

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ  
УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**МАКРОСКОПИЧЕСКИЙ И МИКРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ  
ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

**Методическое пособие  
для практических занятий для студентов 3 курса международного и  
совместно образовательного факультета**

**Ташкент – 2024**

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ  
УЗБЕКИСТАН

ТАШКЕНТСКИЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

«Утверждаю»

И.о. проректора по учебной работе  
З.У.Маматкулов

2024 г.



МАКРОСКОПИЧЕСКИЙ И МИКРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ  
ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

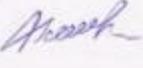
Методическое пособие  
для практических занятий для студентов 3 курса международного и  
совместно образовательного факультета

**Составители:** заведующий кафедрой фармакогнозии ТашфарМИ, доктор химических наук, профессор Фарманова Н.Т. профессор кафедры фармацевтической и токсикологической химии, фармакогнозии и ботаники Казахского Национального медицинского университета им.С.Д.Асфендиярова Саякова Г. М.

**Рецензенты:** заведующий кафедрой фармацевтической химии, кандидат фармацевтических наук, доцент Олимов Х.К. заведующий кафедры фармакогнозии Санкт-Петербургского химико-фармацевтического университета, д.б.н., профессор Повыдыш М.Н.

Методическое пособие обсуждено и одобрено на заседании кафедры фармакогнозии Ташкентского фармацевтического института

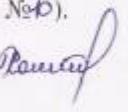
24.04.2024 (протокол №16).

Заведующий кафедры  Н.Т.Фарманова

Методическое пособие обсуждено и рекомендовано к утверждению на цикловой методической комиссии Ташкентского фармацевтического института 10.05.2024 (протокол №10).

Председатель цикловой мет.комиссии  З.У.Усманалиева

Методическое пособие обсуждено и утверждено на заседании Центрального методического совета Ташкентского фармацевтического института 28.05 (протокол №Ф).

Секретарь совета  С.Р.Хаджиметова

## **ТЕМА: МАКРОСКОПИЧЕСКИЙ И МИКРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

**Цель:** Освоить общими основными понятиями о науке - фармакогнозии.

Ознакомиться с правилами работы и техникой безопасности работы в химической лаборатории с ЛР и ЛРС. Освоить основные требования фарманиализа по морфологическим группам и требованиями НД на лекарственные растения.

### **Задачи:**

1. Освоить глоссарий и основные понятия: фармакогнозия, лекарственные растения, лекарственное растительное сырье, анализ, контроль качества и стандартизация.
2. Изучить инструкции по правилам работы и соблюдения техники безопасности в химической лаборатории с ЛР и ЛРС.
3. Изучить и выборочно провести фармакопейный анализ различных морфологических групп лекарственного растительного сырья (ознакомиться с требованиями стандартов ГФ РФ и РУз морфологических групп: листья, травы, цветки, плоды, семена).
4. Ознакомиться выборочно с 5 лекарственными растениями, как источники фармакологически активных веществ.
5. Нормирование и стандартизация лекарственного растительного сырья, разработка проектов нормативных документов (НД).
4. Ознакомиться с требованиями общей фармакопейной статьи (макро-, микроскопического анализа лекарственного растительного сырья).

### **Информационно-дидактический блок**

**Фармакогнозия** - одна из основных фармацевтических наук, изучающая лекарственное сырьё растительного и животного происхождения и продукты переработки такого сырья. Фармакогнозия как отдельная наука возникла в XIX в., выделившись из науки о лекарственных средствах *Materia medica* (лат.).

## **FOLIA – ЛИСТЬЯ**

### *Folium – Лист*

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

При определении внешних признаков мелкие и кожистые листья обычно исследуют сухими; крупные тонкие листья, которые, как правило, бывают смятыми, предварительно размягчают во влажной камере или путем погружения на несколько секунд в горячую воду, после чего раскладывают на стеклянной пластинке, тщательно расправляя. При этом обращают внимание на форму и размеры листовой пластинки и черешка, отмечают опушение листа (обилие и расположение волосков), характер края и жилкование, наличие эфирномасличных железок и других образований на поверхности листа или наличие вместилищ в мезофилле (лупа 10×). 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 (только у неядовитых объектов).

Основными диагностическими признаками листа являются: форма листовой пластинки простого или листочка сложного листа, характер верхушки, основания и края пластинки, тип жилкования, опушение верхнего и нижнего эпидермиса, цвет в сухом состоянии.

#### **Описание листьев:**

Основное отличие сложного листа от простого – наличие нескольких листовых пластинок (простых листочек) на общем черешке. Следует иметь в виду, что некоторые простые листья очень похожи на сложные (рис. 1).

Простые листья	Тройчато-	Пальчато-	Перисто-
лопастный (расчлененный менее чем до половины ширины)			
раздельный (расчлененный глубже половины ширины)			
рассеченный (расчлененный до серединной жилки)			

Рис.1. Типы рассечения пластинки простого листа

Если у листа рассечения на доли не наблюдается, то его называют цельным.

У простого листа описывается форма всего листа, у сложного – отдельных листочек (рис. 2).

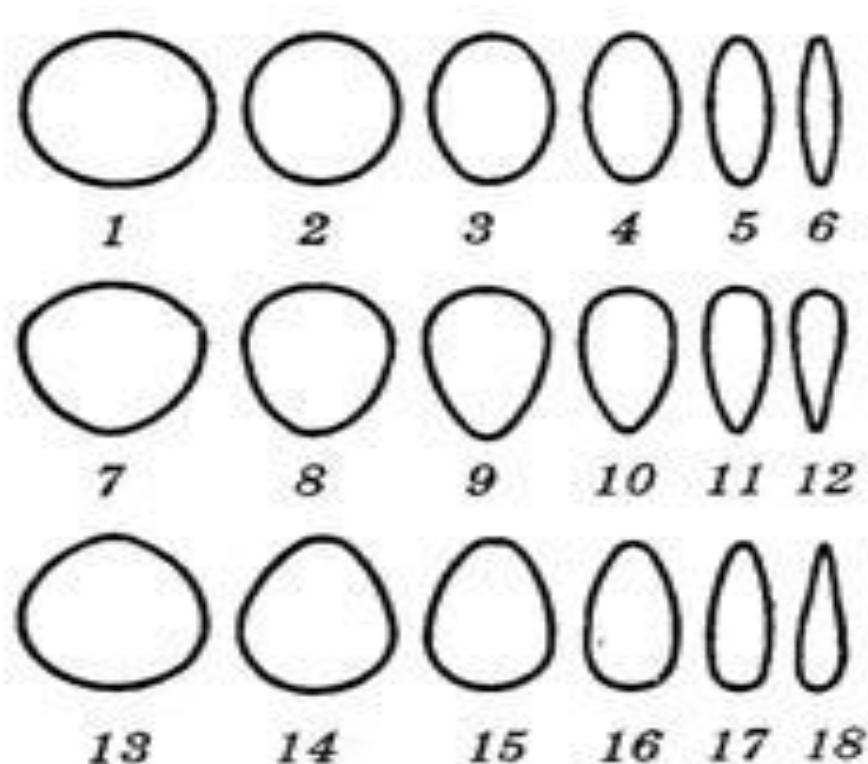
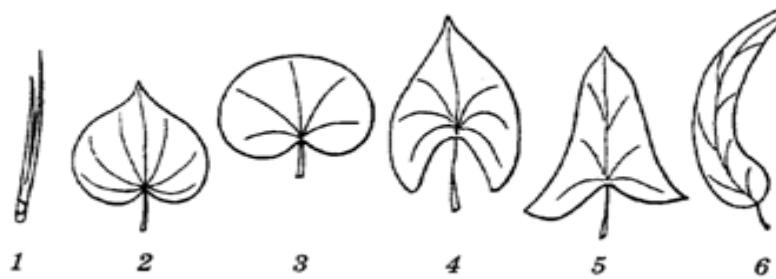


Рис. 2. Шаблоны для определения формы пластинок листьев и листочек:  
1 – округлый, 2 – почти округлый, 3 – широкоэллиптический, 4 – эллиптический,  
5 – продолговатый, 6 – узкоэллиптический, 7 – округлообратнояйцевидный, 8 –  
почти округлообратнояйцевидный, 9 – широкообратнояйцевидный, 10 –  
обратнояйцевидный, 11 – узкообратнояйцевидный, 12 – обратноланцетный, 13 –  
округлояйцевидный, 14 – почти округлояйцевидный, 15 – широкояйцевидный,  
16 – яйцевидный,  
17 – узкояйцевидный, 18 – ланцетный.

После определения формы листа описывают характер верхушки и основания листовой пластинки.

Кроме того, существуют особые формы листовых пластинок, описываемые как единое целое, без характеристики верхушки и основания (рис. 3).



Определяется характер края листовой пластинки (рис. 4).



При анализе края листовой пластинки следует учитывать, что существуют промежуточные типы, например, зубчато-выемчатый, зубчато-городчатый и т. д., а также усложнения основного очертания, например, двоякопильчатый, двоякозубчатый и т. д.

Важным диагностическим признаком листьев является тип жилкования (рис. 5).

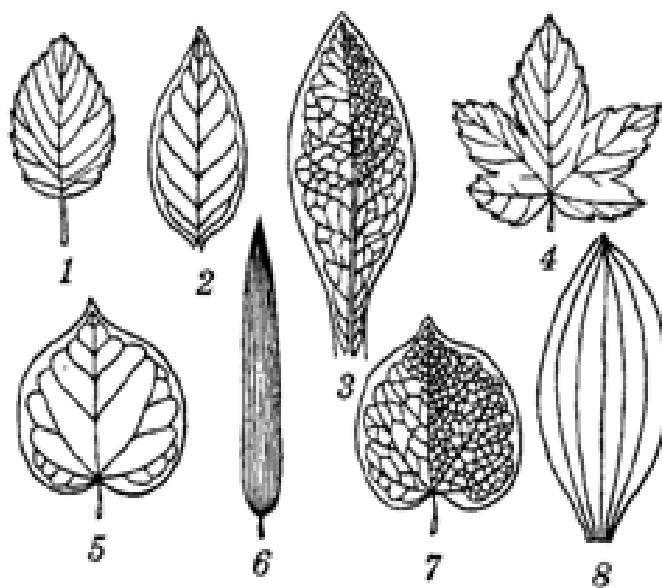


Рис.5. Основные типы жилкования листьев:

1 – перистокраевое, 2 – перистопетлевидное, 3 – перистосетчатое, 4 – пальчатокраевое, 5 – пальчатопетлевидное, 6 – параллельное, 7 – пальчатосетчатое, 8 – дуговидное.

Для облегчения определения типа жилкования листьев следует помнить, что перистый и пальчатый типы свойственны двудольным растениям, а дуговидное и параллельное жилкование присущи однодольным. У голосеменных (хвойных) тип жилкования – простой, т. е. в листе проходит одна или две жилки. Такой тип жилкования не указывается.

### Опушение пластинки

Опушение пластинки – наличие волосков на её верхней и/или нижней стороне. При анализе определяют наличие волосков на верхней и нижней стороне листа, цвет опушения, его плотность (войлочное или редкое), и расположение (сплошное или по жилкам).

### Последовательность анализа ЛРС морфологической группы «Листья» по внешним признакам

I. Анализ сырья в сухом виде.

II. Определяется:

1. Цвет верхней и нижней стороны листа.
2. Опушение.
3. Вкус (только для неядовитых объектов).
4. Запах при растирании или смачивании объекта водой.

II. Анализ после обработки (крупные тонкие листья размягчаются горячей водой, мелкие кожистые листья исследуются сухими). Определяем:

1. Консистенция листа, форма (очертания) листовой пластиинки простого листа или листочков сложного листа, степень расчленения листовой пластиинки.
2. Наличие или отсутствие черешка (черешковые или сидячие).
3. Край листа или листочков сложного листа.
4. Жилкование.
5. Размеры листа или листочков.
6. Специфические особенности.

## **FLORES – ЦВЕТКИ**

### **Flos – цветок**

Цветками в фармацевтической практике называют лекарственное сырье, представляющее собой высушенные отдельные цветки или соцветия, а также их части. Цветки собирают обычно в начале цветения, некоторые в фазу бутонизации.

В сырье определяют тип соцветия, опущенность; затем сырье размачивают, опуская его на 1 мин в горячую воду, и рассматривают невооруженным глазом или с помощью лупы (10×) строение цветка (или соцветия). Цветок помещают на предметное стекло и под лупой разделяют его препаровальными иглами на отдельные части. Обращают внимание на строение околоцветника – простой (чашечковидный, венчиковидный) или двойной, строение чашечки и венчика и венчика (правильные – актиноморфные или неправильные – зигоморфные), число и форму чашелистиков (или зубчиков венчика), число и строение тычинок, число пестиков, особенности строения завязи.

Размеры – диаметр цветка (соцветия) – определяют с помощью измерительной линейки или миллиметровой бумаги на размоченном материале. Цвет сырья определяют при дневном освещении, запах – при растирании, вкус – пробуя кусочек сухого сырья или его отвар (только у неядовитых объектов).

### Цветок (ботаническое описание)

Цветком называется укороченный спороносный побег, на котором развивается и протекает половая фаза растения. В качестве спороносных органов выступают пестики (женская часть цветка или гинецей) и тычинки (мужская часть цветка или андроцей). Наиболее классифицируемой частью цветка является околоцветник, состоящий из чашечки и венчика. Околоцветник, имеющий развитую чашечку и венчик, называется двойным. Околоцветник, имеющий либо чашечку, либо венчик, называется простым чашечковидным или венчиковидным. При отсутствии обеих частей (например, у ветроопыляемых растений) – редуцированный околоцветник.

По расположению частей цветка различают цветки с многолучевой симметрией (правильные или актиноморфные), плоскостной симметрией (неправильные или зигоморфные) и асимметричные (рис. 6).

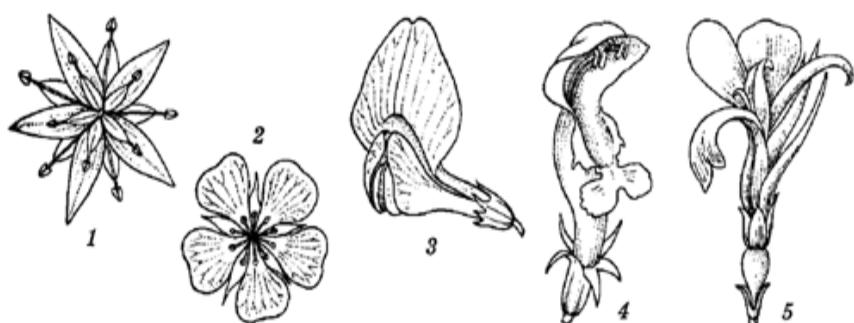


Рис. 6. Симметрия цветков:

1,2 – актиноморфные, 3,4 – зигоморфные, 5 – асимметричный цветок канны (Canna).

Если чашелистики чашечки или лепестки венчика свободные и крепятся только к цветоложу, они называются соответственно раздельнолистными или

раздельнолепестными. У свободных лепестков выделяют нижнюю суженную часть – ноготок и верхнюю расширенную – отгиб.

При срастании (полном или частичном) чашечки она называется сростнолистной, при срастании лепестков венчик называется спайнолепестным (рис. 7). У спайнолепестного венчика выделяют нижнюю сросшуюся часть – трубку и верхнюю расширенную часть – отгиб, который может быть и несросшимся.

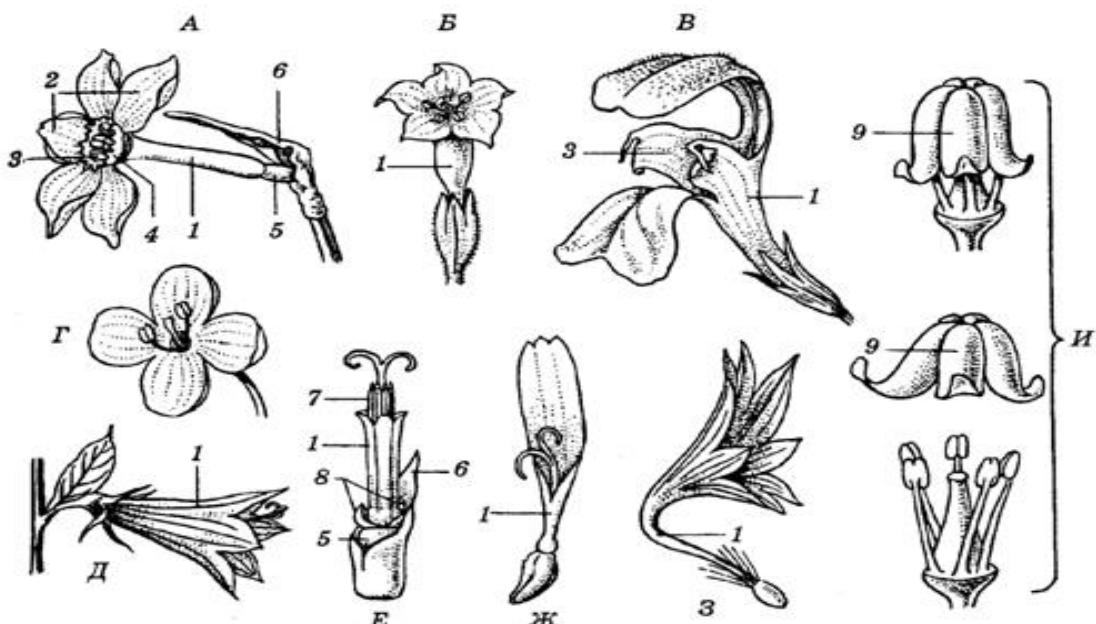


Рис. 7. Некоторые формы спайнолепестных венчиков:

А – трубчатый, с блюдцевидным отгибом (один лепесток удален) (*Narcissus poeticus* – нарцисс поэтический); Б – воронковидный (*Nicotiana tabaccum* – табак); В – двугубый; Г – колесовидный; Д – колокольчатый; Е – трубчатый; Ж – ложноязычковый; З – воронковидный, И – колпачковый: 1 – трубка венчика, 2 – отгиб, 3 – зев, 4 – привенчик (коронка), 5 – завязь, 6 – прицветный лист (у подсолнечника это чешуевидный лист общего цветоложа), 7 – тычинки, 8 – чашелистики, 9 – венчик, отпадающий в виде колпачка.

По положению завязи различают цветки с верхней (когда пестик или пестики находятся полностью внутри цветка, а части околоцветника крепятся к нижней части завязи) и нижней завязью (цветоложе срастается с завязью

пестика, поэтому чашелистики и лепестки располагаются сверху завязи; при этом внутри цветка завязи не видно, а цветок как бы «сидит» на недоразвитом плодике). Существуют также переходные типы положения завязи (рис. 8).

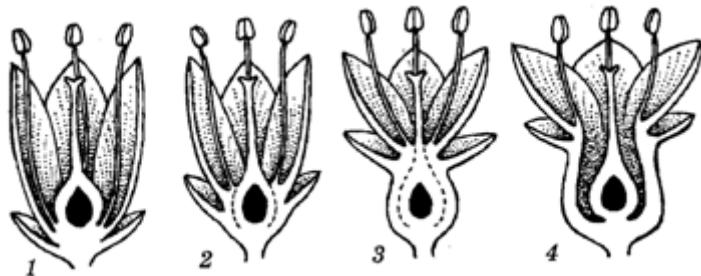


Рис. 8. Положение завязи в цветке:

- 1 – верхняя, 2 – полунижняя,
- 3 – нижняя, 4 – верхняя, окружённая стенками гипантия

### Типы соцветий

Соцветием называют побег с расположенными на нём цветками. По типу ветвления соцветия подразделяют на моноподиальные (с неограниченным ростом главной оси; развитие цветков – снизу вверх) и симподиальные (ветвление из боковых почек; развитие цветков на каждой оси – сверху вниз). Внутри каждой группы выделяют простые соцветия (у которых на главной оси сидят простые цветки) и сложные соцветия (у которых на главной оси сидят простые или сложные соцветия) (рис. 9).

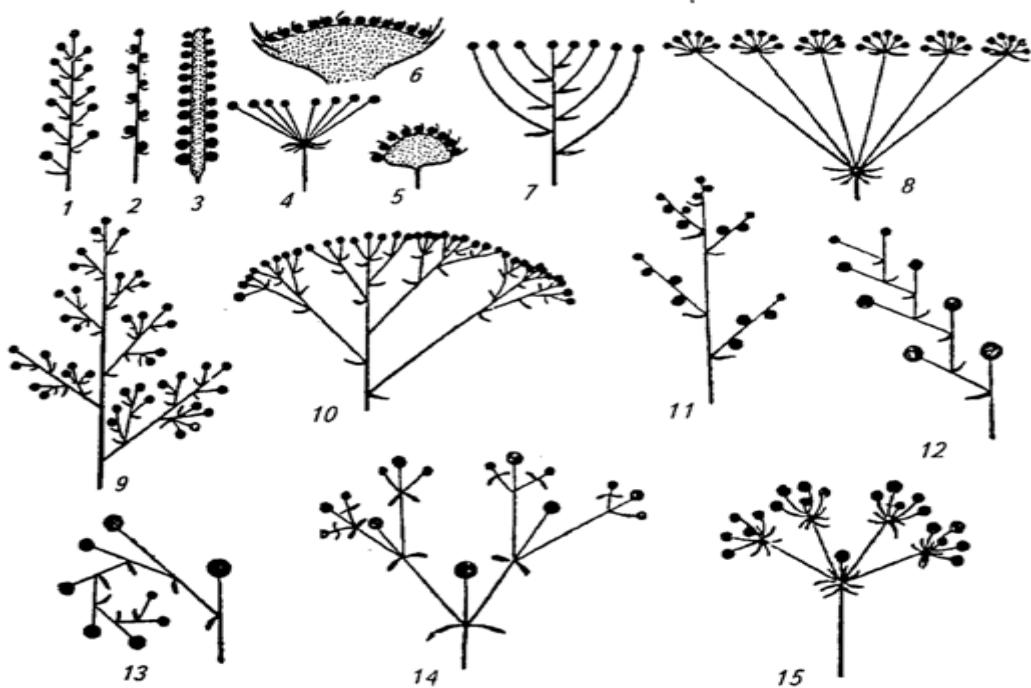


Рис. 9. Типы соцветий:

1...11 – моноподиальные (простые: 1 – кисть, 2 – колос, 3 – початок, 4 – зонтик, 5 – головка, 6 – корзинка, 7 – щиток; сложные: 8 – сложный зонтик, 9 – метёлка, 10 – сложный щиток, 11 – сложный колос); 12...15 – симподиальные (монохазии: 12 – извилина, 13 – завиток; 14 – дихазий, 15 – плейохазий).

### Схема анализа ЛРС

#### морфологической группы «Цветки» по внешним признакам

##### I. В сухом виде:

1. Вид сырья (соцветия, отдельные цветки и их части).
2. Тип соцветия или одиночные цветки.
3. Опушение.
4. Цвет.
5. Запах (при растирании).
6. Вкус (только у неядовитых объектов).

##### II. После размачивания:

1. Строение цветка (особенности околоцветника, наличие и количество тычинок и пестиков, положение завязи).
2. Размеры (в см).

## FRUCTUS – ПЛОДЫ

Плодами в фармацевтической практике называют простые и сложные, а также ложные плоды, соплодия и их части. Плоды собирают зрелыми и высушивают. Некоторые сочные плоды перерабатывают в свежем виде.

Плоды исследуют сухими, рассматривая их невооруженным глазом или с помощью лупы (10×). 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.

Диагностическое значение имеют цвет, характер поверхности околоплодника, размеры (длина, толщина, поперечник плода), запах и вкус. В некоторых случаях определяют число гнезд в плоде, наличие эфиромасличных каналов или вместилищ. Для сочных плодов после размягчения определяют форму и особенности строения околоплодника, отделяют семена от мякоти и определяют их количество, форму, размеры, характер поверхности и т. д.

Размеры определяют с помощью измерительной линейки или миллиметровой бумаги. Цвет сырья определяют при дневном освещении, запах – при разламывании или растирании, вкус – пробуя кусочек сухого сырья или его отвар (только у неядовитых объектов).

### Общие сведения:

Плод состоит из околоплодника (перикарпия) и заключенных в него семян. Для характеристики некоторых плодов в перикарпии выделяют внутреннюю (эндокарпий), среднюю (мезокарпий) и внешнюю (экзокарпий) части (рис. 11). Перикарпий может быть сухой (сухие плоды – орех, семянка, крылатка, желудь, зерновка, листовка, боб, стручок, коробочка), мясистый (сочные плоды – ягода, яблоко, тыквина, померанец, сочная костянка). Плоды бывают односемянными (семянка, крылатка, зерновка, орех, жёлудь, костянка) и многосемянными (листовка, боб, стручок, коробочка, ягода, яблоко, тыквина, померанец). Кроме того, если плод развивается из нескольких пестиков одного цветка, он называется сложным/сборным (например, сборная костянка или многокостянка у малины, сборный орешек или земляничина у земляники). Если плод развивается

из целого соцветия или его части, он носит название соплодия (сочное соплодие ананаса, сухое соплодие ольхи). Иногда плоды бывают заключены в разросшееся бокаловидное цветоложе – гипантий (цинародий у шиповника, представляющий собой плод многоорешек, заключённый в сочный гипантий) (рис. 10).

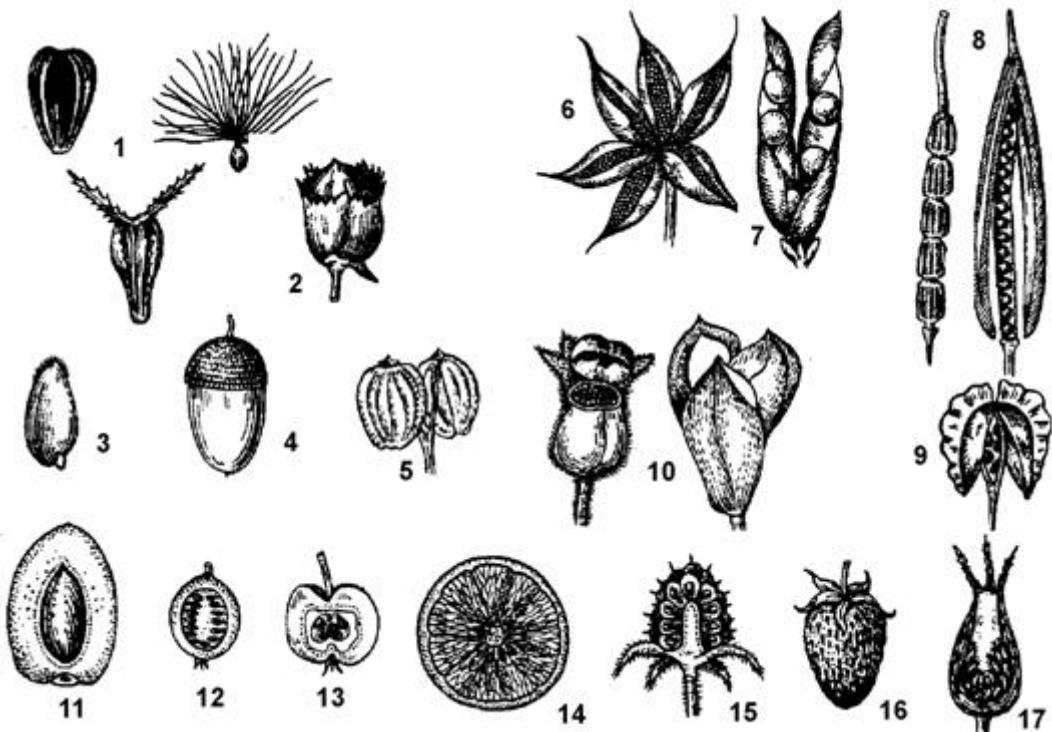


Рис. 10. Типы плодов:

1 – семянки, 2 – орех, 3 – зерновка, 4 – желудь, 5 – вислоплодник, 6 – многолистовка, 7 – боб, 8 – стручок, 9 – стручочек, 10 – коробочка, 11 – сочная костянка, 12 – ягода, 13 – яблоко, 14 – померанец, 15 – многокостянка, 16 – земляничина, 17 – цинародий

### Схема анализа лекарственного растительного сырья

#### морфологической группы «Плоды» по внешним признакам

1. Ботанический тип плода.
2. Форма.
3. Строение околоплодника и характер его поверхности.
4. Количество семян.
5. Размеры (в см).
6. Цвет.

7. Запах.
8. Вкус (только у неядовитых объектов).
9. Характеристика семян (см. схему «Семена»).

## **SEMINA – СЕМЕНА**

### **Semen – семя**

Семенами в фармацевтической практике называют цельные семена и отдельные семядоли. Семена собирают, как правило, зрелыми и высушивают.

Семена исследуют сухими, рассматривая их невооружённым глазом или с помощью лупы (10×).

Диагностическое значение имеют форма, размеры (длина, толщина или поперечник) семени, характер поверхности, цвет, запах и вкус, форма, размеры и расположение зародыши, наличие и форма рубчика или семяшва и т. д.

Размеры определяют с помощью измерительной линейки или миллиметровой бумаги, шарообразных семян – просеиванием сквозь сито с круглыми отверстиями. Цвет определяют при дневном освещении, запах – при разламывании или растирании, вкус – пробуя кусочек сухого сырья или его отвар (только у неядовитых объектов).

### **Общие сведения:**

Семена состоят из зародыши, питательной ткани эндосперма или перисперма (иногда они отсутствуют) и защитной семенной кожуры. Зародыш состоит из зародышевых корешка, стебелька и почечки, а также одного или нескольких первых листьев (семядолей). Питательные вещества семени запасаются в эндосперме или в семядолях (в таком случае эндосперм неразвит или отсутствует, а семядоли занимают наибольший объём семени). Эндосперм может находиться сбоку от зародыши (пшеница) или окружать зародыш (томат) (рис. 11).



Рис. 11. Строение семян:

А – семена с эндоспермом и периспермом;

Б – семена с эндоспермом, В – семена с периспермом; Г – семена без эндосперма и перисперма: 1 – кубышка, 2 – томат, 3 – морковь, 4 – виноград, 5 – зерновка злаковых,

6 – свёкла, 7 – шпинат, 8 – куколь, 9 – тыква, 10 – фасоль, 11 – лён.

Семенная кожура обычно кожистая, редко плёнчатая, имеет рубчик – место прикрепления семяножки. При срастании семяножки с покровами образуется особое утолщение – семенной шов. На месте пыльцевхода семяпочки образуется семяход (микропиле), через который в семя попадает вода при прорастании (рис. 12).

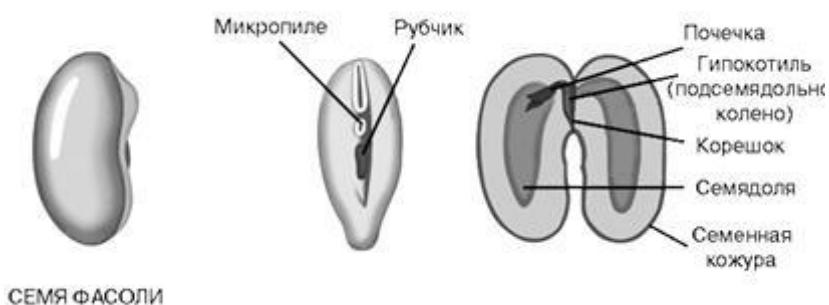


Рис. 12. Строение семени фасоли

В некоторых случаях семенная кожура образует выросты (ариллоиды) в виде волосков (ива, тополь), крыльев (гладиолус, левкой), ярко окрашенных мясистых придатков (бересклет, гранат). Выросты могут облегать семя полностью или частично, не срастаясь с ним. В таком случае они носят название ариллусов (присемянников). Присемянники, располагающиеся близ микропилярного следа, называются карункулами.

### **Схема анализа ЛРС**

#### **морфологической группы «Семена» по внешним признакам**

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

### ***HERBA – ТРАВА***

#### ***Herbae – травы***

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

При определении внешних признаков обращают внимание на строение стеблей, листьев, цветков (плодов), рассматривая невооруженным глазом или с помощью лупы (10×). При необходимости сырье размачивают, погружая его на несколько минут в горячую воду, а затем расправляем стебель, листья, цветки.

Если трава измельченная, то для размачивания выбирают куски стебля, листья, цветки.

В строении стебля отмечают его особенности: укороченный (с короткими междуузлиями) или удлинённый; простой или ветвистый; форму поперечного сечения – стебель цилиндрический, ребристый, четырехгранный и т. д. (рис. 13); опушение; размеры (длину и диаметр у основания); расположение листьев (очередное, супротивное, мутовчатое /рис. 16/); тип соцветия; строение листьев, цветков, плодов.

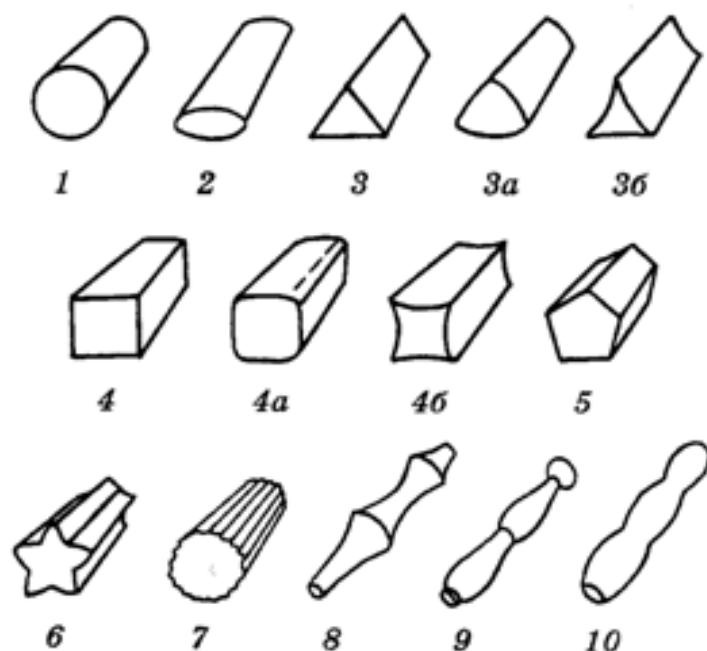


Рис. 13. Форма стебля на поперечном разрезе:

1 – цилиндрический, 2 – сплюснутый, 3, 3а, 3б – трёхгранный, 4, 4а, 4б – четырёхгранный, 5 – пятигранный (угловатый), 6 – ребристый, 7 – бороздчатый, 8 – узловатый, 9 – членистый, 10 – чётковидный.

Цвет определяют на сухом сырье при дневном освещении; запах – при растирании; вкус – пробуя кусочек сухого сырья или его отвар (только у неядовитых объектов).

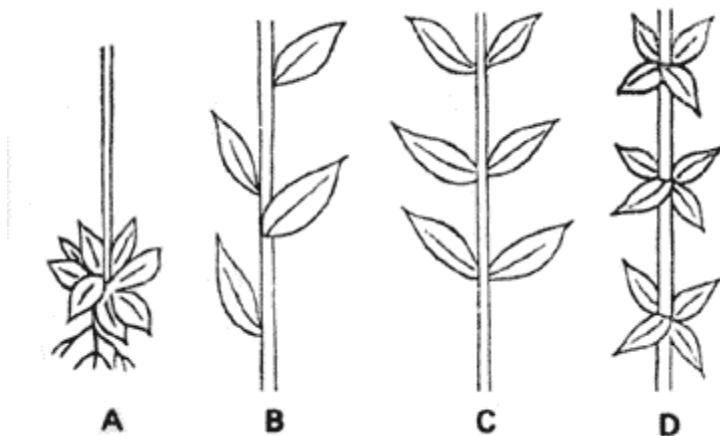


Рис. 14. Типы листорасположения:

А – прикорневая розетка, В – очередное, С – супротивное, Д – мутовчатое.

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

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

**Микроскопический анализ**

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

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

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

Для определения подлинности лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов может быть также использован метод люминисцентной микроскопии. Преимуществом метода является возможность его применения для изучения сухого растительного материала, из которого готовят толстые срезы или препараты порошка, и рассматривают их в падающем свете, при освещении препарата сверху, через опак-иллюминатор или объектив.

Люминисцентная микроскопия выполняется с помощью люминисцентных микроскопов или обычных биологических микроскопов, снабженных специальными люминисцентными осветителями.

Препараты в люминисцентном микроскопе рассматривают в ультрафиолетовом свете, наблюдая первичную (собственную) люминисценцию.

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

<https://rceth.by/Documents/3mz9dr20110523N2-8-23.pdf>

**Оборудование, материалы.** Для проведения микроскопического анализа требуется ряд оптических приборов и вспомогательных инструментов. Основные из них: микроскоп, лупа, поляроиды, объективный и окулярный микрометры. Для приготовления срезов сырья используют набор ботанических инструментов. Чаще всего это бритва и в особых случаях, если требуется получить серию очень

тонких срезов, — микротом. Универсальными в настоящее время являются салазочные микротомы, которые отличаются принципом работы устройства, подающего объект к ножу. Основными частями салазочного микротома являются нож, закрепленный в держателе «салазок», и объект-одержатель с устройством, поднимающим его на определенную высоту.

Реактивы для микроскопического исследования можно разделить на две группы:

- 1) включающие (индифферентные) и просветляющие.
- 2) реактивы для микрохимических реакций.

В качестве включающих и просветляющих жидкостей используют воду, глицерин, смесь глицерин—вода (1:2), 5 %-ный раствор хлоралгидрата, водный раствор щелочей, раствор перекиси водорода.

Микропрепараты, приготовленные с помощью различной техники, помещают на предметное стекло с нанесенной включающей жидкостью и накрывают покровным стеклом.

**Подготовка образца для микроскопического анализа.** Анализ измельченного сырья начинают с внешнего осмотра, который проводят на сухом материале визуально или с помощью лупы  $\times 10$ , желательно при дневном освещении. Отмечают цвет, опущенность, наличие каких-либо дополнительных признаков, проверяют запах при растирании кусочков сырья между пальцами, определяют морфологическую группу ЛРС.

Сухое растительное сырье перед работой следует размягчить. С учетом особенностей объекта применяют холодное размачивание, кипячение, размягчение в водных парах во влажной камере и другие.

*Холодное размачивание.* Самый распространенный способ размягчения сырья, рекомендуемый для всех органов растения. Исследуемое сухое сырье помещают в колбу со смесью вода—глицерин (2:1) или вода — 96 %-ный спирт—глицерин (1:1:1) с добавлением фенола или другого консерванта. В течение 1—2 суток размачивают мелкие семена, плоды, листья, травы, цветки.

Коры, корни, корневища, твердые плоды и семена с плотной кожурой, толстые стебли рекомендуется размачивать 3—5 суток. Для этих же объектов можно воспользоваться мацерацией в воде в течение 1—3 ч для набухания; затем объекты переносят в смесь глицерина со спиртом (1:1) и выдерживают 1—3 суток. Для уплотнения тканей материал помещают на 20—30 мин в спирт или в смесь спирт—глицерин (2:1).

*Размягчение в парах воды.* Главным отличием от холодного размачивания является отсутствие контакта сырья с водой. Способ более длительный, однако он гарантирует сохранность структуры и содержимого клеток, предохраняя его от вымывания, возгонки, чрезмерного набухания или ослизнения. Размягчение проводят во влажной камере, которой может служить колба или эксикатор с водой. Сыре в камере находится в чашке или стаканчике и увлажняется водяными парами. Объекты мягкие и тонкие оставляют в атмосфере камеры на сутки, твердые — на 2 и более суток.

#### *Горячий способ размягчения.*

*Размягчение в воде.* Наиболее простой и быстрый способ заключается в кипячении сырья в воде. Тонкие листья и цветки не требуют сложной и продолжительной подготовки. Их обычно размягчают, погружая в горячую воду. Небольшие кусочки растительного материала длиной 1—2 см обычно кипятят 3—5 мин; кору и подземные органы растений — 20—30 мин, в зависимости от плотности и степени одревеснения тканей.

Плоды и семена не кипятят, а распаривают: помещают в марлевом мешочке на 15—30 мин в пары кипящей воды так, чтобы они не были погружены в воду.

**NB!** Следует помнить, что путем вымачивания или кипячения сырья в воде из клеток удаляется водорастворимое содержимое. Крахмальные зерна при кипячении в воде клейстеризуются.

*Размягчение в растворе щелочи.* Для размягчения и одновременного просветления кусочки листовой пластиинки (с краем листа, участком главной жилки) помещают в фарфоровую чашку или химический стаканчик и кипятят в

3—5 %-ном растворе натрия (калия) гидроксида в течение 2—5 мин в зависимости от толщины объекта. Жидкость сливают, а сырье промывают водой. Обработанный материал оставляют в воде и готовят из него препараты с поверхности.

Препараты кожуры плодов и семян готовят после кипячения в 5%-ном растворе калия гидроксида в течение 15—20 мин, с последующим раздавливанием и разделением тканей.

*Размягчение в растворе хлоралгидрата.* Для быстрого приготовления срезов коры и подземных органов их размягчают и просветляют кипячением в растворе хлоралгидрата в течение 10—20 мин.

*Разрушение тканей.* В некоторых случаях требуется разрушение тканей (дезинтеграция). Для изучения отдельных элементов проводящих пучков и механических тканей кусочки сырья длиной 1—2 см или грубый соскоб нагревают (осторожно, под тягой!) в пробирке в смеси 2 мл кислоты азотной концентрированной и 0,3 г калия хлората (бертолетовой соли) до образования пены и оставляют на несколько минут до побеления кусочков. Сырье промывают несколько раз водой, помещают на предметное стекло, разделяют препаровальной иглой на отдельные элементы и просматривают в глицерине.

При исследовании сырья, содержащего секреторные ходы, млечники, вместилища со смолой или эфирным маслом, для разделения тканей без разрушения тонких оболочек клеток применяют следующие способы: а) кипячение в 3—5 %-ном растворе щелочи в течение 30 мин; б) нагревание сырья в колбе со шлифом в 25 %-ном растворе аммиака в течение 40 мин. После кипячения частицы сырья промывают водой, помещают на предметное стекло и разделяют ткани препаровальными иглами.

**Приготовление временных микропрепаратов.** После соответствующей подготовки сырья из него готовят микропрепараты. Техника их приготовления разнообразна и зависит от состояния сырья и его принадлежности к определенной морфологической группе (лист, кора, подземные органы).

Приготовление препаратов с поверхности. Для приготовления 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, верхушку листа и основание. Лист или его часть вынимают лопаточкой или препаровальной иглой и помещают на предметное стекло в раствор хлоралгидрата или глицерина. Если объект собирается в складочки, предметное стекло в воде подводят под кусочек сырья и вынимают его иглой на стекло. Если лист надо рассматривать с двух сторон, кусочек листовой пластиинки режут на две части скальпелем на предметном стекле; одну часть осторожно переворачивают и помещают обе части рядом.

Из толстых и кожистых листьев при необходимости готовят давленые препараты или поперечные срезы. При анализе резаных листьев выбирают несколько кусочков с крупной жилкой и краем листа.

Препараты цветков для микроскопического анализа готовят из отдельных частей соцветия (цветки, листочки обвертки) и частей цветка (лепестки, чашелистики), рассматривая их с поверхности. Для идентификации плодов и семян готовят поперечные срезы. Для микродиагностики коры и подземных органов из предварительно размягченного сырья готовят поперечные, реже продольные срезы.

Приготовление срезов. Для изучения тканей и органов, обладающих твердой структурой, готовят срезы. Срезы, предназначенные для микроскопического исследования с учебными целями, делают преимущественно вручную, при помощи бритвы.

Для приготовления среза крупные объекты (корни, корневища, кору, плоды, семена, толстые кожистые листья) можно просто держать в руке. Мелкие объекты, которые неудобно держать пальцами, или тонкие, которые гнутся при нажиме бритвы, зажимают в сердцевину бузины, корковую пробку или заливают в парафин.

Сердцевина бузины используется для нежных объектов (листья, цветки, чашелистики и др.), пробка — для более твердых объектов (тонкие корни, кора, плоды, плотные листья и др.). Пробки выбирают мягкие, их предварительно вываривают в воде примерно 15 мин до размягчения. Перед изготавлением срезов кусочки сердцевины бузины 1—1,5 см длины или размягченную пробку разрезают вдоль на две части. Объект зажимают между двумя половинками и делают срезы, направляя лезвие бритвы вдоль щели. Объект срезают вместе с бузиной или пробкой, кусочки которых потом отделяют иглой от срезов и выбрасывают. Обычно готовят серию срезов от нескольких разных кусочков сырья, чтобы обеспечить наличие в препарате всех диагностических признаков.

Очень мелкие плоды, семена или другие объекты при необходимости заливают в парафин. Из парафина готовят кубик, удобный для удерживания пальцами, затем в одну из поверхностей кубика вкладывают кончик нагретой препаровальной иглы, в расплавленное углубление быстро погружают объект и ожидают, когда парафин застынет. Срезают верхнюю часть объекта и отбрасывают, делая затем поперечные или продольные срезы из средней части семени или плода. Их освобождают от парафина и заключают в соответствующую жидкость.

Приготовление фиксированных микропрепаратов. Для хранения и длительного использования готовят фиксированные микропрепараты. На нагретое предметное стекло с помощью стеклянной палочки наносят каплю расплавленного глицерин-желатинового реактива. В каплю сразу же помещают размягченный объект или срез, который быстро накрывают покровным стеклом, избегая образования пузырьков воздуха. К препарату приклеивают этикетку с наименованием.

Приготовление глицерин-желатинового реактива. К 1,0 г чистого желатина приливают 50 мл воды для набухания. Излишek воды отцеживают, прибавляют 6 мл очищенной воды, нагревают до растворения желатина, к раствору прибавляют 7 г чистого глицерина и перемешивают. На 100 мл реактива в качестве консерванта прибавляют 1—2 кристаллика фенола. Смесь нагревают на

водяной бане в течение 10—15 мин, пока раствор не станет прозрачным. Фильтруют на горячей стеклянной воронке через фильтровальную бумагу. Реактив хранят в конической колбе, закрытой корковой пробкой, в центр которой вставлена стеклянная палочка, доходящая почти до дна колбы.

Приготовление микропрепараторов растительных порошков. Микропрепараторы растительного порошка всех морфологических групп сырья готовят одинаково. На предметное стекло вначале помещают 2—3 капли раствора хлоралгид- рата, а затем на кончике скальпеля или увлажненной препаратальной иглы вносят частицы порошка, перемешивают препаратальной иглой до равномерного смачивания всех частиц жидкостью, накрывают покровным стеклом и слегка придавливают ручкой иглы. Избыток жидкости удаляют полоской фильтровальной бумаги. Если жидкости под стеклом оказалось мало, ее добавляют пипеткой рядом с покровным стеклом (она быстро затягивается под стекло).

Микропрепараторы прогревают над небольшим пламенем горелки или на электроплитке до просветления тканей, не допуская высыхания. Держать препарат при прогревании следует наклонно, под углом 10—15°,— так из объекта лучше удаляются пузырьки воздуха. Нельзя допустить резкого закипания жидкости, так как при этом частицы порошка не просветляются, а препарат заполняется пузырьками воздуха.

При исследовании порошка коры, подземных органов, плодов или семян основной микропрепаратор готовят в растворе хлоралгидрата для изучения главных диагностических признаков, выявления слизи, алейроновых зерен, кристаллов и др. Для обнаружения крахмала микропрепаратор приготовляют в воде или глицерине без нагревания.

**Химические реакции.** Составной частью микроскопического анализа является проведение гистохимических реакций. С одной стороны, они позволяют установить наличие в ЛРС действующих веществ (жирное и эфирное масло, смолы, содержимое млечников, слизь, инулин, алкалоиды, дубильные вещества и др.) и нередко их локализацию в тканях растения. С другой стороны, при помощи гистохимических реакций определяют различные части клетки,

характер оболочки, ее одревеснение, содержимое клеточного сока, включения. Необходимые гистохимические реакции проводят на поперечном срезе размягченного сырья или с порошком (сокобом) сухих органов растения.

**Микросублимация.** Для порошков некоторых видов ЛРС (коры, подземных органов) диагностическое значение имеет микросублимация действующих веществ. Для проведения возгонки на дно сухой пробирки на высоту около 3 мм помещают порошок исследуемого сырья. Пробирку держат горизонтально и нагревают в месте нахождения порошка в пламени горелки. Наблюдают возгонку веществ в виде налета на холодных стенках пробирки. С сублиматором проводят химическую реакцию, как указано в частных статьях.

Ознакомиться с Фармакопейной статьей по проведению макро- и микроскопического анализа подземных органов лекарственного растительного сырья.

**Травы.** При анализе трав готовят микропрепараты листьев. При необходимости приготовления препарата стебля его размягчают во влажной камере и готовят срезы. Толстые срезы (2 — 3 мм) закрепляют на предметном стекле с помощью пластилина и рассматривают без включающей жидкости, тонкие — помещают в подходящую жидкость и накрывают покровным стеклом. Наиболее яркую люминесценцию имеют одревесневшие элементы проводящих пучков — сосуды и механические волокна, склеренхимные клетки, встречающиеся в коре и сердцевине стебля. В клетках эпидермиса и коры часто встречаются флавоноиды; у некоторых видов сырья в клетках обкладки, вокруг проводящих пучков, содержатся алкалоиды, которые обладают разнообразным свечением: синим, голубым, зеленым, зеленовато-желтым, золотисто-желтым, оранжево-красным в зависимости от состава.

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

**Плоды.** Готовят обычно поперечные срезы плода после предварительного размягчения во влажной камере и рассматривают во включающей жидкости или без нее в зависимости от толщины среза. Для плодов характерна люминесценция тканей околоплодника (экзокарпия, механических клеток мезокарпия, проводящих пучков). Отчетливо видны секреторные каналы — ярко светится их содержимое; клетки выстилающего слоя обычно имеют желтовато-коричневую люминесценцию. В содержимом каналов нередко видны ярко люминесцирующие кристаллические включения, чаще всего желтого или желто-зеленого цвета.

**Семена.** Готовят обычно поперечные срезы семени после предварительного размягчения во влажной камере и рассматривают их во включающей жидкости или без нее в зависимости от толщины среза. Обращают внимание на характер люминесценции семенной кожуры, в которой отчетливо выделяются склеренхимные слои. Клетки эпидермиса, содержащие слизь, обычно имеют сине-голубое свечение. Эндосперм и ткани зародыша, богатые жирным маслом, характеризуются голубой люминесценцией.

#### **Основные вопросы темы:**

1. Правила работы и соблюдения техники безопасности в химической лаборатории с ЛР и ЛРС.
- 3.Какие требования стандартов по ГФ РФ и РУз нужны для морфологических групп: листья, травы, цветки, плоды, семена.
- 4.Ознакомиться выборочно с 5 лекарственными растениями, как источники фармакологически активных веществ.
- 5.Нормирование и стандартизация лекарственного растительного сырья, разработка проектов нормативных документов (НД).
- 4.Ознакомиться с требованиями общей фармакопейной статьи (макро-, микроскопического анализа лекарственного растительного сырья).

#### **Методы обучения и преподавания.**

Репродуктивный: ознакомление с теоретическим материалом, конспектирование.

Наглядный: работа с нормативной документацией.

Интерактивный: работа в малых группах, атака вопросами, устный или письменный опрос.

**Задания по теме:**

- Ознакомиться с требованиями стандартов: Государственной Фармакопеи РФ, РУз и Фармакопеями ближнего и дальнего зарубежья и другой нормативной документацией.
- Проделать выборочно макро-микроскопический анализ ЛРС и ЛР по морфологическим группам: листья, травы, цветки, плоды, семена.
- Проработать все положенные инструкции по правилам работы и соблюдения техники безопасности в химической лаборатории работая с лекарственными растениями и лекарственным растительным сырьем.

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**«Блиц-игра»**

Определите последовательность в описании внешних признаков морфологической группы сырья – листья (Folia).

№	Последовательность в описании	Предлагае	Правиль	Ошибка
---	-------------------------------	-----------	---------	--------

	внешних признаков	мый ответ	ный ответ	
1.	Вкус			
2.	Опушенность			
3.	Тип листа (простой, сложный)			
4.	Размеры листовой пластиинки			
5.	Листья черешковые или сидячие			
6.	Цвет			
7.	Запах			
8.	Край листовой пластиинки			
9.	Форма листовой пластиинки			
10.	Другие характерные особенности			
11.	Жилкование			
Всего:				

Из представленные в таблице внешних признаков лекарственного растительного сырья – листья студенты определяют правильную их последовательность в описании сырья и обозначают ее в виде цифр, соответствующих каждому признаку, в графе «Предлагаемый ответ» таблицы. Разница между «Предлагаемым» и «Правильным» ответами заносится в графу «Ошибка». Все «ошибки» суммируются в конце таблицы и делается вывод о правильности выполнении задания.

### «Чайнворд»

Студентов делят на несколько небольших групп, каждая из них получат в письменном виде задание. Представитель группы, первой выполнившей задание, излагает решение задачи, после чего уточняются правильные ответы.

Лекарственное растение – это	
------------------------------	--

(.....)	
Лекарственное растительное сырье – это (.....)	
При макроскопическом анализе надземной части растения обращают внимание на (.....)	
(.....) являются диагностическими признаками при макроскопическом анализе листьев	
При макроскопическом анализе листьев лекарственных растений обращают внимание на (.....)	
Коры заготавливаются ранней весной потому, что (.....)	
При макроскопическом анализе кор лекарственных растений диагностическое значение имеют (.....)	

### **ЛИТЕРАТУРА, В Т.Ч. ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ:**

1. Буданцев, А.Л. Ресурсоведение лекарственных растений. Методическое пособие к производственной практике для студентов фармацевтического факультета / А.Л. Буданцев, Н.П. Харитонова. – СПб, 2006. – 84 с.
2. Государственная Фармакопея РФ. Том I, 13-е изд.– М.: "Научный центр экспертизы средств медицинского применения", 2015. – 1470 с.
3. [http://193.232.7.120/feml/clinical\\_ref/pharmacopoeia\\_1\\_html/HTML/](http://193.232.7.120/feml/clinical_ref/pharmacopoeia_1_html/HTML/)

4. Государственная Фармакопея РФ. Том III. 13-е изд.– М.: "Научный центр экспертизы средств медицинского применения", 2015. – 1294 с.
5. Куркин, В.А. Фармакогнозия: учебник для вузов / В.А. Куркин. – Самара, 2007. – 1239 с.
6. Методические указания к учебной практике по фармакогнозии для студентов фармацевтического факультета / Г. А. Белодубровская, Е. В. Жохова, А. А. Мистрова, Н. В. Скляревская / под ред. Г. П. Яковлева. – СПб.: Изд-во СПХФА, 2012. – 64 с.
7. Муравьева, Д. А. Фармакогнозия : учеб. / Д. А. Муравьева, И. А. Самылина, Г. П. Яковлев. 4-е изд., перераб. и доп. М. : Медицина, 2014 -. 656 с.
8. Методы получения эфирных масел –<http://www.wikipedia.org/wiki>.
9. Способы получения эфирных масел.-<http://5lepestkov.com>
10. Саякова Г.М., Датхаев У.М., Кисличенко В.С. «Фармакогнозия» /Учебник, Москва, Издательство «Литтера», 2019 г.- 350 с.
11. Яковлев Г.П. «Фармакогнозия - лекарственное сырье растительного и животного происхождения»/ Учебное пособие, Санкт-Петербург, издательство «СпецЛит», 2015 года, 846 с.
12. Ковалев В.Н., Попова Н.В., Кисличенко В.С., Исакова Т.И., Журавель И.А. и т.д. «Практикум по фармакогнозии» / Харьков, издательство НФаУ "Золотые страницы», « МТК-Книга», 2004 г -508 с.

## ГЛОССАРИЙ

- 1. Лекарственное растительное сырье** – свежие или высушенные растения, водоросли, грибы или лишайники либо их части, цельные или измельченные, используемые для производства лекарственных средств;
- 2. Лекарственное средство (ЛС) растительного происхождения** - это средство, обладающее определенным фармакологическим эффектом, разрешенное в установленном порядке к применению в лечебных, профилактических;

3. **Фитопрепарат** - лекарственное средство растительного происхождения в определенной лекарственной форме.
4. **Галеновый препарат** - лекарственное средство растительного происхождения в форме настойки или экстракта.
5. **Новогаленовые препараты** - максимально очищенные от балластных веществ извлечения из ЛРС, содержащие в своем составе весь комплекс биологически активных веществ.
6. **Настойки** - спиртовые или водно-спиртовые извлечения из ЛРС, полученные различными способами настаивания сырья с растворителями без нагревания и удаления растворителя.
7. **Экстракты** - концентрированные извлечения из растительного сырья. По консистенции различают жидкые и густые экстракты - вязкие массы с содержанием не более 25% влаги, а также сухие экстракты - сыпучие массы с содержанием влаги не более 5%. Растворителями для приготовления экстрактов служат вода, спирт различной концентрации, эфир, жирные масла и другие растворители.
8. **Действующие или фармакологически активные вещества** - биологически активные вещества, обеспечивающие терапевтическую ценность лекарственного растительного сырья. Они могут изменять состояние и функции организма, проявлять профилактическое, диагностическое или лечебное действие. Могут использоваться в виде субстанции в производстве готовых лекарственных средств.
9. **Сопутствующие вещества** - условное название продуктов метаболизма, которые присутствуют в ЛРС совместно с БАВ. Они могут действовать на живой организм позитивно или негативно, влиять на экстрактивность, фармакокинетику действующих веществ.
10. **Фармакологически активные вещества** - вещества с одинаковой терапевтической активностью в чистом виде и в виде экстракта. Например, антрахиноны - экстракт сенны, сеннозиды; алкалоиды - экстракт красавки, гиосциамин; сердечные гликозиды - экстракт ландыша, конваллатоксин.

11. **Вещества, частично влияющие на активность** - вещества, у которых в чистом виде терапевтическая активность ниже, чем в составе экстракта. Например, флавоноиды - экстракт боярышника; арбутин - экстракт толокнянки; гиперицин - экстракт зверобоя; алкалоиды - экстракт чистотела.

12. **Вещества – маркеры** - вещества, которые являются специфическими для определенных видов, родов или семейств и позволяют их идентифицировать. Например, панаксозиды - экстракт женьшеня; валепотриаты - экстракт валерианы; эхинаксозид - экстракт эхинацеи; розмариновая кислота - экстракт шалфея;

13. **Широко распространенные вещества (вещества космополиты)** - вещества, которые присутствуют почти во всех растениях. Например, кумарины - умбеллиферон; фенолокислоты - хлорогеновая и кофейная кислоты; стероиды - фитостерол; витамины - аскорбиновая кислота; крахмал;

1. **Доброта** – соответствие ЛРС требованиям НД. Доброта определяется чистотой ЛРС, степенью измельчения (цельного ЛРС), влажностью, содержанием золы и действующих веществ.

2. **Подлинность лекарственного растительного сырья/препарата** – это соответствие сырья/препарата тому наименованию, под которым оно поступило на анализ.

3. **Измельченность лекарственного растительного сырья/препарата** – показатель качества лекарственного растительного сырья/препарата (цельного, измельченного, порошка), который характеризует количество лекарственного растительного сырья/препарата, имеющего больший или меньший размер частиц в сравнении с установленным фармакопейной статьей для соответствующего вида лекарственного растительного сырья или препарата, и выражается в процентах.

4. **Государственная фармакопея РФ и РУз** – свод минимальных требований к безопасности и качеству лекарственных средств и медицинских изделий;

5. **Листья (Folia)** - лекарственное сырье, представляющее собой высушенные или свежие листья или отдельные листочки сложного листа. Диагностическими

признаками являются: тип листьев (простые или сложные), форма и размеры листовой пластинки и черешка, характер края, жилкование, опущенность.

6. **Цветки (Flores)** - лекарственное сырье, представляющее собой высушенные отдельные цветки или соцветия, а также их части. Диагностическими признаками являются: тип соцветия, опущенность, форма и размеры цветка, строение околоцветника (число, форма и характер срастания чашелистиков и лепестков), число и строение тычинок и пестиков, характер завязи и цветоложа.

7. **Травы (Herbae)** - лекарственное сырье, представляющее собой высушенные или свежие надземные части травянистых растений (стебли с листьями и цветками, отчасти с бутонами и незрелыми плодами).

8. **Плоды (Fructus)** - высушенные или свежие простые или сложные плоды (соплодия) и их части. Диагностическими признаками являются: консистенция околоплодника (перикарпия), характер поверхности, размеры (длина, толщина, поперечник плода), расположение остатков частей цветка и др.

9. **Семена (Semina)** - цельные семена или отдельные семядоли. Исследуются сухими. Диагностические признаки: форма, размеры (длина, толщина, поперечник), характер поверхности, цвет, запах, форма, размеры и расположение зародыша, наличие и форма рубчика или семяшва.

10. **Кора (Cortices)** - лекарственное сырье, представляющее собой наружную часть стволов, ветвей и корней деревьев и кустарников, расположенную к периферии от камбия. Диагностические признаки: размеры и форма кусков, особенности наружной и внутренней поверхности и излома.

11. **Корни, корневища, луковицы, клубни, клубнелуковицы (Radices, Rhizomata, Bulbi, Tubera, Bulbotubera)** - высушенные или свежие подземные органы многолетних растений, очищенные или отмытые от земли, освобожденные от остатков стеблей и листьев. Диагностические признаки: форма, особенности наружной поверхности и излома, размер, цвет поверхности и на свежем изломе, запах.

12. **Сборы (Species)** - смесь нескольких видов измельченного (реже цельного) лекарственного растительного сырья, иногда с добавлением солей, эфирных

масел. Сырье, используемое для приготовления сборов, должно соответствовать требованиям нормативной документации на каждый вид сырья.

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ**

1. Дайте определение науки фармакогнозии.
2. Сформулируйте цели и задачи фармакогнозии.
3. Что такое лекарственное растительное сырье?
4. По каким критериям устанавливают качество сырья?
5. Перечислите типы стандартов.
6. Какой фармакопеей пользуются для анализа ЛРС в Украине?
7. Что такое АНД? Назовите ее основные разделы на лекарственное растительное сырье.
8. Что такое подлинность ЛРС?
9. Что такое доброкачественность ЛРС?
10. Какова цель макроскопического анализа?
11. Почему исследование лекарственного сырья должно начинаться с макроскопического анализа?

12. Как подготовить образец сырья к макроскопическому анализу?
13. Как определить размеры, запах и вкус сырья?
14. В чем состоит цель микроскопического анализа?
15. Опишите технику приготовления временных препаратов.
16. Как сделать поперечный срез коры, корня?
17. Как сделать поперечный срез мелких семян?
18. Назовите индифферентные и просветляющие жидкости.
19. Назовите типы устьичного аппарата.
20. Назовите форму кристаллов кальция оксалата.
21. Как различаются сосуды по характеру внутренних утолщений стенки?
22. Назовите различные типы волосков, железок.