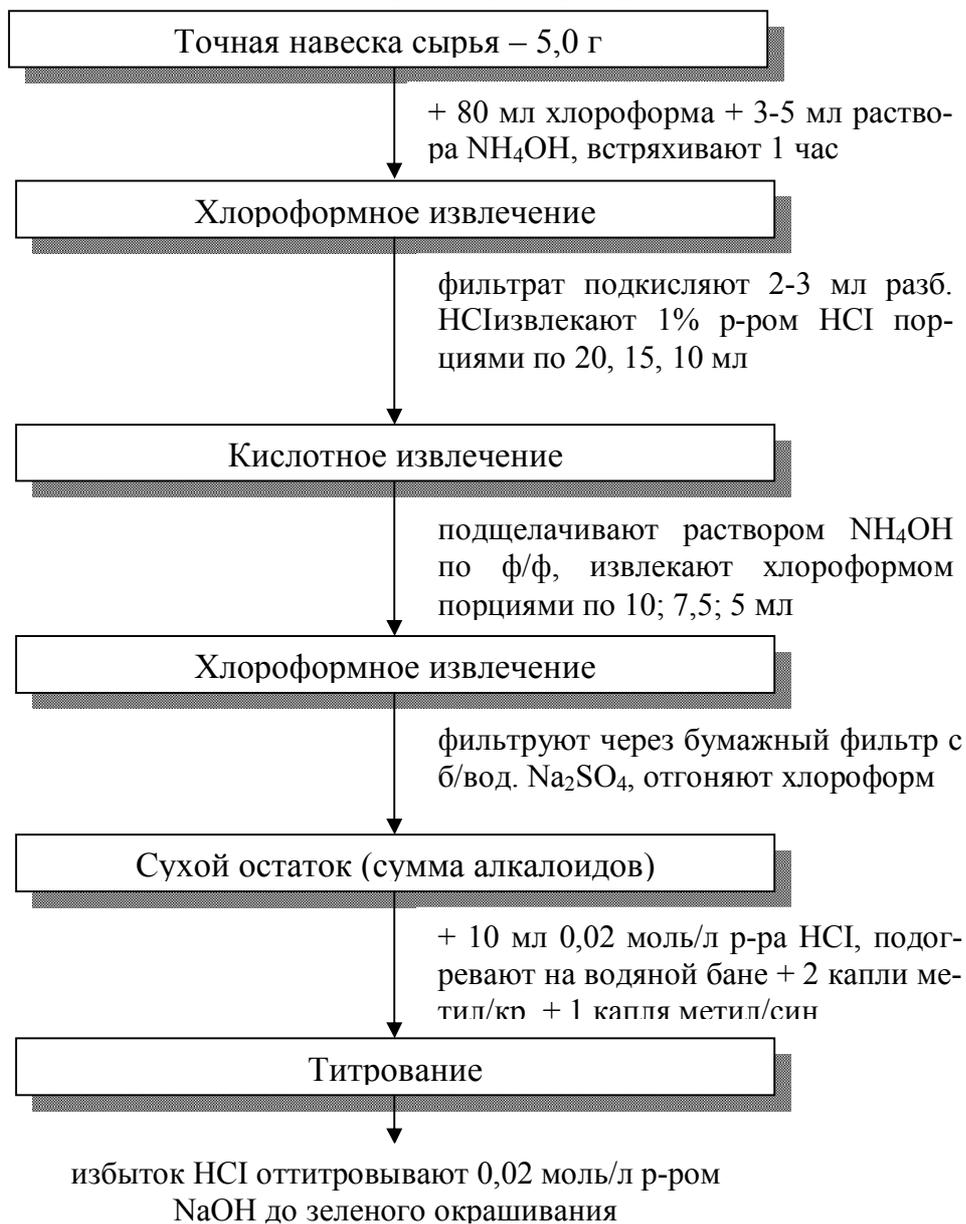
m - масса сырья, в граммах;

0,005780 - количество алкалоидов в пересчете на гиосциамин соответствует 1 мл 0,02 моль/л раствора хлористоводородной кислоты;

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

Содержание алкалоидов в сырье сравнивают с требованиями НД и делают заключение о соответствии сырья НД.

Схема 13. КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЛКАЛОИДОВ В РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ



Задание 4. Идентификация алкалоидов методом распределительной хроматографии

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.

Хроматография в тонком слое сорбента

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.

Вопросы для самоконтроля

1. Как получить извлечение из сырья для проведения качественных реакций на алкалоиды?
3. Назовите общеалкалоидные реактивы и укажите окраску образовавшихся осадков.
4. Назовите этапы количественного определения алкалоидов.
5. Почему для подщелачивания используется раствор аммиака, а не щелочи?
6. Как проверить полноту извлечения алкалоидов при переводе их из хлороформного извлечения в водную фазу и из водного извлечения в хлороформ?
7. 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 ГФ XI 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 ПО ГФ XI 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 «Трава термопсиса».

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?

ТЕМА 12. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ РАЗЛИЧНОГО ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА

Цель: сформировать умения и практические навыки в определении подлинности и качества ЛРС различного химического состава.

Объекты для изучения: чага, листья почечного чая, цветки бузины черной, семена тыквы, плоды малины, створки плодов фасоли, корни лопуха, цветки лабазника вязолистного, цветки коровяка.

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 сырья.
4. Химический состав (основные действующие вещества) сырья – объектов занятия.
5. Применение в медицине, лекарственные препараты сырья (объектов занятия).

Задание 2. Письменно в альбоме (тетради) выполните следующие задачи:

Задача 1. Внесите в таблицу информацию для всех объектов занятия:

ЛРС	Производящее растение, семейство	Ареал, местообитание или районы культивирования	Срок заготовки

Задача 2. Составьте схему заготовки и сушки ЛРС – объектов занятия.

ЛРС	Время заготовки	Техника заготовки	Условия сушки сырья	Обоснование

Задача 3. Составьте «инструкции» по хранению сырья малины, тыквы и почечного чая:

ЛРС	Группа хранения	Условия хранения	Обоснование

Практическая работа

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 и заполните следующую таблицу:

Диагностический признак	Характеристика признака
Листья почечного чая	
Плоды малины	
И т. д. по всем объектам	

Задание 2. Проведите анализ листьев почечного чая по разделу «Микроскопия» в ФС ГФ XI, вып.2, ст.21; зарисуйте признаки и заполните следующую таблицу:

Диагностический признак		Характеристика признака
Эпидермис	устычный комплекс	
	трихомы	

Задание 3. Проанализируйте раздел «Числовые показатели» ст. 63 ГФ XI, вып.2 сырья «Чага» и запишите в таблицу:

Числовой показатель	Норма по ГФ XI, ст.63

Тестовые задания

Выберите **один** правильный ответ.

1. ЦВЕТКИ БУЗИНЫ ЧЕРНОЙ ЗАГОТАВЛИВАЮТ ОТ РАСТЕНИЙ
 - 1) только культивируемых
 - 2) только дикорастущих
 - 3) и дикорастущих, и культивируемых
 - 4) в РФ не произрастает

2. ЛИСТЬЯ ПОЧЕЧНОГО ЧАЯ ЗАГОТАВЛИВАЮТ ОТ РАСТЕНИЙ
 - 1) только культивируемых
 - 2) только дикорастущих
 - 3) и дикорастущих, и культивируемых
 - 4) в РФ не произрастает

3. ПОБЕГИ КОЛАНХОЭ ИСПОЛЬЗУЮТ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ:
 - 1) сока
 - 2) настойки
 - 3) жидкого спиртового экстракта
 - 4) масляного экстракта

4. ПРИ СТАНДАРТИЗАЦИИ ЧАГИ ПО ГФХ1 ОПРЕДЕЛЯЮТ СОДЕРЖАНИЕ
 - 1) оксикоричных кислот
 - 2) суммы флавоноидов
 - 3) хромогенного комплекса
 - 4) дубильных веществ

5. ПЛОДЫ МАЛИНЫ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ КАК СРЕДСТВО
 - 1) мочегонное
 - 2) противовоспалительное
 - 3) отхаркивающее
 - 4) потогонное

6. ДЕЙСТВУЮЩИМ ВЕЩЕСТВОМ В СЕМЕНАХ ТЫКВЫ ЯВЛЯЕТСЯ
 - 1) пролин
 - 2) оксипролин
 - 3) триптофан
 - 4) триаминотрикарбосипирролидин

7. КОРНИ ЛОПУХА ИСПОЛЬЗУЮТСЯ КАК СРЕДСТВО

- 1) мочегонное
- 2) кровоостанавливающее
- 3) отхаркивающее
- 4) противовоспалительное

8. ЧАГУ ИСПОЛЬЗУЮТ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ

- 1) «Калефлона»
- 2) «Бифунгина»
- 3) масляного экстракта
- 4) свежего сока

9. АНТИГЕЛЬМИНТНУЮ АКТИВНОСТЬ СЕМЯН ТЫКВЫ ОБУСЛОВЛИВАЮТ СОЕДИНЕНИЯ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К

- 1) полисахаридам
- 2) фитостеринам
- 3) аминокислотам
- 4) фосфолипидам

Ситуационные задачи (образец)

Вам необходимо провести заготовку *плодов малины*.

Дайте оценку сырьевой базы малины, отметьте особенности заготовки плодов малины с точки зрения экологической приуроченности растения, а также соблюдения сроков его заготовки.

При внешнем осмотре предложенного Вам для анализа образца плодов малины были обнаружены преимущественно слипшиеся куски плодов. При анализе сырья было также обнаружено завышение показателя влажности сырья. О каком нарушении инструкции по заготовке сырья это свидетельствует? Ваше заключение о соответствии данного сырья требованиям НД.

Дайте рекомендации по использованию плодов малины в медицинской практике.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Муравьева, Д. А. Фармакогнозия: учебник/ Д.А. Муравьева, И.А. Самылина, Г.П. Яковлев. – М.: Медицина, 2007. – 656 с.
2. Самылина, И.А. Фармакогнозия: Атлас: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) – Фармация: в 3-х томах / И.А. Самылина, О.Г. Аносова. – М.: ГЭОТАР-МЕдиа. – Том 1: Общая часть. Термины и техника микроскопического анализа в фармакогнозии. – 2007. – 192 с.
3. Самылина, И.А. Фармакогнозия: Атлас: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) – Фармация: в 3-х томах / И.А. Самылина, О.Г. Аносова. – М.: ГЭОТАР-МЕдиа. – Том 2. – 2010. – 384 с.
4. Самылина, И.А. Фармакогнозия. Атлас: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) – Фармация: в 3-х томах / И.А. Самылина, О.Г. Аносова. – М.: ГЭОТАР-МЕдиа. – Том 3: – 2009. – 488с.

Дополнительная:

1. Куркин, В. А. Фармакогнозия : учебник / В.А. Куркин. – Самара: Офорт, 2004. – 1180 с.
2. Долгова, А. А. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии / А.А. Долгова, Е.Я. Ладыгина. – М.: Медицина, 1977. – 255 с.
3. Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения: учебное пособие / под ред. Яковлева Г.П., Блиновой К.Ф. – СПб.: Специальная литература, 1999. – 407 с.
4. Машковский М. Д. Лекарственные средства: пособие для врачей / М.Д. Машковский. –15- изд., перераб., испр. и доп. – М.: Новая Волна, 2006. – 1216 с.
5. Правила сбора и сушки лекарственных растений (сборник инструкций). – М.: Медицина, 1985. – 217 с.
6. Васильев А. С. Лекарственные средства растительного происхождения: Справочное пособие / А.С. Васильев, Г.И. Калинкина, В.Н. Тихонов. – Томск, 2007. — 124 с.
7. Тихонов, В. Н. Лекарственные растения, сырье и фитопрепараты: учебное пособие для студентов очного и заочного отделений фармацевтического факультета: в 2 частях / В.Н. Тихонов, Г.И. Калинкина, Е.Н. Сальникова. – Томск – 2007. – Часть 1. – 111 с.
8. Тихонов, В. Н. Лекарственные растения, сырье и фитопрепараты: учебное пособие для студентов очного и заочного отделений фармацевтического факультета: в 2 частях / В.Н. Тихонов, Г.И. Калинкина, Е.Н. Сальникова. – Томск – 2007. – Часть 2. – 137 с.

ОТВЕТЫ НА ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Тема 1. «Методики фармакогностического анализа»

Занятие 1

- | | | |
|---------|----------|----------|
| 1. - 3) | 7. - 1) | 13. - 1) |
| 2. - 2) | 8. - 2) | 14. - 4) |
| 3. - 4) | 9. - 1) | 15. - 1) |
| 4. - 1) | 10. - 4) | 16. - 1) |
| 5. - 2) | 11. - 3) | 17. - 4) |
| 6. - 2) | 12. - 5) | |

Занятие 2

- | | | |
|---------|---------|----------|
| 1. - 1) | 5. - 5) | 9. - 3) |
| 2. - 4) | 6. - 2) | 10. - 5) |
| 3. - 1) | 7. - 4) | 11. - 4) |
| 4. - 1) | 8. - 5) | 12. - 4) |

Занятие 3

- | | | |
|---------|---------|----------|
| 1. - 2) | 5. - 5) | 9. - 2) |
| 2. - 4) | 6. - 4) | 10. - 1) |
| 3. - 2) | 7. - 3) | |
| 4. - 4) | 8. - 2) | |

Тема 2. «Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего витамины»

- | | | |
|---------|---------|----------|
| 1. - 3) | 5. - 1) | 9. - 1) |
| 2. - 3) | 6. - 2) | 10. - 3) |
| 3. - 3) | 7. - 1) | |
| 4. - 2) | 8. - 4) | |

Тема 3. «Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего эфирные масла и горечи» (4 занятия)

Занятие 1

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1. - 3) | 4. - 2) | 7. - 2) |
| 2. - 2) | 5. - 1) | 8. - 1) |
| 3. - 1) | 6. - 2) | |

Занятие 2

- | | | |
|---------|---------|----------|
| 1. - 4) | 5. - 1) | 9. - 3) |
| 2. - 4) | 6. - 4) | 10. - 1) |
| 3. - 1) | 7. - 3) | 11. - 1) |
| 4. - 1) | 8. - 2) | |

Занятие 3

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1. - 1) | 4. - 2) | 7. - 2) |
| 2. - 4) | 5. - 1) | 8. - 2) |
| 3. - 1) | 6. - 1) | |

Занятие 4

- | | | |
|---------|---------|----------|
| 1. - 3) | 5. - 1) | 9. - 1) |
| 2. - 3) | 6. - 1) | 10. - 2) |
| 3. - 4) | 7. - 1) | |
| 4. - 2) | 8. - 4) | |

Занятие 5

- | | | |
|---------|----------|----------|
| 1. - 1) | 6. - 1) | 11. - 1) |
| 2. - 1) | 7. - 1) | 12. - 2) |
| 3. - 1) | 8. - 1) | 13. - 1) |
| 4. - 1) | 9. - 1) | |
| 5. - 1) | 10. - 2) | |

Тема 4. «Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего полисахариды (слизи)»

- | | | |
|---------|----------|----------|
| 1. - 1) | 6. - 4) | 11. - 2) |
| 2. - 3) | 7. - 2) | 12. - 3) |
| 3. - 2) | 8. - 4) | 13. - 2) |
| 4. - 1) | 9. - 1) | |
| 5. - 2) | 10. - 1) | |

Тема 5. «Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего кардиостероиды»

- | | | |
|---------|---------|----------|
| 1. - 1) | 5. - 2) | 9. - 2) |
| 2. - 2) | 6. - 2) | 10. - 4) |
| 3. - 4) | 7. - 2) | |
| 4. - 1) | 8. - 1) | |

Тема 6. «Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего сапонины и фитозкдизоны»

- | | | |
|---------|---------|----------|
| 1. - 2) | 5. - 1) | 9. - 2) |
| 2. - 2) | 6. - 2) | 10. - 3) |
| 3. - 1) | 7. - 2) | 11. - 2) |
| 4. - 3) | 8. - 2) | |

Тема 7. «Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего антрагликозиды»

Занятие 1

- | | | |
|---------|---------|----------|
| 1. - 2) | 5. - 1) | 9. - 2) |
| 2. - 2) | 6. - 2) | 10. - 3) |
| 3. - 1) | 7. - 2) | 11. - 2) |
| 4. - 3) | 8. - 2) | |

Занятие 2

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1. - 1) | 4. - 2) | 7. - 5) |
| 2. - 3) | 5. - 1) | 8. - 5) |
| 3. - 3) | 6. - 3) | |

Тема 8. «Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего фенологликозиды, фенилпропаноиды и лигнаны»

- | | | |
|---------|----------|----------|
| 1. - 2) | 6. - 1) | 11. - 5) |
| 2. - 2) | 7. - 2) | 12. - 1) |
| 3. - 2) | 8. - 4) | 13. - 2) |
| 4. - 3) | 9. - 2) | 14. - 1) |
| 5. - 2) | 10. - 3) | |

Тема 9. «Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего флавоноиды, кумарины и хромоны» (4 занятия)

Занятие 1

- | | | |
|---------|----------|----------|
| 1. - 3) | 7. - 2) | 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) | |

Занятие 2

- | | | |
|---------|---------|----------|
| 1. - 2) | 5. - 2) | 9. - 2) |
| 2. - 3) | 6. - 3) | 10. - 3) |
| 3. - 2) | 7. - 2) | 11. - 2) |
| 4. - 1) | 8. - 1) | |

Занятие 3

- | | | |
|-----------|---------|----------|
| 1. - 4) | 5. - 4) | 9. - 1) |
| 2. - 3) | 6. - 1) | 10. - 2) |
| 3. - 2,4) | 7. - 1) | 11. - 1) |
| 4. - 3) | 8. - 4) | |

Занятие 4

- | | |
|-----------|---------|
| 1. - 1,2) | 4. - 2) |
| 2. - 3) | |
| 3. - 4) | |

Тема 10. «Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего дубильные вещества»

Занятие 1

- | | | |
|---------|---------|----------|
| 1. - 2) | 5. - 1) | 9. - 2) |
| 2. - 2) | 6. - 2) | 10. - 3) |
| 3. - 2) | 7. - 4) | 11. - 2) |
| 4. - 1) | 8. - 4) | 12. - 2) |

Занятие 2.

- | | | |
|-----------------|---------|---------------------|
| 1. - 1), 2), 3) | 4. - 3) | 7. - 1) |
| 2. - 2) | 5. - 3) | 8. - 1), 2), 3), 4) |
| 3. - 2) | 6. - 5) | |

Тема 11. «Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего алкалоиды» (3 занятия)

Занятие 1

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1. - 2) | 4. - 2) | 7. - 3) |
| 2. - 1) | 5. - 2) | 8. - 4) |
| 3. - 1) | 6. - 1) | 9. - 3) |

Занятие 2

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1. - 1) | 4. - 2) | 7. - 2) |
| 2. - 4) | 5. - 1) | 8. - 1) |
| 3. - 1) | 6. - 2) | |

Занятие 3

- | | | |
|---------|---------|----------|
| 1. - 4) | 5. - 4) | 9. - 3) |
| 2. - 3) | 6. - 1) | 10. - 2) |
| 3. - 1) | 7. - 1) | 11. - 1) |
| 4. - 2) | 8. - 1) | |

Занятие 4

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1. - 1) | 4. - 2) | 7. - 3) |
| 2. - 2) | 5. - 2) | |
| 3. - 1) | 6. - 4) | |

Тема 12. «Анализ лекарственного растительного сырья различного химического состава»

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1. - 3) | 4. - 3) | 7. - 1) |
| 2. - 1) | 5. - 4) | 8. - 2) |
| 3. - 1) | 6. - 4) | 9. - 3) |

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОЛЛОКВИУМАМ

Вопросы для подготовки к коллоквиуму по темам: «Лекарственные растения и сырье, содержащие витамины», «Лекарственные растения и сырье, содержащие эфирные масла и горечи»

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 комплексной переработки эфирномасличного сырья (примеры).
8. Основные направления использования эфирномасличного сырья и эфирных масел в медицинской практике.
9. Лекарственные растения и сырье, содержащие моноциклические терпеноиды: гераниол, линалоол.
10. Эфирные масла, используемые в медицинской практике в качестве лекарственных средств (методы получения, физико-химические и фармакологические свойства, препараты).
11. Сырье, содержащее моноциклические монотерпеноиды: ментол, цинеол, карвон.
12. Сырье, содержащее бициклические монотерпеноиды: пинен, борнеол и его эфиры.
13. Источники камфоры. Роль томских ученых в изучении левовращающей и рацемической камфоры.
14. Сырье, содержащее сесквитерпеноиды типа кадинена и селинена
15. Сырье, содержащее сесквитерпеноиды, производные азулена.
16. Сырье, содержащее ароматические терпеноиды: тимол, анетол. Промышленные источники тимола.
17. Смолы и бальзамы: общая характеристика, классификация (примеры).
18. Получение живицы, пути ее использования и другие продукты сосны.
19. Сырье, содержащее горечи: классификация, характеристика (примеры).
20. Витамины. Классификация. Лекарственное растительное сырье, содержащее витамины.

ЗНАТЬ: 1) формулы ментола, цинеола, карвона, борнилизовалерианата, камфоры, хамазулена, тимола, анетола; 2) структуру кадинена и селинена; 3) гербарий и сырье по данному разделу.

УМЕТЬ: диагностировать и анализировать микропрепараты (или их схемы) эфиромасличного и витаминного сырья.

**Вопросы для подготовки к коллоквиуму по теме
«Лекарственные растения и сырье, содержащие полисахариды, кардиостероиды, сапонины, фитостеролы, 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 сердечных гликозидов (кардиостероидов). Структура, классификация на основе функциональных групп.
9. Особенности сбора, сушки, хранения лекарственного растительного сырья, содержащего кардиостероиды.
10. Биосинтез кардиостероидов.
11. Характеристика сердечных гликозидов – 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. Работы отечественных ученых по установлению структуры и стандартизации кардиостероидов (основные научные учреждения).
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 хризацина. 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 сапонилах (сапонинах). Структура и классификация.

21. Схема биосинтеза α -амирина, β -амирина, фриделина.
22. Лекарственное растительное сырье, содержащее производные β -амирина. Препараты и применение.
23. Лекарственное растительное сырье, содержащее производные α -амирина и тетрациклические тритерпеновые сапонины. Препараты и применение.
24. Лекарственное растительное сырье, содержащее фитоэкдизоны.

ЗНАТЬ: 1) структурные формулы основных БАВ: пурпуреагликозиды А и В, ланатозиды, строфантозид, хризацин, ализарин, рубиретриновая кислота, франгулоэмодин, глицирризиновая кислота, сеннозиды; 2) гербарий и сырье по данному разделу.

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. Лекарственные растения и сырье, содержащие фенилпропаноиды и лигнаны.
5. Биосинтез флавоноидов
6. Классификация флавоноидов (с примерами ЛРС).
7. Методы качественного обнаружения флавоноидов в растительном сырье:
 - качественные реакции;
 - хроматографический анализ (хроматография на бумаге и в тонком слое).
8. Количественное определение флавоноидов спектрофотометрическим методом. Методы выделения и очистки.
9. Лекарственные растения и сырье, содержащие флавоноиды сердечно-сосудистого действия и с Р-витаминной активностью.
10. Лекарственные растения и сырье, содержащие флавоноиды желчегонного действия.
11. Лекарственные растения и сырье, содержащие флавоноиды кровоостанавливающего действия.
12. Лекарственные растения и сырье, содержащие флавоноиды диуретического действия.
13. Лекарственные растения и сырье, содержащие флавоноиды противовоспалительного и противоязвенного действия.
14. Общая характеристика, свойства и классификация кумаринов (собственно кумарины, фурукумарины, пиранокумарины и др.).
15. Методы обнаружения кумаринов в растительном сырье: реакция диазосочетания, лактонная проба, хроматографический анализ.
16. Лекарственные растения и сырье, содержащие кумарины и хромоны.
17. Общая характеристика, свойства, биосинтез в растениях и классификация дубильных веществ.
18. Методы качественного и количественного определения дубильных веществ в ЛРС.
19. Лекарственные растения и сырье, содержащие дубильные вещества.
20. Источники медицинского танина.

ЗНАТЬ: 1) 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); 2) гербарий и сырье по данному разделу.

Вопросы для подготовки к коллоквиуму по теме «Лекарственные растения и сырье, содержащие алкалоиды»

1. Понятия об алкалоидах. Историческая справка об открытии и изучении алкалоидов.
2. Распространение алкалоидов в растительном мире. Локализация. Их роль для растения.
3. Классификация. Физико-химические свойства алкалоидов.
4. Методы выделения, качественного и количественного определения алкалоидов в ЛРС.
5. Схема биогенеза тропановых и индольных алкалоидов.
6. Особенности сбора, сушки и хранения алкалоидного сырья.
7. Значение работ отечественных и зарубежных ученых по изучению ЛРС, содержащего алкалоиды.
8. Значение алкалоидов в медицине и их применение в различных ее разделах.
9. Лекарственные растения флоры Сибири, содержащие алкалоиды.
10. ЛРС, содержащие алкалоиды, обладающие гипотензивным действием.
11. ЛРС, содержащие алкалоиды спазмолитического действия.
12. ЛРС, содержащие алкалоиды, возбуждающие ЦНС.
13. ЛРС, содержащие алкалоиды седативного и анальгезирующего действия.
14. ЛРС, содержащие алкалоиды желчегонного и противокашлевого действия.
15. ЛРС, содержащие алкалоиды гемостатического (кровоостанавливающего) действия.

ЗНАТЬ: 1) структурные формулы основных групп алкалоидов по классификации (тропана, хинолизидина, изохинолина, индола и т.д.); 2) гербарий и сырье по данному разделу.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ ПО ФАРМАКОГНОЗИИ

1. Задачи фармакогнозии как учебной дисциплины в подготовке провизора и в области использования лекарственных растений.
2. Сырьевая база (дикорастущих и культурных) лекарственных растений.
3. Понятие о ресурсоведении лекарственных растений и его задачах. Основные методы полевого учета ресурсов сырья лекарственных растений.
4. Основные стадии заготовительного процесса лекарственного растительного сырья.
5. Правила упаковки, маркировки, хранения и транспортирования лекарственного растительного сырья по требованиям ГФ XI.
6. Стандартизация лекарственного растительного сырья и фитопрепаратов. Разработка нормативной документации, виды и структура.
7. Лекарственное сырье животного происхождения. Препараты, применение.
8. Лекарственные растения и сырье, применяемые в гомеопатии. Общая характеристика. Требование к качеству и анализ лекарственного растительного сырья.
9. Товароведческий анализ лекарственного растительного сырья, его задачи и особенности выполнения в соответствии с ГФ XI издания.
10. Терпеноиды, их классификация, распространение в растительном мире и использование в медицине. Пути биосинтеза терпеноидов в растении.
11. Эфирные масла, используемые в медицине. Методы получения, качественный и количественный анализ эфирных масел.
12. Смолы и бальзамы, Общая характеристика, классификация. Источник получения. Камфора, использование в медицине. Промышленные источники. Применение в медицине смол и бальзамов.
13. Физико-химические свойства алкалоидов. Качественное и количественное определение алкалоидов в ЛРС.
14. Полисахариды, их структура, классификация, биологическая роль. Применение в медицине.
15. Стероидные соединения (сапонины, стероидные алкалоиды) их растительные источники и значение в медицине.
16. Понятие о гликозидах. Особенности структуры, классификация, физико-химические свойства.
17. Фенольные соединения растительного происхождения, их классификация, распространение в растительном мире, применение в медицине.
18. Понятие о сапонилах, их физико-химические свойства, структура, классификация и использование в медицине.
19. Общая характеристика антраценпроизводных, их структура, классификация, физико-химические свойства, применение в медицине.
20. Методы анализа ЛРС, содержащего антраценпроизводные.
21. Общая характеристика флавоноидов, их классификация, распространение в растительном мире, использование в медицине.
22. Физико-химические свойства флавоноидов и методы анализа ЛРС, содержащего флавоноиды.
23. Характеристика дубильных веществ, их классификация, распространение в растительном мире, использование в медицине.

24. Физико-химические свойства дубильных веществ, анализ ЛРС, содержащего дубильные вещества.
25. Общая характеристика кумаринов, их классификация. Физико-химические свойства, распространение в медицине.
26. Общая характеристика сердечных гликозидов (кардиостероидов) их классификация, распространение в растительном мире, использование в медицине.
27. Физико-химические свойства кардиостероидов, методы анализа ЛРС, содержащего кардиостероиды. Особенности сушки и хранения сырья.
28. Общая характеристика горьких гликозидов, виды ЛРС содержащие горькие гликозиды, применение в медицине.
29. Общая характеристика алкалоидов, их классификация, распространение в растительном мире, значение в медицине. Биогенез тропановых алкалоидов.
30. Растения и сырье, содержащие гликозиды, производные антрацена: крушина ольховидная, жостер слабительный.
31. Растения и сырье, содержащие флавоноиды: горец птичий, горец почечуйный, горец перечный.
32. Растения и сырье, содержащие тритерпеновые сапонины: солодка гладкая и уральская, синюха голубая, почечный чай.
33. Растения и сырье, содержащие алкалоиды, производные хинолизидина: термописис ланцетовидный и очередноцветковый, софора толстоплодная.
34. Растения и сырье, содержащие алкалоиды, производные индола: раувольфия змеиная, барвинок малый, катарантус розовый.
35. Растения и сырье, содержащие каротиноиды: календула лекарственная, облепиха крушиновидная, рябина обыкновенная, череда трехраздельная.
36. Растения и сырье, содержащие алкалоиды, производные изохинолина: мак снотворный, мачок желтый.
37. Растения и сырье, содержащие кардиостероиды (сердечные гликозиды): горичет весенний, ландыш майский, желтушник раскидистый.
38. Растения и сырье, содержащие сесквитерпеноиды: багульник болотный, девясил высокий, арника горная.
39. Растения и сырье, содержащие сесквитерпеновые лактоны: ромашка аптечная, ромашка душистая.
40. Растения и сырье, содержащие сапонины, лигнаны и фитоэкдистероиды: женьшень, аралия маньчжурская, заманиха высокая, левзея сафлоровидная, лимонник китайский, элеутерококк колючий, подофилл щитковидный.
41. Растения и сырье, содержащие флавоноиды: хвощ полевой, василек синий, сушеница топяная, бессмертник песчаный, пижма обыкновенная.
42. Растения и сырье, содержащие фенологликозиды: толокнянка, брусника, фиалка трехцветная и полевая.
43. Растения и сырье, содержащие дубильные вещества: дуб, горец змеиный, лапчатка прямостоячая.
44. Растения и сырье, обладающие Р-витаминной активностью: софора японская, чай китайский, арония черноплодная.
45. Растения и сырье, содержащие витамин К: крапива двудомная, кукуруза, пастушья сумка, калина обыкновенная.
46. Растения и сырье, содержащие флавоноиды: пустырник пятилопастной, пустырник сердечный, виды боярышника.
47. Растения и сырье, содержащие моноциклические терпеноиды: шалфей лекарственный, эвкалипты.
48. Растения и сырье, содержащие дубильные вещества: бадан толстолистный, крохлебка лекарственная, ольха серая и клейкая.

49. Растения и сырье, содержащие слизи: алтей, лен, ламинария, подорожник большой и блошный.

50. Растения и сырье, содержащие аскорбиновую кислоту: виды шиповника, смородина черная.

51. Растения и сырье, содержащие бициклические монотерпеноиды: валериана лекарственная, можжевельник обыкновенный.

52. Растения и сырье, содержащие алкалоиды ациклической группы: виды эфедры, перец красный.

53. Растения и сырье, содержащие ароматические и ациклические терпеноиды: анис, фенхель, кориандр.

54. Растения и сырье, содержащие моноциклические терпены: мята перечная, тмин обыкновенный, укроп огородный.

55. Растения и сырье, содержащие тропановые алкалоиды: красавка (белладонна), дурман обыкновенный и индейский, скополия карниолийская.

56. Растения и сырье, содержащие алкалоиды дитерпенового ряда: живокость сетчатоплодная, аконит джунгарский.

57. Источники получения природной и полусинтетической камфоры: камфорный лавр, базилик камфорный, пихта сибирская, сосна обыкновенная.

58. Источники получения танина: галлы, сумах дубильный, скумпия кожевенная. Препараты и применение.

59. Растения и сырье, содержащие алкалоиды производные пирролизидина и хинолизидина: крестовник плосколистный, кубышка желтая, баранец обыкновенный.

60. Растения и сырье, содержащие кумарины: амми большая, каштан конский, пастернак посевной, вздутоплодник сибирский, донник лекарственный.

61. Растения и сырье, содержащие алкалоиды изохинолинового ряда: чистотел большой, барбарис обыкновенный, виды маклей.

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА Экзамен по фармакогнозии

1. Определение фармакогнозии как науки и учебной дисциплины. Основные понятия предмета. Задачи фармакогнозии и ее значение в практической деятельности провизора.

2. Лекарственные растения и сырье, содержащие алкалоиды изохинолинового ряда: *чистотел большой, барбарис обыкновенный, виды маклей;*

- ◆ напишите латинские и русские названия лекарственного растительного сырья, производящих растений, семейства;
- ◆ напишите формулу изохинолина;
- ◆ характеризуйте сырьевую базу, укажите районы заготовки;
- ◆ составьте инструкцию по заготовке, сушке, упаковке, хранению сырья и препаратов;
- ◆ предложите методы качественного обнаружения алкалоидов в сырье;
- ◆ назовите лекарственные средства, препараты и их применение в медицинской практике.

Учебное издание

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

РУКОВОДСТВО К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО ФАРМАКОГНОЗИИ

Учебное пособие

Редакционно-издательский отдел СибГМУ
634050, г. Томск, пр. Ленина, 107
тел. 8(382-2) 51-41-53
факс. 8(382-2) 51-53-15
E-mail: bulletin@bulletin.tomsk.ru

Подписано в печать 12.10. 2012 г.
Формат 60x84^{1/8}. Бумага офсетная.
Печать ризограф. Гарнитура «Times». Печ. лист. 21,87
Тираж 100 экз. Заказ № 234

Отпечатано в лаборатории оперативной полиграфии СибГМУ
634050, Томск, ул. Московский тракт, 2