

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России)

---



**Кафедра фармации**

## **Идентификация примесей к лекарственным растениям**

*Учебное пособие к практическим занятиям по фармакогнозии для  
самоподготовки студентов 3 и 4 курсов фармацевтического факультета и  
ординаторов, обучающихся по специальности - фармация*

Краснодар 2017

УДК 615.1:615.322  
ББК 42.143  
И 29

**СОСТАВИТЕЛИ:** сотрудники кафедры фармации ФГБОУ ВО КубГМУ

Минздрава России:

**Сампиев А.М.** - заведующий кафедрой, доктор фармацевтических наук, профессор

**Хочава М.Р.** - кандидат фармацевтических наук, доцент

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

**Павлюченко И.И.** – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой биологии с курсом медицинской генетики ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

**Литвинова Т.Н.** – доктор педагогических наук, профессор кафедры фундаментальной и клинической биохимии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

Учебное пособие к практическим занятиям по фармакогнозии для студентов 3 и 4 курса фармацевтического факультета и ординаторов, обучающихся по специальности - фармация. Краснодар: КубГМУ, 2017 г. – 65с.

Учебное пособие содержат систематизированные сведения по установлению подлинности лекарственного растительного и недопустимых примесей.

Рекомендовано к публикации Центральным методическим советом ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.



## Содержание

<b>1</b>	<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b>	4
<b>2</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	5
1.	Листья	6
	Работа №1 Анализ сырья «Листья мать-и-мачехи»	11
	Работа №2 Анализ сырья «Листья крапивы двудомной»	13
2.	Цветки	16
	Работа №1 Анализ сырья «Цветки ромашки аптечной»	18
	Работа №2 Анализ сырья «Бутоны софоры японской»	20
	Работа №3 Анализ сырья «Цветки бузины черной»	21
3.	Травы	22
	Работа №1 Анализ сырья «Трава хвоща полевого»	24
	Работа №2 Анализ сырья «Трава горца перечного»	25
4.	Плоды	27
	Работа №1 Анализ сырья «Плоды жостера»	34
	Работа №2 Анализ сырья «Плоды черемухи»	35
5.	Коры	37
	Работа №1 Анализ сырья «Кора крушины»	40
6.	Подземные органы (корневища, корни, луковицы, клубни, клубнелуковицы)	42
	Работа №1 Анализ сырья «Корни солодки»	46
	Работа №2 Установление подлинности отдельных видов подземных органов (качественный анализ биологически активных веществ)	47
	<i>Примерные тестовые задания</i>	50
	Литература	58
	<i>Приложение 1.</i> Схемы анализа различных морфологических групп сырья	59
	<i>Приложение 2.</i> Макроскопические характеристики листьев, цветков	62

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее учебное пособие составлено в соответствии с рабочей программой по дисциплине «Фармакогнозия» и предназначено для самостоятельной и аудиторной работы студентов очной формы обучения фармацевтического факультета, ординаторов по специальности 33.05.01 фармация и слушателей (фармацевтов и провизоров) циклов последипломного образования

Учебная дисциплина «Фармакогнозия» относится к дисциплинам специальности - фармация. В процессе выполнения студентами заданий теоретического характера и работы в рамках самостоятельной работы, осуществляется овладение ими методикой самостоятельной работы и происходит формирование у студентов познавательных и специальных умений и навыков по фармакогнозии.

Учебное пособие содержит необходимый информационный материал по методам идентификации примесей к лекарственным растениям и лекарственному растительному сырью (ЛРС), признаки отличия лекарственных растений от возможных примесей, задания самостоятельной работы, примерные тестовые задания, способствующие формированию базисных знаний студентов по дисциплине «фармакогнозия», рекомендуемую литературу.

Учебное пособие предназначено для студентов фармацевтического факультета, подготовки кадров высшей квалификации в ординатуре, слушателей циклов повышения квалификации и практической деятельности специалиста (провизора).

Провизор-фармакогност в совершенстве должен владеть методами макроскопического, микроскопического и гистохимического анализов для установления нормативных показателей идентичности лекарственного растительного сырья, методами фитохимического и товароведческого анализов по определению показателей качества и чистоты лекарственного растительного сырья, а также сроков его хранения.

## **Введение**

В современных условиях существенного ослабления государственного контроля за рациональным использованием дикорастущих зарослей лекарственных растений во многих регионах их природных ресурсы значительно уменьшились, но стихийная заготовка сырья распространена в связи с популяризацией фитотерапии.

Часто самозаготовка лекарственного сырья проводится некомпетентными людьми, не имеющими специальной профессиональной подготовки. Это может привести к неумышленным ошибкам при сборе сырья близких видов растений, отнесенным к примесям. Растения – примеси часто не только не содержат необходимые биологически активные вещества, оказывающее лечебное действие, но могут накапливать ядовитые вещества и проявлять токсическое действие.

В связи с этим, разработка данного учебного пособия позволит улучшить подготовку студентов и подготовить их реальной практической работе.

Для исключения ошибок при заготовке и фармакогностическом анализе сырья некоторых видов растений в настоящем методическом пособии приведены сравнительные характеристики их морфологических и анатомических признаков со сходными видами. В затруднительных случаях помимо морфолого-анатомической диагностики дополнительно приведены данные химического и хроматографического анализа.

Контроль качества лекарственного растительного сырья начинается с определения подлинности сырья, которая устанавливается сопоставлением морфологических признаков, внешнего вида, размера, цвета, запаха в соответствии с требованиями, указанными в фармакопейной статье (ФС) или нормативном документе (НД) на данное сырье.

Этот анализ требует большого внимания, глубоких знаний и достаточных практических навыков, так как сырье в качестве примесей могут быть и ядовитые растения.

## Листья

Строение. Основными признаками, по которым производят диагностику листьев, является их принадлежность к простым или сложным, форма листовой пластинки, рассеченность, наличие или отсутствие черешка, край листа, характер жилкования, опушение, цвет верхней и нижней сторон, запах, вкус (для неядовитых растений). При этом обращают внимание на наличие эфирномасличных железок и других образований на поверхности листа или наличие вместилищ в мезофилле (лупа 10х) .

Свежие листья исследуют без предварительной обработки. Размеры - длину и ширину пластинки листа, длину и диаметр черешка — определяют с помощью измерительной линейки. Цвет определяют с обеих сторон листа на сухом материале при дневном освещении, запах — при растирании листа, вкус — пробуя кусочек сухого листа или его отвар.

Микроскопический и микрохимические методы анализа служат для определения подлинности и чистоты сырья в случаях, если макроскопически сырье определяется с трудом, главным образом при наличии резаного, дробленого и порошкового сырья. При проведении микроскопического анализа основная задача микроскопической техники состоит в том, чтобы получить для микроскопического исследования препарат, отвечающий требованиям диагностики сырья. Эта часть работы требует правильного решения вопроса о подготовке материала к исследованию (характер просветления материала), о методе изготовления препарата (препарат с поверхности, приготовление срезов), о выборе включающей жидкости или реактива для гистохимической реакции.

Из тонких листьев готовят препараты листа с поверхности, из толстых и кожистых листьев при необходимости готовят поперечные срезы. Для приготовления препарата микропрепарата листа с поверхности мелкие листья используют целиком, от крупных берут отдельные участки с учетом распределения важнейших диагностических элементов (край листа, зубчик по

краю листа, участок главной жилки, верхушка листа и основание). При определении резаных листьев выбирают несколько кусочков — с крупной жилкой и краем листа. Для просветления тканей сухие листья кипятят в растворе хлоралгидрата в течение 10-15 минут. Просветленные и отмытые водой листья или кусочки вынимают скальпелем или препаровальной иглой и помещают в предметное стекло в каплю включающей жидкости (глицерин, глицериновая вода, раствор хлоралгидрата). Чтобы рассмотреть строение листа с верхней и нижней стороны, его разделяют на предметном стекле скальпелем или препаровальной иглой на две части одну из них переворачивают. Кусочки препарата накрывают покровным стеклом, прогревают для удаления воздуха и после остывания рассматривают под микроскопом.

При исследовании под микроскопом толстых кожистых листьев готовят поперечный срез. Предварительно листья размачивают в воде, затем в спирто-водно-глицериновой смеси (1:1:1). Более быстрый способ размачивания — кипячение в 66% растворе хлоралгидрата (10-20 минут). Из размягченных листьев готовят поперечные срезы, поместив кусочек листа между половинками сердцевины бузины.

При рассматривании микропрепарата листа с поверхности обращают внимание на следующие основные диагностические признаки:

- строение эпидермиса;
- тип устьиц;
- характер трихом;
- наличие и форму кристаллических включений;
- механической ткани;
- различных вместилищ;
- млечников;
- секреторных каналов.

Эпидермис листьев характеризуется определенной формой клеток — изодиаметрической или удлинённой с прямыми или извилистыми боковыми



стенками, с толстыми или утонченными оболочками, часто встречаются четко видные утолщения боковых клеток.

Характерна и толщина слоя кутикулы листьев. Листья некоторых растений (эвкалипт, толокнянка) отличаются толстым слоем кутикулы, что особенно наглядно видно после окраски препарата раствором Судан III.

Форма устьиц, их расположение (с одной или с обеих сторон листа) и характер окружения их клетками эпидермиса являются постоянными и характерными для каждого вида растения или семейства, поэтому эти признаки имеют диагностическое значение. Для листьев некоторых растений характерно наличие водяных устьиц, которые отличаются крупным размером и расположены обычно на верхушке листа или зубчика, над гидатодой (горицвет, чистотел)

В эпидермисе могут встречаться секреторные клетки или клетки, содержащие цистолиты.

Важное диагностическое значение имеют трихомы (волоски и железки). Они свойственны многим растениям целым семействам, характеризуются определенной формой и строением.

Кристаллы. Чаще всего в растениях встречаются кристаллы щавелевокислого кальция (рафиды, друзы, сферокристаллы, кристаллический песок), значительно реже — кристаллы других веществ (гипса, углекислого кальция, кремнезема). Форма кристаллов оксалата кальция разнообразна и характерна для каждого вида растения, а в некоторых случаях для целого вида и даже семейства.

В порошке микроскопическая картина представляется несколько иной: мягкость листа при измельчении превращается в бесформенную массу, и лишь около жилок и эпидермиса сохраняются группы клеток и местами попадаются кусочки палисадной ткани в поперечном свечении. Эпидермис, обладающий большей эластичностью, разрушается не так легко и находится в порошке обрывками по несколько клеток. Волоски встречаются цельными и

обломанными. Кристаллы хорошо сохраняются, но крупные друзы отчасти разбиваются (ревень), легче разрушаются клетки-мешки с кристаллическим песком. Диагностическое значение для порошка листьев имеют волокна, склереиды, обрывки секреторных каналов, вместилищ, млечников.

Диагностика подлинности растительных порошков, брикетированного, гранулированного сырья, таблеток с лекарственным растительным сырьем и некоторых сборов представляют значительную трудность даже для опытного аналитика. Дело в том, что многие макроскопические признаки исчезают при измельчении (форма, специфические особенности органов). Иногда меняются и микроскопические признаки, например, у хвоща полевого часто невозможно определить видовую принадлежность в связи с тем, что характерный диагностический признак — ряды устьиц-разрываются.

Листья ландыша следует отличать от листьев купены лекарственной. Листья ландыша эллиптической или ланцетовидной формы, влагалищные длиной 10-20 см и шириной 4-8 см, у основания суживающиеся; голые, зеленого цвета. Листья купены лекарственной (отдельные дольки сложного листа) продолговато-эллиптические, с дугонервным жилкованием, цельнокрайние, сизоватые. Плод — черная ягода, у ландыша - красная.

Листья мать-и-мачехи следует отличать от сходного с ним листа белокопытника гибридного (подбела). Последний имеет неясно треугольную форму, а у основания глубоко вырезан, с толстой жилкой вдоль края выреза и перистым жилкованием.

Листья мать-и-мачехи следует отличать от листа лопуха (большого, войлочного) широко овальной, яйцевидной или сердцевидной формы, цельнокрайние, с отчетливой главной жилкой, имеют с нижней стороны паутинистое опушение.

Листья толокнянки и брусники следует отличать от попадающихся в качестве примесей листьев голубики и черники, которые не кожистые и не блестящие, а также от листьев зимолюбки зонтичной. Листья зимолюбки

зонтичной обратноланцетновидноклиновидные, суженные в очень короткий черешок, с остропильчатым краем (в отличие от листьев толокнянки и брусники), плотные, кожистые, сверху темно-зеленые, блестящие, снизу светло-зеленые, точечных железок нет. Между собой лист толокнянки и лист брусники четко отличаются по форме листовой пластинки (у брусники она эллиптическая, а у толокнянки обратнояйцевидная), по жилкованию (у брусники нервное, у толокнянки сетчатое), кроме того, нижняя поверхность листа брусники усеяна черными точками.

Листья крапивы двудомной не следует путать с листьями крапивы жгучей и яснотки белой. У крапивы жгучей листья мелкие, овальной формы, с глубоко надрезанными прямыми тупыми зубцами. У лекарственного вида листья крупные, длиной 20см, темно-зеленые, яйцевидноланцетные или ланцетовидные, шершаво-волосистые, причем волоски располагаются по ходу жилок, пластинка листа голая. Листья яснотки белой (глухой крапивы) широколанцетовидные с заостренной верхушкой и коротким черешком. Край листа остропильчатый, зубцы не одинаковые- крупные чередуются с мелкими. Окраска листьев светлее. Поверхность листа не шершавая.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Работа 1. Анализ сырья «Листья мать-и-мачехи»

сырье: Folia Farfarae – листья мать-и-мачехи

производящее растение: Tussilago farfara L. - мать-и-мачеха

семейство: Asteraceae (Compositae) – астровые (сложноцветные)

### *План выполнения работы.*

1. Охарактеризовать внешний вид растения по гербарному образцу. Выделить диагностические признаки, записать их в дневнике (рабочей тетради). При этом использовать схему 1. «Характеристика лекарственного растительного сырья по внешним признакам».
2. Дать определение внешних признаков сырья в соответствии с требованием НД. Использовать Приложение 1, схему 2. «Характеристика морфологической группы лекарственного растительного сырья «Листья» по внешним признакам» и приложение 2.
3. Изучить отличительные особенности листьев растений — возможных примесей к сырью «Лист мать-и-мачехи»:
  - Petasites hybridus (L.) Gaerth – Белокопытник (подбел.) гибридный;
  - Arctium tomentosum Mill. - Лопух войлочный.

Результаты оформить в виде таблицы

Таблица 1

Диагностические морфологические признаки листьев мать-и-мачехи и примесей.

Название растения	Форма листа, край, жилкование
Мать-и-мачеха Tussilago farfara L.	
Белокопытник гибридный Petasites hybridus (L.)	
Лопух войлочный Arctium tomentosum Mill.	

4. Изучить анатомические диагностические признаки листа мать-и-мачехи, приготовив препарат листа с поверхности. Обратить внимание на следующие признаки:

- а) клетки эпидермиса листа с верхней стороны прямостенные, со складчатой кутикулой, с редкими устьицами;
- б) клетки эпидермы с нижней стороны листа извилистые, с многочисленными погруженными устьицами;
- в) волоски тонкие, «бичевидные», состоят из 1-4 коротких, узких базальных клеток и очень длинной извилистой конечной клетки;
- г) аэренхима в мезофилле листа.

5. Провести качественные реакции:

- 1) Реакция Молиша. 0,05 г сухого порошка листьев поместить на предметное стекло и добавить 1-2 капли 20% спиртового раствора нафтола или тимола, 2-3 капли концентрированной серной кислоты и слегка подогреть. Отметить появление фиолетового или карминово-красного окрашивания (инулин).
- 2) Приготовить водный отвар (1:10). К 1-2 мл отвара прибавить 1-2 капли 10% раствора аммония гидроксида. Жидкость окрашивается в желтый цвет (слизь).

6. Приготовить препарат с поверхности листа белокопытника гибридного.

*Обратить внимание на следующие признаки:*

- а) крупные клетки верхнего эпидермиса со слегка извилистыми стенками и шиповидные волоски;
- б) сильно извилистые клетки нижнего эпидермиса с многочисленными бичевидными волосками, состоящими из нескольких коротких, широких базальных клеток и удлиненной узкой конечной клетки;
- в) устьица на верхней стороне редкие, главным образом вблизи жилок, на нижней стороне устьица многочисленные, иногда по 2-3 вместе;
- г) клетки губчатой аэренхимы под эпидермисом нижней стороны.

7. Зарисовать анатомическое строение верхней и нижней стороны при рассмотрении с поверхности листьев мать-и-мачехи и белокопытника

гибридного, обозначить диагностические признаки.

8. Изучить ФС «Листья мать-и-мачехи». Сравнить полученные результаты с требованиями нормативного документа.

9. Указать сроки годности сырья и условия хранения.

Результаты оформить в виде протокола (Схема 9).

## **Работа 2. Анализ сырья «Листья крапивы двудомной»**

сырье: Folia Urticae dioicae – Листья крапивы двудомной

производящее растение: Urtica dioica – крапивы двудомная

семейство: Urticaceae – крапивные

### ***План выполнения работы.***

1. Охарактеризовать внешний вид растения по гербарному образцу и описать по схеме 1. Выделить диагностические признаки.

2. Охарактеризовать внешние признаки сырья в соответствии с НД, описать по схеме 2, используя приложение 2. Обратить внимание на особенности заготовки сырья.

3. Изучить отличительные особенности листьев растений — возможных примесей к сырью «Листья крапивы»:

- Urtica urens L. - крапива жгучая
- Urtica cannabina L. - крапива коноплевая
- Lamium album L. - яснотка белая (крапива глухая)

Результаты оформить в виде таблицы.

Таблица 2.

Диагностические морфологические признаки сырья и производящего растения крапивы двудомной и примесей.

Название растения	Высота растения	Форма и размеры листьев, край листовой пластинки	Окраска цветков и форма соцветий

Название растения	Высота растения	Форма и размеры листьев, край листовой пластинки	Окраска цветков и форма соцветий
Крапива двудомная <i>Urtica dioica</i> L.			
Крапива жгучая <i>Urtica urens</i> L.			
Яснотка белая <i>Lamium album</i> L.			

4. Выделить основные отличия крапивы двудомной от других видов, недопустимых в качестве примесей при заготовке сырья.

5. Изучить анатомические диагностические признаки листа крапивы двудомной, приготовив препарат листа с поверхности. Рассмотреть при слабом или сильном увеличении микроскопа.

*Обратить внимание на следующие признаки:*

а) клетки верхней эпидермы прямостенные, нижней — извилистостенные, устьица с обеих сторон листа аномоцитного типа;

б) волоски трех типов:

- крупные жгучие на многочисленной ножке;
- многочисленные ретортовидные различной длины;
- головчатые с круглой двухклеточной головкой на одноклеточной ножке (преимущественно по жилкам);

в) минеральные включения:

- цистолиты в эпидермисе листа;
- цепочки мелких друз вдоль крупных жилок;

6. Провести качественную реакцию, подтверждающую природу цистолитов (тело цистолита пропитано углекислым кальцием). При воздействии на поверхностный препарат конц. хлористоводородной кислоты выделяются

пузырьки углекислого газа.

7. Приготовить препарат листа яснотки белой с поверхности.

*Обратить внимание на:*

а) простые двухклеточные волоски с одноклеточной головкой;

б) отсутствие цистолитов.

8. Приготовить препарат листа крапивы жгучей с поверхности.

*Обратить внимание на:*

а) отсутствие цистолитов;

б) отсутствие ретортообразных волосков;

в) волоски мелкие, одноклеточные;

г) друзы разбросаны по пластинке.

9. Зарисовать основные микроскопические диагностические признаки листа крапивы двудомной, крапивы жгучей и крапивы глухой.

10. Изучить ФС «Листья крапивы двудомной». Сравнить полученные результаты с требованиями нормативного документа.

11. Указать сроки годности сырья и условия хранения.

12. Результаты оформить в виде протокола (схема 9, приложение 1).



## Цветки

Сырье, поступающее под названием «цветки», может состоять как из соцветий, одиночных цветков или их частей. Признаками для диагностики цветков являются: тип соцветия, строение цветка, особенности околоцветника, количество лепестков, чашелистиков, и т.д. Форма и характер цветоложа, размеры, окраска, запах, вкус (для неядовитых объектов).

Чаще готовят препараты из порошка цветков или отдельных частей цветка (соцветия) которые рассматривают обычно без включающей жидкости. В цветках часто содержатся флавоноиды, каротиноиды и другие вещества, обладающие флюоресценцией. Отчетливо видны пыльцевые зерна, имеющие желтое, зеленовато-желтое или голубоватое свечение.

Цветки василька синего поступают в виде отдельных краевых цветков и диагностируются без затруднения.

Одиночные цветки бузины легко распознаются по размерам, правильному простому колесовидному околоцветнику.

Цветки боярышника в сырье бывают как в виде соцветий-полусонтиков, так в виде одиночных цветков. Они распознаются по строению, характерному для растений семейства розоцветных.

Не вызывает затруднений диагностика цветков липы, которые состоят из соцветий и прицветными листьями, имеют специфический аромат.

В виде соцветий корзинок в аптеки поступают цветки растений семейства астровых (сложноцветных). Из них легко распознаются цветки тысячелистника, поскольку здесь корзинки дополнительно собраны в щитки.

По ярко-желтой окраске обертки корзинок диагностируются цветки бессмертника песчаного. Бессмертник песчаный следует отличать от кошачьей лапки. Сырье бессмертника песчаного состоит из шаровидных, одиночных или несколько собранных вместе корзинок на которых шерстисто-войлочных цветоносах длиной до 1 см. Цветки лимонно-желтые, редко оранжевые, вогнутые, сухие, пленчатые, блестящие. Наружные — яйцевидные, средние-

лопастные, удлиненные, внутренние-узкие, линейные, расположены довольно рыхло в 4-7 рядов. Все цветки трубчатые, пятизубчатые, в числе 30-50 штук. Цветоложе плоское или слегка вогнутое. Кошачья лапка - отличается от бессмертника песчаного по розовым, белым или фиолетовым соцветиям (более крупным корзинкам).

Не вызывает затруднения диагностика цветков пижмы и календулы.

Цветки ромашки аптечной следует отличать от сходных по строению корзинок других растений, не подлежащих заготовке. Самый ярко выраженный признак лекарственного сырья- сильный ароматный запах. Таким же запахом обладают ветки ромашки безъязычковой, которые являются самостоятельным видом сырья. Сходные виды растений либо не имеют запаха (поповик, триреберник непахучий, пупавка полевая), либо имеют неприятный запах (пупавка собачья).

Ромашка аптечная отличается от сходных видов строением цветоложа, которое у лекарственного вида продолговатое, коническое, сверху голое, а внутри полое. У ромашки безъязычковой цветоложе тоже коническое и полое, а у сходных видов оно другой формы, сплошное.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

### Работа 1. Анализ сырья «Цветки ромашки аптечной»

Сырье: Цветки ромашки — Flores Chamomilae

производящее растение: *Matricaria recutita* L. - ромашка аптечная

*M. Matricaroides*. - ромашка безъязычковая

семейство: Астровые — Asteraceae

#### *План выполнения работы:*

1. Охарактеризовать внешний вид производящего растения по гербарному образцу. Выделить жизненную форму и записать их в рабочей тетради. При этом использовать схему 1.
2. Дать определение внешних признаков сырья в соответствии с требованиями ГФ XIII. Использовать схему 5 и приложение 2.
3. Изучить отличительные особенности цветков — возможных примесей к сырью «Цветки ромашки аптечной»
  - *Matricaria inidora* L. - Ромашка непахучая;
  - *Anthemis cotula* L. - Пулавка собачья;
  - *Leucanthemum vulgare* Lam. - Поповник.

Результаты оформить в виде таблицы.

Таблица 1.

Диагностические морфологические признаки цветков ромашки и их отличие от примесей.

Виды сырья и примеси	Диаметр корзинок, мм (безъязычковых цветков)	Форма и характер наружной поверхности цветоложа	Рисунки цветоложа (центрального и в разрезе)	Запах сырья
1. Сырье: - корзинки ромашки аптечной - корзинки ромашки душистой				

2. Примеси: - корзинки ромашки непахучей - корзинки пухляки собачей - корзинки поповника				
---	--	--	--	--

4. Изучить анатомические диагностические признаки трубчатых и язычковых цветков ромашки аптечной с поверхности. Для приготовления микропрепарата трубчатые и ложноязычковые цветки ромашки аптечной помещают в раствор хлоралгидрата на предметном стекле, накрывают покровным стеклом и прогревают до просветления.

*Обратить внимание на:*

- а) строение трубчатых и язычковых цветков, строение эпидермы и железок;
  - б) клетки эпидермы трубчатого цветка вытянутые с прямыми или слегка извилистыми тонкими стенками; клетки нижней эпидермы язычкового цветка имеют извилистые стенки и волнистую кутикулу, клетки верхней эпидермы — сосочковидные;
  - в) эфиромасличные железки встречаются по всей поверхности цветков и имеют характерное для астровых строение. Они многочисленные, их выделительные клетки расположены двумя рядами в 3-4 яруса (вид сбоку): при рассмотрении сбоку железки видны в виде овальных образований с поперечной перегородкой.
5. Зарисовать общий вид трубчатых и язычковых цветков (обозначив завязь, столбик, рыльце, тычинки, пестик) и железок (вид сбоку и сверху).
6. Изучить ФС «Цветки ромашки аптечной». Сравнить полученные результаты с требованиями нормативного документа
7. Указать сроки годности сырья и условия хранения. Результаты оформить в виде протокола (Схема 9, приложение 1).

## Работа 2. Анализ сырья «Бутоны софоры японской»

сырье: *Alabastra Sophorae japonicae*

производящее растение: *Sophora japonica* L. – софора японская.

Семейство: *Fabaceae* – бобовые

### *План выполнения работы.*

1. Охарактеризовать производящее растение по внешним признакам ( по гербарии и таблице), выделив диагностические признаки софоры японской от примесей — гледичии обыкновенной ( г. трехколючковой) — *Gledistia triacanthos* L. и обратить внимание на характер соцветий, листьев, плодов и шипов.
2. Провести микроскопический анализ сырья (бутонов софоры японской) в соответствии со схемой. Результаты оформить в виде таблицы.

Таблица 2.

### Диагностические признаки софоры японской

Название растения и отличия его от примесей	Соцветия (цветки)	листья	шипы	плоды
Софора японская <i>S. japonica</i> L. Гледичия обыкновенная <i>G. tricanthos</i> L.				

3. Изучить фармакопейную статью «Бутоны софоры японской». Сравнить полученные Вами результаты с требованиями нормативной документации.
4. Дать заключение о подлинности и качестве сырья. Результаты выполнения задачи оформить в виде протокола (Схема 9, приложение 1).

### Работа 3. Анализ сырья «Цветки бузины черной»

сырье: Flores Sambuci nigrae.

Производящее растение: Sambucus nigra L. - бузина черная.

Семство: Caprifoliaceae – Жимолостные.

План выполнения работы.

1. Охарактеризовать растения по внешним признакам (по гербарию и таблице), выделив диагностические признаки бузины черной от бузины травянистой — S. ebulus L. Обратить внимание на жизненную форму, наличие прилистников и характер соцветий (цветков).

2. Провести макроскопический анализ сырья в соответствии со схемой.

Результаты оформить в виде таблицы.

Таблица 3.

Диагностические признаки бузины черной и ее отличия от бузины травянистой.

Название растения	Жизненная форма	прилистники	соцветия (цветки)
Бузина черная S. nigra L. Бузина травянистая S. ebulus L.			

3. Изучить фармакопейную статью «Цветки бузины черной». Сравнить полученные Вами результаты с требованиями нормативной документации.

4. Дать заключение о подлинности и качестве сырья. Результаты оформить в виде протокола (Схема 9).

## Травы

Травой называют надземную часть травянистых растений. В лекарственном сырье трава может быть представлена смесью олиственных стеблей с цветками и отдельными листьями, а иногда с плодами, в зависимости от сроков сбора сырья. Некоторые травы заготавливают с корнями (сушеница).

В обмолоченных травах крупные стебли отсутствуют. Для каждого наименования травы длина верхушечных стеблей. Это обеспечивает сбор высококачественного сырья, лишённого грубых приземных частей растения, в которых, как правило, действующих веществ очень мало.

Диагностируют травы по морфологическим и органолептическим признакам, входящих в их состав листьев, цветков, плодов. Кроме того учитывают признаки стебля. Обращают внимание на форму, ветвление, опушение, цвет, размеры, характер листорасположения, расположение цветков, окраску, запах, вкус (для неядовитого сырья).

Из всех видов ЛРС, заготавливаемых аптеками, ассортимент трав более обширен.

Особое внимание следует уделить дифференциальной диагностике травы хвоща полевого. В качестве примеси сырья может попасть трава хвоща лугового, лесного, топяного, болотного. Для предупреждения ошибок следует тщательно информировать сборщиков о местообитаниях хвоща полевого, который не следует заготавливать в лесу, возле болот и т.п. Для установления подлинности травы хвоща полевого необходимо использовать как макроскопический, так и микроскопический методы.

В медицине используется трава череды трехраздельной. При заготовке сырья по всей Европейской части России и на Кавказе неопытным сборщикам нередко за череду трехраздельную принимают другие сходные с ней виды — череда поникшая и череда олиственная, которые не утверждены в качестве лекарственного растительного сырья.

Череда трехраздельная. Верхушки олиственных стеблей длиной от 15 см,

с бутонами или без них. Стебли круглые, супротивно ветвящиеся. Листья трехраздельные с более крупной средней долей, с пильчатым краем, расположены супротивно. Корзинки на концах веток одиночные. Обертка двурядная. Цветки трубчатые, грязно-желтые. Плод — сплюснутая семянка с двумя «цепкими» остями на верхушке. В сырье не должно быть полностью распустившихся цветочных корзинок.

Черда поникшая. Листья сидячие, цельные, удлинённо-ланцетные, пильчато-зубчатые. Корзинки поникшие. Имеются язычковые и трубчатые цветки желтого цвета. Семянка с четырьмя остями без хохолка. В медицине используется трава сушеницы топяной (болотной), которую следует отличать от сушеницы лесной и жабника полевого.

Сушеница топяная (трава вместе с корнями): Корни короткие, тонкие, стержневые. Стебли длиной от 5 до 20 см. Листья очередные, по форме линейные или удлинённо-ланцетовидные, на верхушке притупленные и суженные в короткий черешок, сильно опушенные, соцветия состоят из 4-10 мелких корзинок, собранных клубочками на верхушках ветвей. Цветки трубчатые, зеленовато-желтые. Плод — семянка с хохолком. Запах слабый, специфический.

Сушеница лесная:

Стебель более длинный (30-40 см), не ветвистый. Корзинки в верхней части стебля собраны в узкое колосовидное соцветие.

Жабник полевой:

Растение ветвистое, сильно опушенное, высотой 15-25 см. В отличие от сушеницы топяной ветвится не от основания. Корзинки собраны клубочками не только на концах ветвей, но и в пазухах верхних листьев.



## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

### Работа 1. Анализ сырья «Трава хвоща полевого».

сырье: Herba Equiseti arvensis – трава хвоща полевого

производящее растение — Equisetum arvense – хвощ полевой

семейство: Equisetaceae – Хвощевые.

#### *План выполнения работы.*

1. Охарактеризовать внешний вид производящего растения по гербарному образцу. Выделить жизненную форму, особенности ветвления, записать их в рабочей тетради. Использовать схему 1.

2. Дать определение внешних признаков сырья о соответствии с требованиями ФС. Использовать схему 3.

3. Изучить отличительные особенности листьев растений — возможных примесей к сырию «Трава хвоща»:

- E. pratense L. - Х. Луговой;
- E. palustre L. - Х. Болотный;
- E. silvaticum L. - Х. Лесной;
- E. fluviatile L. - Х. Топяной.

Результаты оформить в виде таблицы

Таблица 1.

Диагностические морфологические признаки травы хвоща и примесей

Название растения	Стебли	Побеги	Влагалища
Хвощ полевой Equisetum arvense L.			
Х. луговой E. pratense L.			
Х. болотный E. palustre L.			
Х. лесной E. silvaticum L.			

Х. топяной E. fluviatile L.			
--------------------------------	--	--	--

4. Изучить анатомические диагностические признаки травы хвоща полевого и примесей

а) трава хвоща полевого. Микроскопически на эпидермисе стебля обнаруживаются выступы, а в бороздках устьица располагаются в 3 ряда;

б) трава хвоща лесного. Микроскопически на эпидермисе стебля вверху обнаруживаются 2 ряда шипиков, а в бороздках располагаются в 1 ряд;

в) трава хвоща лугового. Микроскопически на эпидермисе стебля вверху обнаруживаются 2 ряда шипиков, устьица в бороздках располагаются в 1 ряд;

г) трава хвоща топяного. Выступы на стебле эпидермиса отсутствуют, устьица в бороздках расположены в 10-12 рядов;

5. Зарисовать анатомическое строение эпидермиса стебля хвоща полевого и примесей.

6. Изучить ФС «Трава хвоща». Сравнить полученные результаты с требованиями нормативного документа.

7. Указать сроки годности сырья и условия хранения.

Результаты оформить в виде протокола (Схема 9).

## **Работа 2. Анализ сырья «Трава горца перечного (водяного перца)».**

Сырье: Herba Polygoni hydropiper – трава горца перечного

производящее растение: Polygonum hydropiper – горец перечный (водяной перец)

семейство: Polygonaceae – гречишные;

### ***План выполнения работы.***

1. Дать характеристику внешнего вида производящего растения по гербарному образцу, пользуясь схемой 1. Выделить отличительные признаки.

2. Описать внешние признаки сырья в соответствии с Ф С. Обратить внимание на особенности заготовки сырья.

3. Изучить отличительные особенности трав растений — возможных примесей к сырью «Трава горца перечного»:

*Polygonum persicariae* L. - горец почечуйный

*Polygonum aviculacae* L. - горец птичий

Примеси не подлежащие сбору:

*Polygonum scabrum* Moench. - горец шероховатый

*Polygonum minus* Huds. - горец малый

*Polygonum foliosum* Lindb. Fil. - горец многолистный

*Polygonum lapathifolium* L. - горец щавелелистный

*Polygonum amphibium* L. - горец земноводный

*Polygonum mite* Schronk. - горец мягкий

Семейство — *Polygonaceae* – гречишные

Результаты оформить в виде таблицы.

Таблица 2.

Диагностические морфологические признаки травы водного перца

Название растения	Раструбы	Соцветия
Горец перечный <i>Polygonum hydropiper</i> L.		
Г. почечуйный <i>P. persicaria</i> L.		
Г. птичий <i>P. avicularae</i> L.		
Г. шероховатый <i>P. scabrum</i> Moench.		

## Плоды

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

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

Плод состоит из сухого (сухие плоды) или сочного (сочные плоды) околоплодника (перикарпия) и заключенных в него семян. Сухие плоды часто имеют внутри полости гнезда, число гнезд различно. Иногда (шиповник) плод образован разросшимся гипантием (см. цветок, внешние признаки), охватывающим прикрепляющиеся к нему изнутри плодики. Плодики морфологические отдельности, формирующие апокарпный плод. Диагностическое значение имеют (для измельченного сырья рассматривают кусочки плодов и характеризуют их):

Тип плода (морфологический): монокарпии, формируются из простого монокарпного гинецея (см. цветки, внешние признаки) однолистовка, боб, сочная однокостянка, сухая однокостянка; апокарпии, формируются из апокарпного гинецея сухая многолистовка, сочная многолистовка, земляничина, или флага, сочная многокостянка, цинародий; ценокарпии, формируются из ценокарпного гинецея ягода, коробочки разного типа, стручок и стручочек, гесперидий, или померанец, тыква, яблоко, ценобий, вислоплодник, ценокарпная многокостянка, или пиренарий; псевдомонокарпии, формируются из псевдомонокарпного гинецея орех, желудь, семянка, зерновка, псевдомонокарпная костянка.

Тип околоплодника – сухой (сухие плоды) или сочный (сочные плоды).

1. Форма и особенности строения околоплодника для сочных плодов определяют после размягчения (яйцевидная, шаровидная, продолговатая, сплюснутая, со слабо выступающими продольными ребрами, с остатками чашечки и др.).

2. Цвет околоплодника определяют при дневном освещении.

3. Характер поверхности околоплодника (шероховатая, морщинистая, гладкая, блестящая и др.).

4. Размеры (длина, толщина, поперечник плода) определяют с помощью измерительной линейки или миллиметровой бумаги. Для измельченных плодов приводят степень измельченности размер отверстий сита, через которое проходит смесь частиц.

5. Число гнезд в плоде (если они имеются).

6. Наличие эфирномасличных каналов или вместилищ.

7. Количество семян, их форма, размеры, характер поверхности и т.д. определяют для сочных плодов после их размягчения и отделения семян от мякоти (см. ОФС «Семена»).

8. Наличие плодоножки, ее длина, цвет и характер поверхности (гладкая, ребристая, бороздчатая и др.).

9. Запах определяют при разламывании или растирании.

10. Вкус определяют, пробуя кусочек сухого плода или отвар плодов (только у неядовитых объектов).

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

железками, чечевичками и др.).

Микроскопия. Цельные плоды. С диагностической целью рассматривают препараты гипантия (если имеется), плодов (эпидермис, мезокарпий, эндокарпий) и семян. Готовят поперечные срезы и срезы с поверхности. При необходимости готовят «давленные» микропрепараты.

Диагностическое значение имеет строение околоплодника. В околоплоднике различают три слоя: наружный экзокарпий (эпидермис), средний мезокарпий, внутренний эндокарпий. Эндокарпий у некоторых плодов срастается с семенной кожурой, иногда эндокарпий представлен механической тканью в виде клеток с четковидными утолщениями.

Выделяют следующие анатомо-диагностические признаки:

1. Характер кутикулы (отложения на ней воска);
2. Форма клеток эпидермиса (гипантия, плода, семени);
3. Извилистость стенок клеток эпидермиса;
4. Утолщенность стенок клеток эпидермиса;
5. Наличие устьиц на эпидермисе и их форма, размеры;
6. Тип устьичного аппарата, количество околоустьичных клеток;
7. Погруженность устьиц в эпидермис;
8. Наличие чечевичек на эпидермисе;
9. Наличие и характеристика волосков, их размеры, особенности мест их присоединения;
10. Секреторные каналы, млечники, вместилища;
11. Наличие и характер идиобластов (слизи, каротиноиды, кристаллы и др.), их размеры;
12. Характер паренхимы мезокарпия (форма и размер клеток, однородность, плотность расположения);
13. Наличие аэренхимы;
14. Запасные вещества, их размеры;

15.Характер проводящей системы (расположение и строение проводящих пучков);

16.Наличие механической ткани (каменистые клетки, склеренхимные волокна);

17.Анатомо-диагностические признаки семян (см. ОФС «Семена»).

Измельченные плоды. Готовят «давленные» микропрепараты. При необходимости и возможности готовят поперечные срезы крупных кусочков плодов и срезы с поверхности. Выделяют анатомо-диагностические признаки, перечисленные для цельных плодов, обнаруживаемые на фрагментах эпидермиса, эндокарпия, мезокарпия и семян (см. ОФС «Семена»). Фрагменты эпидермиса чаще проявляют признаки цельного сырья. Во фрагментах мезокарпия и эндокарпия наблюдают форму клеток паренхимы, наличие идиобласт, различных эндогенных секреторных структур (или их обрывков), наличие кристаллов, запасных веществ, механических и проводящих элементов и их обрывков.

Порошок. В порошке плодов имеют диагностическое значение обрывки эпидермиса, эндокарпия, мезокарпия и семян (см. ОФС «Семена»). Обрывки эпидермиса чаще проявляют признаки цельного сырья (форма клеток, характер кутикулы, наличие устьиц и др.). Волоски могут быть частично или полностью обломаны и встречаться отдельно от обрывков эпидермиса. Во фрагментах мезокарпия и эндокарпия наблюдают форму клеток паренхимы, наличие идиобласт, различных эндогенных секреторных структур (или их обрывков), наличие кристаллов, запасных веществ, механических и проводящих элементов и их обрывков. Разные виды кристаллов, включая друзы, а также каменистые клетки и пр. анатомо-диагностические признаки могут встречаться отдельно от обрывков порошка.

Люминесцентная микроскопия. Рассматривают поперечный срез после увлажнения плода во влажной камере, реже сухой порошок. Наблюдают первичную (собственную) флюоресценцию сырья в ультрафиолетовом свете.

Видна структура околоплодника, где особенно ярко выделяются механические элементы, секреторные каналы и их содержимое, проводящие пучки. Ярко флюоресцирует эндосперм семени и ткани зародыша. Флюоресценция обусловлена химическим составом тканей и для каждого вида специфична.

Качественные микрохимические и гистохимические реакции проводят в микропрепаратах плодов на наличие жирного и эфирного масел, крахмала, на одревесневшие элементы и др. в соответствии с требованиями ОФС «Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов».

Качественные реакции проводят с извлечением из плодов. Методика проведения реакций описана в фармакопейной статье на определенное лекарственное растительное сырье.

Хроматография. Проводят анализ извлечений с помощью различных хроматографических методик с использованием стандартных образцов. Чаще всего хроматографически в извлечениях из плодов определяют компоненты эфирных масел, витамины, флавоноиды, включая антоцианы, антраценпроизводные и др.

Спектр (УФ-спектр). Анализ проводят с извлечением из плодов при наличии соответствующих указаний в фармакопейной статье. Допускается ссылка на раздел «Количественное определение». Приводят описание условий снятия спектра, указываются длины волн, при которых должны наблюдаться максимум(ы) поглощения.

Числовые показатели определяют в цельных, измельченных плодах и порошке:

- содержание действующих веществ, биологическую активность; методы определения указаны в соответствующих фармакопейных статьях на лекарственное растительное сырье;
- содержание экстрактивных веществ, извлекаемых определенным для конкретного вида сырья экстрагентом;



- влажность в соответствии с требованиями ОФС «Определение влажности лекарственного растительного сырья»;
- содержание золы общей и золы, нерастворимой в хлористоводородной кислоте в соответствии с требованиями ОФС «Зола общая» и ОФС «Зола, нерастворимая в хлористоводородной кислоте»;
- измельченность и содержание примесей в соответствии с требованиями ОФС «Определение подлинности, измельченности и содержания примесей в лекарственном растительном сырье».

Из сухих плодов аптеки заготавливают соплодия ольхи, которые по внешним признакам легко распознаются. Плоды шиповника и рябины, малины лесной диагностируются без затруднений. Плоды боярышника неодинаковы по количеству косточек в зависимости от вида растения, однако к заготовке они допускаются.

Определенную трудность представляет дифференциальная диагностика высушенных плодов, имеющих шаровидную форму и сине-черную окраску. Среди них наиболее легко отличаются плоды можжевельника, у которых на верхушке видны 3 сходящиеся бороздки. Это след срастания семенных чешуек, а плоды относятся к шишко-ягодам. У плодов можжевельника своеобразно-ароматический запах и сладковато-пряный вкус.

Плоды черемухи снаружи серо-черные, морщинистые, часто с белым сахаристым налетом. Они имеют одну крупную косточку и этим отличаются от других черных плодов.

Сходны по внешнему виду высушенные плоды черники, черной смородины и бузины. Различают их между собой и отличают от нелекарственных видов по следующим признакам:

- ягоды черники черно-синие с сизоватым налетом, наверху имеется остаток чашечки в виде небольшой кольцевой оторочки со следом от столбика, мякоть красно-фиолетовая, при жевании окрашивает слизистую оболочку рта и зубы. Семена многочисленные. Попадающиеся в качестве примеси ягоды голубики

крупные, сизые, мякоть у них зеленоватая;

- ягоды черной смородины черные, наверху имеют остаток конусовидной чашечки серовато-бурого цвета, часто сохраняется плодоножка, запах слабый, ароматный, вкус кисло-сладкий. Семена многочисленные.

- плоды бузины черной удлиненно- угловатые с кольцевой оторочкой. Мякоть красно-бурая, имеется 3-4 продолговатых плоских косточки с поперечной морщинистостью, которая хорошо просматривается под лупой после отмыwania их от мякоти.

Плод крушины слабительной или жостера представляет собой почти черную блестящую костянку. Косточек 3-4, они бурые, трехгранные, с одной стороны выпуклые. Собранные ошибочно плоды крушины ломкой в качестве примеси не допускаются. Последние отличаются тем, что имеют округло-плоские, зеленоватого цвета косточки с хрящевидным клювиком.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

### Работа 1. Анализ сырья «Плоды жостера»

сырье: Fructus Rhamni – плоды жостера

производящее растение: Rhamnus cathartica L. - жостер слабительный (крушина слабительная)

семейство: Rhamnaceae – Крушиновые

#### *План выполнения работы.*

1. Охарактеризовать внешний вид растения по гербарному образцу. Выделить макроскопические диагностические признаки. (Приложение. Схема 1. «Характеристика лекарственного растения по внешним признакам»)
2. Описать внешние признаки сырья в соответствии с требованиями ФС. Обратить внимание на форму, размеры, вкус плодов, количество и форму косточек. (Приложение. Схема 6. «Характеристика морфологической группы лекарственного растительного сырья «Плоды» по внешним признакам»)
3. Изучить отличительные особенности жостера слабительного от других деревьев и кустарников со сходными плодами. Заполнить таблицу 1.

Таблица 1.

Название растения	Диагностические признаки				Места обитания
	ветви	листья	цветки	плоды	
Жостер слабительный Rhamnus cathartica L.					
Крушина ольховидная Frangula alnus Mill.					
Черемуха ольховидная Padus avium Mill.					
Вишня магалебка Padellus mahaleb L.					

4. Изучить фармакопейную статью «Плоды жостера».
5. Провести качественную реакцию:

1г. измельченного сырья кипятят с 10 мл воды, фильтруют. При охлаждении фильтрат подкисляют разведенной HCl до слабокислой реакции и взбалтывают с 10мл эфира, при этом эфирный слой окрашивается в желтый цвет, 5 мл эфирного извлечения взбалтывают с равным объемом раствора аммиака, который окрашивается в красно-вишневый цвет.

6. Указать сроки годности сырья и условия хранения.

7. Дать заключение о подлинности и качестве сырья. Результаты внести в протокол анализа.

## Работа 2. Анализ сырья «Плоды черемухи»

сырье: Fructus Padī – плоды черемухи

производящее растение: *Padus avium* Mill. - Черемуха обыкновенная

семейство: Rosaceae – Розоцветные

### План выполнения работы.

1. Охарактеризовать внешний вид растения по гербарному образцу, выделить макроскопические диагностические признаки. (Приложение. Схема 1. «Характеристика лекарственного растения по внешним признакам»)
2. Описать внешние признаки сырья в соответствии с требованиями ГФ. Обратить внимание на форму, размеры, вкус плодов, количество и форму косточек. (Приложение. Схема 6. «Характеристика морфологической группы лекарственного растительного сырья «Плоды» по внешним признакам»)
3. Изучить отличительные особенности жостера слабительного от других деревьев и кустарников, имеющих черные плоды. Заполнить таблицу 2.

Таблица 2.

Название растения	Диагностические признаки				Места обитания
	ветви	листья	цветки	плоды	
Черемуха обыкновенная <i>Padus avium</i> Mill.					
Крушина					

ломкая Frangula alnus Mill.					
Вишня магалебка Padelus mahaleb (L.)					

4. Изучить статью «Плоды черемухи».

5. Приготовить поперечный срез плода. Рассмотреть под микроскопом.

Обратить внимание на следующие признаки:

- эпидермис с равномерно утолщенными стенками;
- мезокарпий представлен рыхлой паренхимой, клетки которой заполнены хромопластами разнообразной формы;
- эндокарпий состоит из 2 слоев ткани;
- в наружном слое косточки встречаются паренхимные клетки с кристаллами оксалата кальция ромбической формы.

6. Указать сроки годности сырья и условия хранения.

7. Дать заключение о подлинности и качестве сырья. Результаты внести в протокол анализа.

## **Коры**

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

Внешние признаки. Цельная кора имеет вид трубчатых, желобоватых или плоских кусков различных размеров. У коры определяют цвет, размеры (длину и толщину), особенности наружной и внутренней поверхности излома.

Наружная поверхность коры с бурой или серой пробкой обычно гладкая или с продольными (или поперечными) морщинками, иногда с трещинками. Кора ветвей и стволов имеет округлые или продолговатые чечевички, иногда на ней могут быть листовые лишайники (кустистые лишайники при заготовке должны удаляться).

Внутренняя поверхность коры обычно более светлая, гладкая или ребристая. Поперечный излом обычно неровный: занозистый, волокнистый или зернистый.

Длину и толщину коры определяют с помощью измерительной линейки. Цвет определяют с наружной и внутренней поверхности при дневном освещении, запах — при соскобе внутренней поверхности на свежем изломе сухой коры или увлажнении, вкус — пробуя сухую кору или отвар (только у неядовитых объектов).

Микроскопия. Цельное сырье. Готовят поперечные и продольные срезы предварительно размягченного сырья. При определении обращают внимание 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. Также обращают внимание на толщину первичной и вторичной коры, ширину сердцевинных лучей.

Диагностическими признаками коры являются механические элементы —

лубяные волокна (стереиды) и каменистые клетки (склереиды), их количество, расположение и строение. Располагаются механические элементы одиночно или группами, рассеянно или поясами. Стенки лубяных волокон или каменистых клеток обычно сильно утолщены и лигнифицированы.

Диагностическое значение имеют также включения оксалата кальция, млечники, клетки с эфирным маслом. Кристаллы оксалата кальция имеют разную форму (друзы и одиночные кристаллы). Одиночные кристаллы часто встречаются в отдельных клетках паренхимы или в клетках паренхимы, окружающих лубяные волокна, образуя кристаллоносную обкладку.

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

Резаное сырье. Для микроскопического исследования резаной коры готовят продольный и поперечный срез или соскоб. В таких препаратах почти все элементы видны в продольном сочетании. Диагностическое значение имеют те же элементы, что и на срезах.

Порошок. Готовят микропрепараты порошка. Важнейшими диагностическими признаками в порошках коры являются: механические элементы (лубяные волокна, каменистые клетки), их расположение (одиночно или группами), включения оксалата кальция, млечники, вместилища. Обращают внимание также на пласты клеток пробки, состоящие из многоугольных клеток (вид с поверхности). В клетках паренхимы обычно содержатся крахмальные зерна, кристаллы оксалата кальция, иногда эфирное масло.

Гистохимические реакции проводят на поперечных срезах коры или с порошком сырья. При этом чаще всего проводят реакции на наличие действующих веществ, в некоторых случаях на сопутствующие. Методика проведения реакций описана в соответствующей нормативно-технической документации.

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

Числовые показатели. В сырье определяют:

- содержание действующих веществ, биологическую активность
- влажность
- содержание золы общей и золы, нерастворимой в 10% растворе соляной кислоты
- измельченность и содержание примесей, в т.ч. содержание кусочков коры, покрытым кустистым лишайником.

Ассортимент заготавливаемых кор невелик. Наиболее часто в аптечной практике встречаются кора крушины, дуба, калины.

У коры крушины пробка красного или малинового цвета, внутренняя поверхность желто-оранжевая, от нанесения капли щелочи на ней появляется кроваво-красное пятно.

У коры дуба пробка бурая, внутренняя поверхность ребристая, излом снаружи ровный или зернистый, а внутри сильно занозистый, волокнистый, характерен сильно вяжущий вкус.

У коры калины пробка зеленая, внутренняя поверхность гладкая, светло-желтая с красноватыми пятнышками и полосочками, излом мелкозернистый.

Примесями к указанным видам кор могут быть:

*Ясень обыкновенный* — *Fraxinus exelsior*: Кора матовая, серая. Внутренняя поверхность светлая, гладкая.

*Черемуха обыкновенная* — *Radus avium*: Снаружи черно-бурого цвета, покрыта круглыми чечевичками, при намачивании приобретает характерный запах

*Ольха серая* — *Alnus incana*: Снаружи серая, внутри оранжево-желтая, чечевички округлые, редкие небольшие.

*Ива (различные виды)* - *Salix*: Снаружи серого или темно-бурого цвета ( в зависимости от вида); излом сильно волокнистый.



## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

### Работа 1. Анализ сырья «Кора крушины»

сырье: Cortex Frangulae – кора крушины

производящее растение: Frangula alnus Mill. (Rhamnus frangula L.) - крушина ольховидная (ломкая)

семейство: Rhamnaceae – крушиновые.

#### *План выполнения работы.*

1. Охарактеризовать растение по внешним признакам (по гербарию и таблице), выделив диагностические особенности для его распознавания. Сравнить по гербарию и таблицам внешний вид крушины ольховидной с жостером. Обратить внимание на листорасположение, край листовой пластинки, характер жилкования, наличие или отсутствие колючек. Результаты записать по схеме 1 (приложение 1).

2. Провести макроскопический анализ сырья в соответствии со схемой 8. Заполнить таблицу, куда записать характерные признаки коры крушины и примесей к ней: кора жостера, ольхи клейкой, черемухи, ивы. Слегка поскоблить наружную поверхность пробки и отметить окраску обнаруживающегося при этом слоя.

Качественные реакции: поскоблить внутреннюю поверхность коры крушины и кор - примесей (кора дуба, кора калины, кора ивы), смочить их:

а) 0,5% раствором щелочи или известковой воды;

б) раствором железоммониевых квасцов (через 2-3 минуты отметить окраску).

Таблица 1.

Название коры	Наличие малинового слоя пробки	Результаты смачивания внутренней поверхности коры раствором	
		щелочи	кислоты
1. Кора крушины 2. Кора дуба 3. Кора калины			

3. Изучить анатомические диагностические признаки коры крушины ,для чего приготовить грубый или тонкий срезы и продольный «давленный» препарат.

Обратить внимание на диагностические признаки коры крушины:

а) флоэму, первичную кору, сердцевинные лучи, группы лубяных волокон, пробку, друзы;

б) группы лубяных волокон с кристаллоносной паренхимой ( на «давленом» препарате).

Зарисовать схему и сделать анатомический рисунок коры крушины при рассмотрении поперечных срезов и «давленного» препарата. Обозначить диагностические признаки.

4. Изучить ФС “Кора крушины». Сравнить полученные результаты с требованиями НД. Ознакомиться с числовыми показателями.

5. Указать упаковку, условия хранения сырья. Обратить внимание на возможность применения коры крушины после хранения сырья в течение года в обычных условиях (помещении склада) или после часового нагрева при 100°С.

6. Дать заключение о подлинности и качестве сырья. Результаты выполнения задачи оформить в виде протокола по схеме 8.

## **Подземные органы (корневища, корни, луковицы, клубни, клубнелуковицы)**

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

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

Внешние признаки. У подземных органов определяют форму, особенности наружной поверхности и излома, размер, цвет с поверхности и на свежем изломе, запах и вкус.

Корни цилиндрические, реже конические, простые или разветвленные. Корневища простые или разветвленные, многоглавые, цилиндрические или овальные, четко видные, внутри сплошные или полые, прямые, изогнутые или перекрученные и т. д. Луковицы и клубнелуковицы шаровидные, яйцевидные, продолговатые, сплюснутые и т. п. Клубни шаровидные, овальные, иногда сплюснутые, веретеновидные и т. п.

Поверхность неочищенных подземных органов может быть ровной или (чаще) морщинистой. Для корней обычно характерна продольно-морщинистая поверхность, для корневищ — продольная или поперечная морщинистость часто со следами удаленных корней, отмерших листьев и стеблей. Излом может быть ровный, зернистый, занозистый или волокнистый. На изломе или поперечном разрезе крупных корней, корневищ и клубней рассматривают невооруженным глазом, под лупой (10X) или стереомикроскопом расположение проводящих элементов.

Корни могут иметь первичное или вторичное строение. Корневища могут

иметь пучковое и беспучковое строение.

Луковицы состоят из более или менее утолщенных сочных чешуй, сидящих на укороченном стебле (донце), и обычно нескольких наружных сухих чешуй.

Клубни чаще всего имеют морщинистую поверхность и пучковое строение.

Клубнелуковицы имеют только наружные сухие чешуи.

Длину, диаметр, толщину определяют с помощью измерительной линейки или миллиметровой бумаги. Диаметр и толщину измеряют в наиболее широком месте. Цвет сырья определяют при дневном освещении, запах — при разламывании или растирании, вкус — пробуя кусочек сухого сырья или его отвар (только у неядовитых объектов)

Микроскопия. Цельное сырье. Для определения подлинности подземных органов готовят поперечные срезы, реже продольные.

Корни. При первичном строении корня на поперечном срезе видны: покровная ткань - эпидермис (эпидерма, ризодерма), клетки корого часто образуют корневые волоски. Под эпидермисом расположена первичная кора. У однодольных растений внутренний слой коры (эндодерма) имеет характерное строение: состоит из 1 ряда клеток с утолщенными внутренними и радиальными стенками (подковообразные утолщения). В центре корня расположен центральный осевой цилиндр с радиальным проводящим пучком.

При вторичном строении корня на поперечном срезе видны покровная ткань — перидерма, кора и древесина. Перидерма состоит из более или менее толстого слоя пробки, феллогена и феллодермы. Кора состоит из клеток паренхимы, проводящих элементов луба, нередко присутствуют механические элементы: лубяные волокна, каменистые клетки. У некоторых видов сырья в коре расположены секреторные вместилища, каналы, млечники. Линия камбия более или менее четкая. Древесина, как правило, имеет лучистое строение. В древесине различают сосуды, трахеиды, паренхиму, у некоторых видов

древесные волокна (либриформ).

Корневища. На поперечном срезе у корневищ однодольных растений покровная ткань представлена эпидермисом часто эпидермис разрушен, при этом наружные слои паренхимы коры опробковевшие. У некоторых корневищ под эпидермисом расположена гиподерма. Корневища двудольных растений покрыты перидермой. Проводящие пучки как у однодольных, так и у двудольных коллатеральные, биколлатеральные, концентрические, у однодольных растений они закрытые, у двудольных открытые. При беспучковом строении для корневищ характерны те же элементы, что и для корней со вторичным строением, только в центре корневища — сердцевина, иногда разрушенная.

В клубнях и клубнелуковицах преобладающей тканью является паренхима с запасным питательным веществом, в котором расположены проводящие пучки.

Важнейшими диагностическими признаками для подземных органов является расположение и характер проводящих и механических элементов, наличие разнообразных вместилищ, каналов, млечников, кристаллов оксалата кальция, запасного питательного вещества (крахмал, слизь, инулин, жирное масло) и др.

Резаное и дробленое сырье. При микроскопическом исследовании отмечают характер утолщения сосудов и трахеид, наличие и форму механических элементов (волокна, каменистые клетки), кристаллов оксалата кальция, млечников, секреторных вместилищ, каналов и др.

В соскобе определяют характер запасного питательного вещества, форму и размеры крахмальных зерен.

Порошок. Диагностическими элементами в порошке подземных органов являются сосуды и трахеиды с характерными утолщениями стенок, механические элементы, которые встречаются группами или одиночно, кристаллы оксалата кальция, секреторные каналы, вместилища, млечники и запасные питательные вещества.

Гистохимические реакции. Проводят на поперечных срезах или с порошком сырья чаще всего на наличие действующих веществ, запасного питательного вещества.

Качественные реакции. Проводят на сухом сырье с порошком или соскобом, но чаще с извлечением из сырья. Методика проведения реакций описана в соответствующей нормативно-технической документации.

Числовые показатели. В сырье определяют:

- содержание действующих веществ, биологическую активность;
- влажность;
- содержание золы общей и золы нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты;
- Измельченность и содержание примесей.

Ассортимент лекарственного растительного сырья - подземные органы, невелик. Легко идентифицируются корневища аира, корневища с корнями девясила, имеющие специфический запах; этот признак должен быть доминирующим при их диагностике. Внешне эти корневища схожи с корнями валерианы и левзеи. Однако, валериану лекарственную легко отличить по очень характерному запаху, а корни левзеи отличаются тем, что с них легко слущивается черно-бурая кора, обнажая гладкую поверхность корней кремового цвета. Корень радиолы розовой легко идентифицируется по запаху розы и по золотисто-желтой окраске корня в свежем изломе (золотой корень).

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

### Работа 1. Анализ сырья «Корни солодки».

Сырье: Radices Glycyrrhizae – корни солодки

производящее растение: Glycyrrhiza glabra L. - солодка голая (гладкая)

Glycyrrhiza fisch – солодка уральская

Glycyrrhiza Korshinskyi Irig – солодка Коржинского

семейство: Fabaceae – бобовые

#### *План выполнения работы.*

1. Охарактеризовать растения по внешним признакам ( по гербарию и таблице), выделив диагностические признаки наиболее массового вида — солодки голой — от примеси — с. щетинистой (G. echinata). Обратить внимание на характер соцветий, плодов.

2. Провести макроскопический анализ сырья в соответствии со схемой.

Заполните таблицу 1.

Таблица 1.

Название растения	соцветия	плоды	корни
Солодка голая — G. glabra			
Солодка щетинистая - G. echinata			

3. Изучить статью «Корни солодки» ГФ XIII. Сравнить полученные вами результаты с требованиями нормативной документации.

4. Дать заключение о подлинности и качестве сырья. Результаты выполнения задачи оформить в виде протокола по схеме. Учитывая сложности диагностики подземных органов (корней, корневищ), мы приводим сводную таблицу качественных реакций, подтверждающих подлинность лекарственного растительного сырья.

Таблица 2.

Установление подлинности отдельных видов сырья подземных органов  
(качественный анализ биологически активных веществ)

Объект исследования	Порядок проведения химических реакций	Результаты реакций
Корни - Radices		
Radices Althaeae Корни алтея	1. К срезу или порошку корня прибавляют раствор Люголя. 2. К срезу или порошку корня прибавляют р-р аммиака или натра едкого 3. К 5 мл профильтрованного через 2-3 слоя марли настоя прибавляют 3-4 капли 10% р-ра аммиака или едкого натра 4. К 2 мл настоя прибавляют 2 мл 95% спирта, пробирку встряхивают.	Появляется синее окрашивание (крахмал) Появляется желтое окрашивание (слизь)
Водный настой из алтейного корня (1:10)		Извлечение окрашивается в лимонно-желтый цвет(слизь) Наблюдается коагуляция слизи
Radices Glycyrrhizae Корни солодки	1. Смачивают порошок корня ( на предметном стекле) 80% серной кислоты 2. К 2 мл спиртового извлечения прибавляют кусочек металлического магния или цинка и 2 капли концентрированной соляной кислоты. 3. К 5 мл фильтрата добавляют 2-3 капли 3% р-ра железа окисного хлорида 4. 5 мл фильтрата интенсивно взбалтывают	Порошок окрашивается в оранжево-желтый цвет (глицирризин) В течение 1-2 минут появляется оранжево-розовое окрашивание (флавоноиды) Появляется красно-бурое окрашивание (полифенолы) Образуется стойкая пена (сапонины)
Спиртовое извлечение порошка корня (1:10)		
Водное извлечение порошка корня (1:30)		



	в пробирке	
Radices Rumicis Корни Щавеля конского 1г порошка сырья настаивают с 10мл 70% спирта в течение 30 мин, извлечение фильтруют	1. К 2 мл фильтрата прибавляют 4-5 капель 10% р-ра натра едкого 2. К 2 мл фильтрата прибавляют 1-2 капли р- ра железа окисного хлора 3. К 3 мл фильтрата прибавляют 5 капель 1% р-ра желатина и 5 капель 10% р-ра натрия хлорида 4. К 2 мл фильтрата прибавляют кусочек металлического магния или цинка и 2-3 капли концентрированной соляной кислоты	Вишневое окрашивание (антрагликозиды)  Темно-зеленое окрашивание (дубильные в-ва)  Желтый хлопьевидный осадок (дубильные в-ва)  Оранжево-желтое окрашивание
Radices Taraxaci Корни одуванчика	1. Смачивают порошок корня 1-2 каплями р-ра Люголя 2. На предметное стекло наносят 0,02г порошка корня одуванчика, прибавляют 1-2 капли 20% р-ра а-нафтола и 1-2 капли концентрированной серной кислоты При замене а-нафтола тимолом	Синего окрашивания нет (отсутствие крахмала) Фиолетовое окрашивание (инулин)     Розово-малиновое окрашивание (инулин)
Rhizomata - Корневища		
Rhizomata Bistortae Корневища змеевика Водный отвар (1:10)	1. К 5мл отвара прибавляют 2-3 капли 1% р-ра желатина и 1-2 капли 10% р-ра натрия хлорида 2. К 5 мл отвара прибавляют 2-3 капли 3% р-ра железоаммонийных квасцов или железа окисного хлорида 3. К 5 мл отвара	Обильный хлопьевидный беловатый осадок (дубильные вещества)  Темно-синий осадок (дубильные в-ва гидролизуемой группы)  Хлопьевидный осадок (дубильные вещества гидролизуемой природы)

	прибавляют 2-3 капли разведенной уксусной кислоты и 10 мл 10% р-ра свинца ацетата	
Rhizomata Calami Корневища аира порошок корневищ аира отвар корневищ аира	1. Растирают корневище в ступке 2. Смачивают порошок корневища аира 1-2 каплями р-ра Люголя 3. К 5 мл отвара прибавляют 2-3 капли 1% р-ра железа окисного хлорида	Ароматный запах (эфирные масла) Вкрапления темно-синего цвета (крахмал) Грязно-зеленое окрашивание (дубильные в-ва)
Rhizomata Tormentillae Корневища лапчатки водный отвар (1:10)	1. К 5 мл отвара прибавляют 2-3 капли 1% р-ра желатина и 1-2 капли 10% р-ра натрия хлорида 2. К 5 мл отвара прибавляют 2-3 капли 3% р-ра железоаммонийных квасцов	Обильный хлопьевидный беловатый осадок (дубильные вещества) Черно-зеленый осадок, при разведении водой — темно-зеленое окрашивание (дубильные в-ва конденсированной гр.)
Rhizomata et Radices Inulae Корневища и корни девясила	1. На предметное стекло помещают 0,01г порошка корня и смачивают 1-2 каплями р-ра Люголя 2. На предметное стекло помещают 0,01 г препарата корня, прибавляют 1-2 капли 20% спиртового раствора а-нафтола и 1-2 капли концентрированной серной кислоты. При замене а-нафтола тимолом	Синее окрашивание не появляется (отсутствие крахмала) Фиолетовое окрашивание (инулин) розово-малиновое окрашивание (инулин)
Rhizomata cum radices Poloemonii Корневища с корнями синюхи	1. На предметное стекло помещают 0,01 г порошка сырья и смачивают 1-2 каплями р-	Темно-синее окрашивание (крахмал)

отвар порошка (1:30) на изотоническом р-ре натрия хлорида	ра Люголя 2. 2 мл фильтрата интенсивно взбалтывают в пробирке 3. К 1 мл фильтрата прибавляют несколько кристаллов хлоралгидрата и осторожно прибавляют по стенкам пробирки конденсированную серную кислоту	Стойкая пена (сапонины) Желтое кольцо, переходящее в пурпурно-красное, затем в фиолетовое (сапонины)
Rhizomata et Radices Sanguisorbae Корневища и корни кровохлебки водный отвар (1:10)	1. 3-5 мл отвара встряхивают в пробирке 2. К 5 мл отвара прибавляют 2-3 капли 1% р-ра желатина и 1-2 капли 10% р-ра натрия хлорида 3. К 5 мл отвара прибавляют 2-3 капли железа окисного хлорида	Быстро исчезающая пена (следы сапонинов) Хлопьевидный осадок желтого цвета (дубильные вещества) Черно-синее окрашивание и осадок, при разбавлении водой жидкость принимает синий цвет (дубильные вещества гидролизуемой группы)

### Примерные тестовые задания

Выберите один правильный ответ.

#### 1. Лекарственное растение - это:

- А. Растение или его часть, используемые в высушенном или свежем виде в качестве лекарственного средства или для получения лекарственного вещества и разрешенное для использования в установленном порядке.
- Б. Животные организмы или продукты их жизнедеятельности, содержащие биологически активные вещества (БАВ) и используемые с медицинской целью в установленном порядке.
- В. Растение, содержащее БАВ, действующее на организм человека и животного, используемое для заготовки лекарственного растительного сырья, применяемого с лечебной целью.
- Г. Растение, содержащее высокотоксичные БАВ и в определенных дозах используемое с медицинской целью в установленном порядке.
- Д. Растение, используемое для получения гомеопатических лекарственных средств.

#### 2. Лекарственное растительное сырье — это:

- А. Растение, содержащее БАВ, действующее на организм человека и животного, применяемое с лечебной целью.
- Б. Продукты растительного происхождения, применяемые с лечебной целью и разрешенные для использования в установленном порядке.
- В. Высушенные части растений, используемые для приготовления настоев и отваров.
- Г. Высушенные и измельченные части лекарственных растений, упакованные в потребительскую упаковку.
- Д. Цельные лекарственные растения или их части, используемые в высушенном или свежем

виде в качестве лекарственного средства или для получения лекарственного вещества и препаратов и разрешенные для использования в установленном порядке.

**3. Биологически активные вещества — это:**

- А. Химические соединения, содержащиеся в растении наряду с веществами, оказывающими основное действие на организм человека или животного.
- Б. Продукты растительного происхождения, применяемые с лечебной целью и разрешенные для использования в установленном порядке.
- В. Индивидуальные химические соединения, выделенные из растительного сырья для получения лекарственного средства.
- Г. Природные соединения, оказывающие специфическое действие на живой организм и определяющие основную терапевтический эффект.
- Д. Сумма веществ, извлекаемых из сырья растворителем, указанным в частной статье ГФ XI на конкретное сырье.

**4. Под подлинностью лекарственного растительного сырья понимают соответствие:**

- А. Числовым показателям.
- Б. Срокам годности.
- В. Своему наименованию.
- Г. Основному действию.
- Д. Срокам заготовки.

**5. Под доброкачественностью лекарственного растительного сырья понимают соответствие его:**

- А. Содержанию примесей.
- Б. Срокам годности.
- В. Своему наименованию.
- Г. Всем требованиям нормативной документации. Д. Содержанию действующих веществ.

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

- А. Часть побега, выполняющую функции фотосинтеза, транспирации и газообмена
- Б. Высушенные, реже свежие листья или отдельные листочки сложного листа.
- В. Высушенные или свежие листья, используемые для медицинских целей.
- Г. Боковые, большей частью плоские дорсовентральные органы, состоящие из листовой пластинки, основания и черешка.
- Д. Высушенные, реже свежие надземные части травянистых растений.

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

- А. Стебли с расположенными на них листьями, почками и цветками, используемые для получения лекарственных средств.
- Б. Цветущие верхушки растений.
- В. Высушенные или свежие надземные части цветковых растений, иногда с бутонами и незрелыми плодами.
- Г. Высушенные или свежие надземные части травянистых растений, состоящие из стеблей с листьями и цветками, отчасти бутонами и незрелыми плодами.
- Д. Всю надземную часть травянистых растений, собранную во время цветения.

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

- А. Органы размножения покрытосеменных растений, являющиеся укороченным побегом. Стебли с расположенными на них листьями, почками и цветками, используемые для получения лекарственных средств.
- Б. Цветущие верхушки растений.
- В. Высушенные, реже свежие отдельные цветки или соцветия и их части.
- Г. Высушенные, реже свежие соцветия, являющиеся побегами или системой видоизмененных побегов, несущих цветки.
- Д. Высушенные специализированные побеги, состоящие из цветоножки, цветоложа, околоцветника, андрогнея и гинецея.

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

- А. Высушенные, реже свежие подземные органы древесных растений.

- Б. Высушенные или свежие органы растений, растущие верхушкой, имеющие радиальное строение, не несущие листьев, почек, репродуктивных органов.
- В. Высушенные, реже свежие цельные или в кусках корни многолетних растений, собранные осенью или ранней весной, очищенные или отмытые от земли, освобожденные от отмерших частей, остатков стеблей и листьев.
- Г. Высушенные корни травянистых растений, собранные осенью или ранней весной, отмытые от земли и освобожденные от надземных частей.
- Д. Куски подземных видоизмененных побегов, собранные осенью или ранней весной, отмытые от земли и освобожденные от надземных частей.

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

- А. Видоизмененные, в основном подземные, побеги многолетних трав, обладающие биологической активностью.
- Б. Высушенные или свежие корневища и их части, собранные осенью или ранней весной, очищенные или отмытые от земли, освобожденные от отмерших частей, остатков стеблей и листьев.
- В. Куски подземных видоизмененных побегов, собранные осенью или ранней весной, очищенные или отмытые от земли, освобожденные от отмерших и надземных частей и корней.
- Г. Свежие или высушенные осевые органы многолетних растений, имеющие радиальное строение, выполняющие запасающую функцию и обладающие биологической активностью.
- Д. Высушенные корневища и корни многолетних растений, собранные осенью или ранней весной, очищенные или отмытые от земли, освобожденные от остатков стеблей и листьев.

**11. Корневищами и корнями в фармацевтической практике называют лекарственное растительное сырье, представляющее собой:**

- А. Высушенные, реже свежие подземные органы травянистых растений, собранные осенью или ранней весной, освобожденные от отмерших и надземных частей.
- Б. Видоизмененные, в основном подземные, побеги многолетних трав и корни, обладающие биологической активностью.
- В. Высушенные, реже свежие куски корневищ и корней многолетних растений, собранные осенью или ранней весной, очищенные или отмытые от земли, освобожденные от отмерших частей, остатков стеблей и листьев.
- Г. Высушенные, реже свежие корневища и их куски с отходящими от них корнями, собранные осенью или ранней весной, очищенные или отмытые от земли, освобожденные от отмерших и надземных органов.
- Д. Высушенные, реже свежие цельные или в кусках корни многолетних растений, собранные осенью или ранней весной, очищенные или отмытые от земли, освобожденные от отмерших частей, остатков стеблей и листьев.

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

- А. Высушенные подземные органы травянистых растений, собранные осенью или ранней весной, освобожденные от отмерших и надземных частей.
- Б. Видоизмененные, в основном подземные, побеги многолетних трав и корни, обладающие биологической активностью.
- В. Высушенные, реже свежие куски корневищ и корней многолетних растений, собранные осенью или ранней весной, очищенные или отмытые от земли, освобожденные от отмерших органов и надземных частей.
- Г. Куски корневищ с корнями, собранные осенью или ранней весной, очищенные от земли, освобожденные от подгнивших и надземных частей.
- Д. Высушенные, реже свежие корневища и их куски с неотделенными корнями, собранные осенью или ранней весной, очищенные или отмытые от земли, освобожденные от отмерших частей, стеблей и листьев.

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

- А. Наружную часть стеблей растений, используемую как лекарственное средство.
- Б. Высушенную наружную часть стволов, ветвей и корней деревьев и кустарников, расположенную к периферии от камбия.
- В. Высушенные ткани стволов, ветвей и корней деревьев и кустарников, примыкающие к камбию.

- Г. Периферический комплекс тканей стволов, ветвей и корней деревьев и кустарников.  
 Д. Покровную ткань стволов, ветвей и корней деревьев и кустарников.
- 14. Плодами в фармацевтической практике называют лекарственное растительное сырье, представляющее собой:**
- А. Простые и сложные, а также ложные плоды, соплодия и их части.  
 Б. Многосеменные одногнездные плоды, образованные одним плодолистиком.  
 В. Одногнездные сухие плоды, образованные плодолистиком.  
 Г. Многосеменные плоды с сочным околоплодником.  
 Д. Высушенные органы размножения растений, заключающие семена.
- 15. При проведении макроскопического анализа лекарственного растительного сырья КОРА диагностическое значение имеет:**
- А. Опушенность.  
 Б. Друзы оксалата кальция.  
 В. Строение сердцевинных лучей.  
 Г. Характер излома.  
 Д. Цвет излома.
- 16. При проведении макроскопического анализа лекарственного растительного сырья КОРНЕВИЩА диагностическое значение имеет:**
- А. Строение проводящих пучков.  
 Б. Опушенность.  
 В. Строение сердцевинных лучей.  
 Г. Друзы оксалата кальция.  
 Д. Характер наружной поверхности.
- 17. При проведении макроскопического анализа лекарственного растительного сырья ЛИСТЬЯ диагностическое значение имеют все признаки, кроме:**
- А. Жилкования.  
 Б. Типа устьичного комплекса.  
 В. Наличия черешка.  
 Г. Формы.  
 Д. Опушенности.
- 18. При проведении макроскопического анализа лекарственного растительного сырья ЦВЕТКИ диагностическое значение имеет:**
- А. Форма каменистых клеток.  
 Б. Цвет на свежем изломе.  
 В. Количество семян.  
 Г. Размеры.  
 Д. Головчатые волоски.
- 19. При проведении макроскопического анализа лекарственного растительного сырья ТРАВА диагностическое значение имеют все признаки, кроме:**
- А. Формы стебля.  
 Б. Листорасположения.  
 В. Типа соцветия.  
 Г. Сложности листовой пластинки. Д. Наличия трихом.
- 20. В качестве включающей жидкости при микроскопическом анализе используют:**
- А. Раствор щелочи.  
 Б. Этиловый спирт.  
 В. Хлороформ.  
 Г. Раствор хлоралгидрата. Д. Вазелиновое масло.
- 21. Для просветления листьев при приготовлении микропрепарата используют:**
- А. Этиловый спирт.  
 Б. 10% раствор гидроксида натрия.  
 В. Глицерин.  
 Г. 5% раствор гидроксида натрия. Д. Воду.
- 22. При проведении микроскопического анализа лекарственного растительного сырья КОРНИ сырье сначала замачивают на сутки в воде, а затем:**
- А. В растворе хлоралгидрата.  
 Б. В растворе глицерина.

- В. В растворе спирт—глицерин (1:2).  
 Г. В 5% растворе гидроксида натрия.  
 Д. В растворе спирт—глицерин (1:1).
- 23. При проведении микроскопического анализа лекарственного растительного сырья ЛИСТЬЯ готовят:**  
 А. Спиртовое извлечение.  
 Б. Микропрепарат с поверхности.  
 В. Давленный микропрепарат.  
 Г. Поперечный срез.  
 Д. Парафиновый кубик.
- 24. При проведении микроскопического анализа лекарственного растительного сырья КОРА готовят:**  
 А. Поперечный срез.  
 Б. Давленный препарат.  
 В. Микропрепарат с поверхности.  
 Г. Диагональный срез.  
 Д. Спиртовое извлечение.
- 25. При проведении микроскопического анализа лекарственного растительного сырья КОРА диагностическое значение имеет:**  
 А. Расположение и строение проводящих пучков.  
 Б. Лубяные волокна.  
 В. Цистолиты.  
 Г. Эфиромасличные железки.  
 Д. Строение пыльцевых зерен.
- 26. В корнях вторичного строения сосуды:**  
 А. Отсутствуют.  
 Б. Расположены только в коре.  
 В. Расположены только в древесине.  
 Г. Расположены и в коре, и в древесине.  
 Д. Расположены в центральном осевом цилиндре (ЦОЦ).
- 27. При проведении микроскопического анализа лекарственного растительного сырья КОРНИ диагностическое значение имеет:**  
 А. Устьичный комплекс.  
 Б. Цвет на свежем изломе.  
 В. Строение эфиромасличных железок.  
 Г. Друзы оксалата кальция.  
 Д. Простые и головчатые волоски.
- 28. В коре включения оксалата кальция:**  
 А. Находятся в первичной и во вторичной коре.  
 Б. Находятся только во вторичной коре.  
 В. Находятся только в первичной коре.  
 Г. Находятся в пробке.  
 Д. Отсутствуют.
- 29. При проведении микроскопического анализа лекарственного растительного сырья КОРА диагностическое значение имеет:**  
 А. Устьичный комплекс.  
 Б. Расположение и строение проводящих пучков.  
 В. Цистолиты.  
 Г. Эфиромасличные железки.  
 Д. Каменистые клетки.
- 30. Камбий в корнях первичного строения:**  
 А. Находится между ксилемой и флоэмой.  
 Б. Находится в коровой части.  
 В. Находится на границе ЦОЦ и коры.  
 Г. Отсутствует.  
 Д. Находятся в ЦОЦ.
- 31. При проведении микроскопического анализа лекарственного растительного сырья ЛИСТЬЯ диагностическое значение имеет:**

- А. Строение эфиромасличных железок.
- Б. Характер сердцевинных лучей.
- В. Строение эндодермы.
- Г. Проводящие пучки.
- Д. Запах при растирании.

**32. В коре сердцевинные лучи:**

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

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

- А. Характер сердцевинных лучей.
- Б. Устьичный комплекс.
- В. Строение эндодермы.
- Г. Проводящие пучки.
- Д. Запах при растирании.

**34. В коре сосуды:**

- А. Находятся в первичной коре.
- Б. Находятся во вторичной коре.
- В. Находятся на границе первичной и вторичной коры.
- Г. Отсутствуют.
- Д. Находятся в колленхиме.

**35. В медицине используют подорожник:**

- А. *Plantago intermedia*.
- Б. *Plantago major*.
- В. *Plantago maxima*.
- Г. *Plantago media*.

**36. В аптеку поступил лист подорожника резанный по 100 г. Основными внешними признаками сырья были:**

- А. кусочки листьев различной формы, проходящие сквозь сито 10 мм. Цвет темно-зеленый. Запах слабый, вкус горьковатый;
- Б. кусочки листьев различной формы от светло-зеленого до темно-зеленого цвета, проходящие сквозь сито 3 мм. Запах отсутствует. Вкус сильно-вяжущий, горьковатый;
- С. кусочки листьев различной формы, проходящие сквозь сито 7 мм. Цвет зеленый или буровато-зеленый. Запах слабый, вкус слабо-горьковатый.

**37. Лекарственное растительное сырье, содержащие крахмал дает положительные качественные реакции**

- А. с йодом;
- В. с тушью;
- С. двойного окрашивания
- Д. с крепким спиртом;
- Е. с раствором КОН

**38. Характерные диагностические признаки анатомического строения листа водяного перца**

- а. головчатые волоски на одноклеточной ножке
- б. пучковые волоски по эпидермису листовой пластинки
- в. Т-образные волоски
- г. пучковые волоски только по краю листа

**39. Стандартизацию листа подорожника проводят по содержанию следующих веществ:**

- А. суммы полисахаридов;



- В. дубильных веществ;
- С. слизей;
- Д. экстрактивных веществ

**40. По внешнему виду похожие на листья мать-и-мачехи встречаются примеси данного лекарственного растительного сырья. Выберите их:**

- А. листья белокопытника и лопуха;
- В. листья подорожника среднего и подорожника большого;
- С. листья подорожника блошного;
- Д. ламинария пальчаторассеченная

**41. По внешнему виду похожие на листья подорожника большого встречаются примеси данного лекарственного растительного сырья. Выберите их:**

- А. листья подорожника блошного;
- В. листья подорожника среднего и ланцетного;
- С. листья белокопытника и лопуха;
- Д. ламинария пальчаторассеченная;
- Е. листья лопуха.

**42. Как примесь к лекарственному сырью –Fol. Farfarae встречаются:**

- А. листья подорожника среднего;
- Б. листья лопуха и белокопытника;
- В. листья подорожника ланцетовидного;

**43. Основные внешние признаки листа крапивы:**

- А. Листья черешковые, яйцевидноланцетовидные, заостренные, длиной до 17 см, шершаво-волосистые, особенно крупные волоски по жилкам, с нижней стороны листа, сердцевидные при основании, с острокрупнопильчатым краем, с зубцами, загнутыми к верхушке листа. Листья тонкие, хрупкие. Цвет темно-зеленый, вкус горьковатый, запах слабый;
- В. Листья черешковые, овальные, заостренные, длиной до 5 см, с глубоко надрезанными тупыми прямыми зубцами, шершаво-волосистые. Цвет темно-зеленый. Запах слабый, своеобразный;
- С. Листья черешковые, овальные, мелкие. По краю листовой пластинки наблюдается чередование крупных и мелких зубчиков. Характерно отсутствие шершавых волосков. Запах слабый, цвет зеленый.

**44. Возможными примесями к листу крапивы двудомной являются следующие растения:**

- А. *Lamium album*;
- В. *Viburnum oulus*;
- С. *Ribes nigrum*;

**45. При макроскопическом анализе плодов были установлены следующие диагностические признаки: Ложные плоды, состоящие из разросшегося мясистого цветоложе, внутри которого находятся различные настоящие плодики – орешки. Ложные плоды различной формы и величины шарообразные, яйцевидные, эллиптические. Цвет от оранжево-красного до красно-бурого, плоды морщинистые, блестящие от 0,7 до 3 см. орешки твердые, желтые, угловатые, на узком их конце пучком расположены волоски. Вкус сладковато-кислый, вяжущий. Запах слабый. Определите, к какому виду сырья относится данное описание**

- А. Плоды черной смородины;
- В. Плоды рябины;
- С. Плоды облепихи крушиновидной;

- Д. плоды шиповника  
Е. Плоды калины обыкновенной

**46. Примесью к крапиве двудомной являются следующие растения**

- А. *Urtica urens*;  
Б. *Ribes nigrum*  
В. *Fragaria vesca*  
Г. *Sorbus aucuparia*  
Д. *Capsella bursa pastoris*

**47. Укажите соответствие**

**Название растения      Описание сырья**

- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1. Крапива двудомная | А. Листья черешковые, овальные, мелкие. По краю    |
| 2. Крапива жгучая    | листовой пластинки наблюдается чередование         |
| 3. Крапива глухая    | крупных и мелких зубчиков. Характерно отсутствие   |
|                      | шершавых волосков Запах слабый, цвет зеленый.      |
|                      | В.. Листья черешковые, овальные, длиной до 5 см, с |
|                      | глубоко надрезанными тупыми прямыми зубцами,       |
|                      | шершаво-волосистые. Цвет темно-зеленый Запах       |
|                      | слабый, своеобразный;                              |
|                      | С. Листья черешковые, яйцевидноланцетовидные,      |
|                      | заостренные, длиной до 17 см, шершаво-             |
|                      | волосистые, особенно крупные волоски по жилкам,    |
|                      | с нижней стороны листа, сердцевидные при           |
|                      | основании, с острокрупнопильчатым краем, с         |
|                      | зубцами, загнутыми к верхушке листа. Листья        |
|                      | тонкие, хрупкие. Цвет темно-зеленый, вкус          |
|                      | горьковатый, запах слабый                          |

**48. В медицине используется вид синюхи *Polemonium***

- а) *viridiflora*  
б) *silvestris*  
в) *densitus*  
г) *coeruleum*  
д) *microcarpa*

**49. Укажите название лекарственного растения, характеризующееся по следующим признакам: многолетнее травянистое растений высотой до 1м. Цветет на втором году, листья продолговато-ланцетовидные, с заостренной верхушкой, край неравномерно-пильчатый. Цветки неправильные, бело-кремового цвета, собраны в одностороннюю кисть. Плод – яйцевидная коробочка, произрастает в лиственных лесах на Урале, западной Сибири, на Северном Кавказе, в Карпатах.**

- а) *Digitalis purpurea*  
б) *Digitalis grandiflora*  
в) *Digitalis lanata*

**50. Укажите соответствие**

**Диагностический признак**

1. пучковые волоски только по краю листа  
2. пучковые волоски по краю листа и

**Сырье:**

- А. трава зверобоя  
Б. трава горца перечного  
В. трава горца почечуйного  
Г. трава горца птичьего  
Д. трава пустырника

## ОТВЕТЫ НА ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1В, 2-Д, 3-Г, 4-В, 5-Г, 6-Б, 7-Г, 8-В, 9-В, 10—Б, 11—В, 12-Д, 13—Б, 14-А, 15-Г, 16—Д, 17-Б, 18—Г, 19-Д, 20-Г, 21—Г, 22-Д, 23-Б, 24-А, 25-Б, 26-В, 27-Г, 28-А, 29-Д, 30-Г, 31-А, 32-Б, 33-Б, 34-Г, 35-Б, 36-С, 37-А, 38-Г, 39-А, 40-А, 41-В, 42-Б, 43-А, 44-А, 45-Д, 46-А, **47-1-С, 2-Б, 3-В**, 48-Г, 49-В, **50-1Б, 2-В**.

## Литература:

1. Государственная фармакопея Российской Федерации. - 13 изд.: в 3 т. М.: Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2015. - Режим доступа: <http://www.femb.ru/feml>.
2. Куркин А.В. Фармакогнозия: Учебник для студентов фармацевтических вузов. - Самара: ООО «Офорт», ГОУВПО «СамГМУ», 2004.- 1200 с.
3. Сорокина А.А., Самылина И.А. Фармакогнозия: Понятия и термины. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. – 88с.
4. Лекарственное сырье растительного и животного происхождения. фармакогнозия: учебное пособие /Под ред.Г.П. Яковлева. – СПб.:СпецЛит, 2013. - 845 с
5. Самылина И.А., Аносова О.Г. Фармакогнозия: Атлас. Учебное пособие в 2-х томах. – М.:ГЭОТАР - Медиа, 2007. – Т.1. – 192 с.; Т.2.. – 384 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Приложение 1

#### СХЕМЫ АНАЛИЗА РАЗЛИЧНЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПО ВНЕШНИМ ПРИЗНАКАМ

##### Схема 1

##### **Характеристика лекарственного растения по внешним признакам**

1. Жизненная форма.
2. Тип подземных органов (корни, корневища и т.д.)
3. Строение стебля (положение в пространстве, ветвление, форма, характер поверхности, опушение и пр.)
4. Листорасположение.
5. Листья (простые или сложные, форма листовой пластинки) или листочков, край, жилкование, цвет, размер).
6. Соцветие или одиночные цветки. Строение цветков, их окраска, размер.
7. Плод (тип, форма, цвет, размер).

##### Схема 2

##### **Характеристика морфологической группы лекарственного растительного сырья «Листья» по внешним признакам**

1. Тип листа (простой или сложный).
2. Консистенция листа, форма (очертание) листовой пластинки простого листа или листочков сложного листа, степень и характер расчленения листовой пластинки (лопастные, раздельные, рассеченные).
3. Наличие или отсутствие черешка.
4. Край листа или листочков сложного листа.
5. Жилкование.
6. Размеры листа или листочков (см).
7. Цвет нижней или верхней стороны листа.
8. Опушение
9. Запах при растирании объекта или смачивании его водой.
10. Вкус (только для неядовитых объектов).
11. Специфические особенности.

##### Схема 3

##### **Характеристика морфологической группы лекарственного растительного сырья «Травы» по внешним признакам**

1. Вид сырья (цельное, обмолоченное, цветоносные верхушки и др.).
2. Строение стебля (положение в пространстве, ветвление, форма, характер поверхности, опушение и пр.)
3. Листорасположение.
4. Листья (см. схему 2).

5. Соцветие или одиночные цветки (строение цветков, их окраска, размер).
6. Плод (тип, форма, цвет, размер).

#### **Схема 4**

##### **Характеристика морфологической группы лекарственного растительного сырья «Корни и корневища» по внешним признакам**

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

#### **Схема 5**

##### **Характеристика морфологической группы лекарственного растительного сырья «Цветки» по внешним признакам**

1. Вид сырья (соцветия, отдельные цветки или их части)
2. Тип соцветия.
3. Строение цветка (особенности околоцветника, характер андроеца и гинецея, строение и положение завязи).
4. Размеры (см).
5. Опушение.
6. Цвет.
9. Запах при растирании.
7. Вкус сухого сырья (только для неядовитых объектов).

#### **Схема 6**

##### **Характеристика морфологической группы лекарственного растительного сырья «плоды» по внешним признакам**

1. Тип плода (плод, соплодия, их части и др.)
2. Форма.
3. Характер поверхности околоплодника (перикарпия).
4. Размеры (см).
5. Цвет.
6. Запах.
7. Вкус сырья (только для неядовитых объектов).
8. Количество семян, косточек.

9. Характеристика семян (см. схему 7).

#### **Схема 7**

##### **Характеристика морфологической группы лекарственного растительного сырья «Семена» по внешним признакам**

1. Форма семян.
2. Характер поверхности (гладкая, бугорчатая, ячеистая, голая, опушенная).
3. Описание рубчика, следа халазы и семяшва.
4. Строение семенного ядра.
5. Размеры (см).
6. Цвет.
7. Запах при растирании.

#### **Схема 8**

##### **Характеристика морфологической группы лекарственного растительного сырья «Кора» по внешним признакам**

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

#### **Схема 9**

##### **Оформление протокола занятия**

Число

Занятие №

Тема занятия:

№ задачи \_\_\_\_\_

- латинское и русское название сырья;
- латинское и русское название производящего растения;
- латинское и русское название семейства;
- внешние признаки лекарственного растения (по схеме 1);
- внешние диагностические признаки (по соответствующей схеме, рисунок);
- микроскопия: рисунки с обозначением основных диагностических признаков;
- качественные реакции;
- заключение о соответствии сырья по внешним признакам требованиям на данный вид сырья);
- сроки и правила хранения сырья.

## Приложение 2

### Макроскопические характеристики листьев, цветков

Форма листовой пластинки определяется по соотношению длины и ширины и по тому, на какую часть пластинки приходится ее наибольшая ширина.


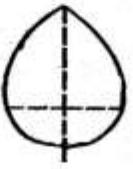








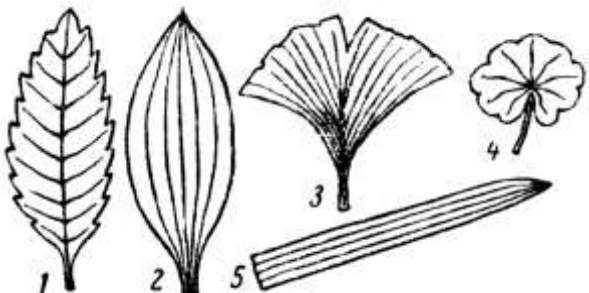
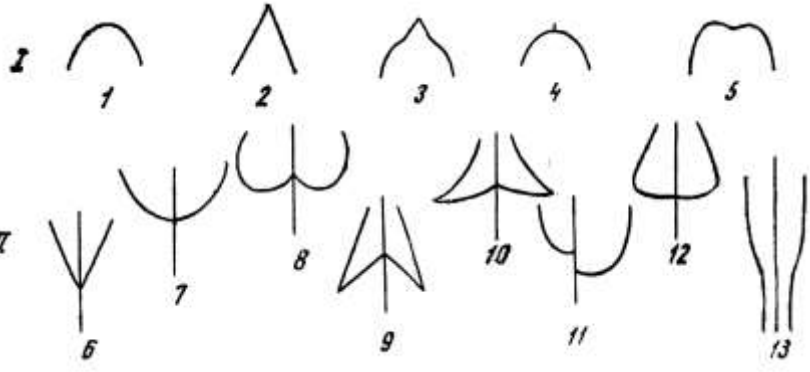

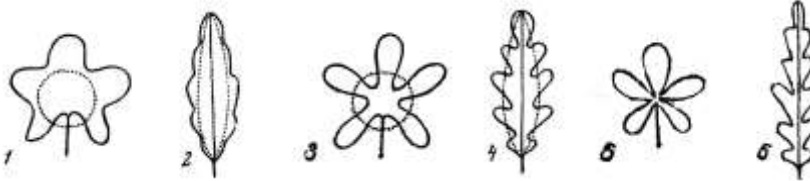
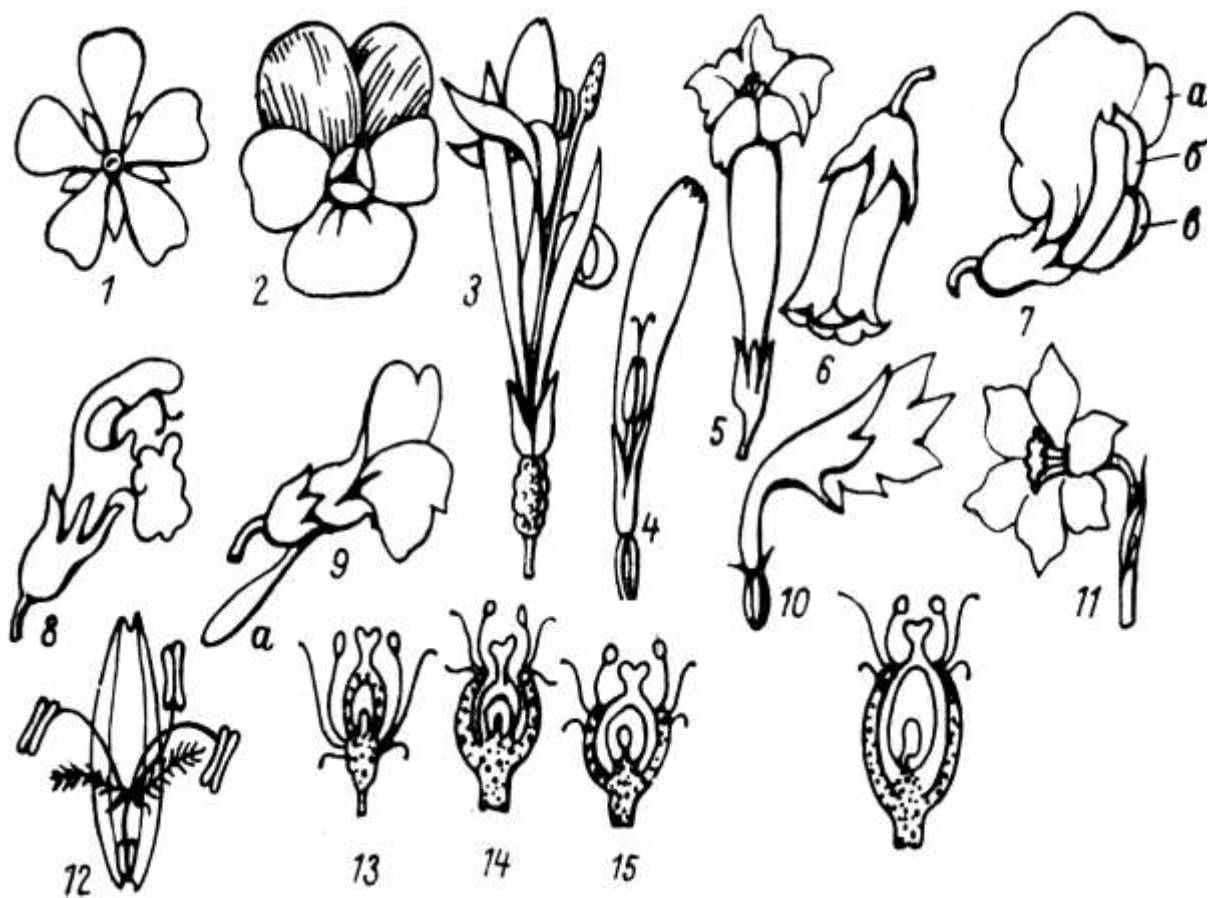
<div>По общей форме</div> <div> <div>Наибольшая ширина находится ближе к основанию листа</div> <div>Наибольшая ширина находится по середине листа</div> <div>Наибольшая ширина находится ближе к верхушке листа</div> </div>		Длина равна ширине (или) превышает ее очень мало	Длина превышает ширину в 1½ - 2 раза	Длина превышает ширину в 3-4 раза	Длина превышает ширину более чем в 5 раз
		широко-яйцевидный	яйцевидный	ланцетный	линейный
					
		округлый	овальный	продолговатый	
					
		обратно-широко-яйцевидный	обратно-яйцевидный	обратно-ланцетный	
					

Рис. 1. Форма листовой пластинки

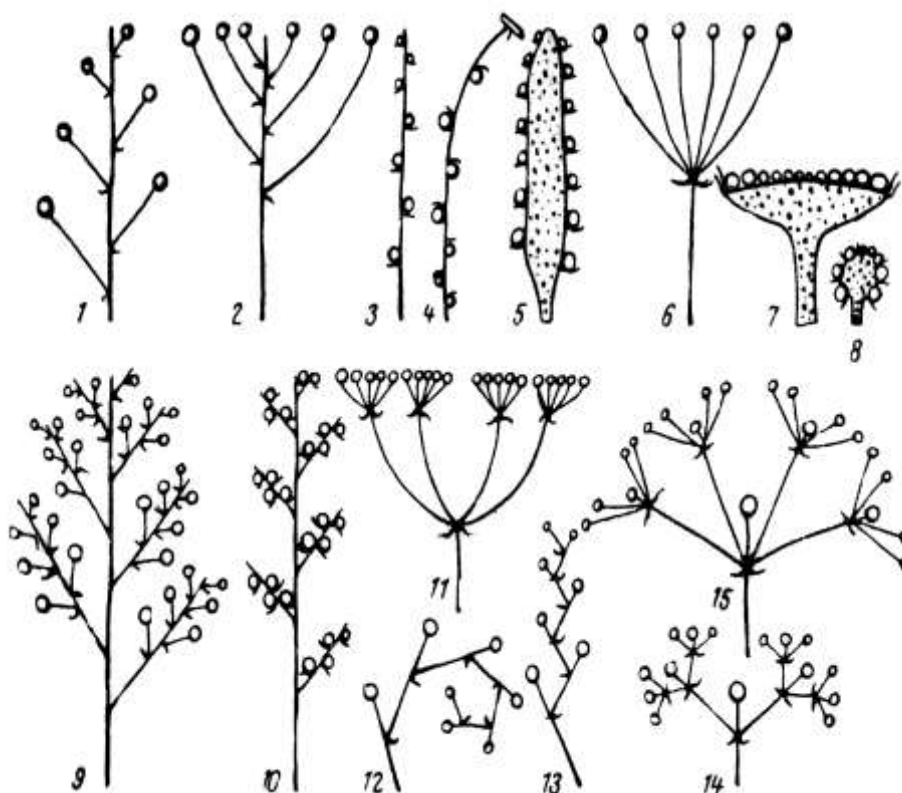
	<p><b>Рис. 2. Основные формы жилкования листа</b></p> <p>1 - перистонервное, 2 – дугонервное, 3 – веерное (дихотомическое), 4 – пальчатое, 5 – параллельное.</p>
 <p><b>форма верхушки (I) и основания (II) листовых пластинок.</b></p> <p><b>Форма верхушки:</b>  1 – тупая, 2 – острая, 3 – заостренная, 4 – остроконечная, 5 – выемчатая,</p> <p><b>форма основания:</b>  6 – клиновидное, 7 – округлое, 8 – сердцевидное, 9 – стреловидное, 10 – копьевидное, 11 – неравнобокое, 12 – усеченное, 13 – суженное</p>	<p><b>Рис. 3. Форма верхушки (I) и основания (II) листовых пластинок.</b></p> <p><b>Форма верхушки:</b>  1 – тупая, 2 – острая, 3 – заостренная, 4 – остроконечная, 5 – выемчатая,</p>
	<p><b>Рис. 4. Основные типы края листа:</b></p> <p>1 – цельнокрайний, 2 – пильчатый, 3 – зубчатый, 4 – городчатый, 5 – выемчатый</p>
	<p><b>Рис. 5. Расчленение листовой пластинки:</b></p> <p>1 – пальчатолопастное, 2 – перистолопастное, 3 – пальчатораздельное, 4 – перистораздельное, 5 – пальчаторассеченное, 6 – перисторассеченное</p>





**Рис. 6. Цветки:**

1—правильный (актиноморфный), 2—неправильный (зигоморфный) 3 - асимметричный, 4 — язычковый, 5 — трубчатый, 6 — колокольчатый, 7 — мотыльковый: а — парус, б - крылья (весла), в — лодочка, 8 — двугубый, 9 — двугубый со шпорой, 10 воронковидный, 11 — с привенчиком, 12 — цветок злака, ЗАВЯЗЬ: 13, 14 — верхняя, 15 — средняя, 16 нижняя



**Рис. 7. Соцветия:**

1 – кисть, 2 – щиток, 3 – колос, 4 – сережка, 5 – початок, 6 – зонтик, 7 – корзинка, 8 – головка, 9 – сложная кисть (метелка), 10- сложный колос, 11 - сложный зонтик, 12 – завиток (монохазий), 13 – извилина (также монохазий), 14 – дихазий, 15 - плеюхазий.