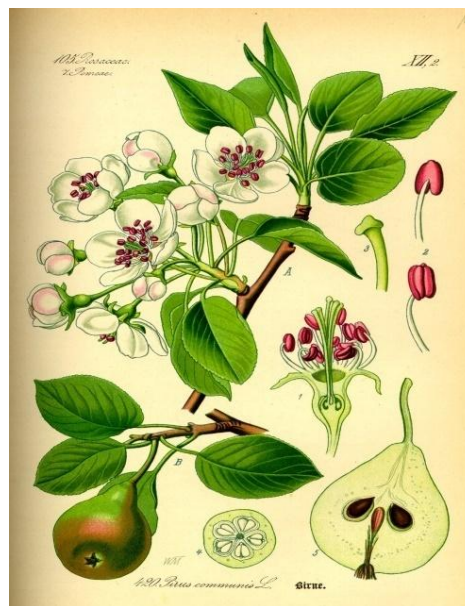


Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанская государственная академия  
ветеринарной медицины  
имени Н.Э.Баумана»

Практикум по фармакогнозии



КАЗАНЬ-2018

Учебное пособие разработано зав. кафедрой фармакологии, токсикологии и радиобиологии д.б.н. Медетхановым Ф.А., к.в.н. Муллакаевой Л.А., к.б.н. Хайруллиным Д.Д., к.б.н. Овсянниковым А.П.

Одобрено и рекомендовано к публикации Ученым советом факультета ветеринарной медицины Казанская ГАВМ (протокол № 6 от 23.06.2018 г.)

Предназначено для студентов факультета ветеринарной медицины по изучению дисциплины «Основы фармакогнозии» для студентов очной, очно-заочной, заочной форм обучения по направлениям подготовки 36.05.01 – «Ветеринария», 36.03.01 – «Ветеринарно - санитарная экспертиза», ФПК и аспирантов по направлению подготовки 36.06.01 Ветеринария и зоотехния, профилю подготовки «Ветеринарная фармакология с токсикологией»

Рецензенты:

Зав. кафедрой зоогигиены  
проф. Софронов В.Г.

Заместитель руководителя Управления  
Россельхознадзора по РТ  
к.б.н. Иванов Е.Н.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана», Казань – 2018.

## Содержание

	Стр
Введение .....	4
1. Общая фармакогнозия .....	5
2. ТЕМА: Сырье, содержащее полисахариды.....	47
3. ТЕМА: Сырье, содержащее эфирные масла.....	56
4. ТЕМА: Сырье, содержащее в эфирном масле ароматические монотерпены.....	68
5. ТЕМА: Сырье содержащее в эфирном масле секвистерпены.....	73
6. ТЕМА: Сырье, содержащее гликозиды.....	78
7. ТЕМА: Сырье, содержащее гликозидыкардиотонического действия.....	82
8. Самостоятельные работы:.....	98
9. Приложение.....	107
10. Вопросы для подведения итогов.....	115
11. Литература.....	117

## **Введение**

Практикум по Фармакогнозии создан для развития самостоятельного мышления и выработку у студентов профессиональных навыков.

Для каждого занятия приведены вопросы для проверки знаний студентов полученных на практических и теоретических занятиях по фармакогнозии. К ряду занятий составлены задачи. Требования предъявляемые к качеству исследуемого сырья описаны нормативно-технической документацией. Латинские названия семейств приведены по новой Международной ботанической терминологии.

Приводится перечень необходимых знаний и умений, которые студенты должны получить на практических занятиях; даются рекомендации к проведению занятий. Подробно рассмотрены правила приемки лекарственного растительного сырья, методы отбора проб и испытаний сырья с помощью проведения различных анализов, морфолого-анатомические признаки сырья, техника приготовления микропрепаратов.

Одна из частей посвящена вопросам изучения лекарственного сырья. Подробно описаны внешние признаки сырья, микроскопическая картина. Для каждого занятия определена цель, поставлены задачи, приведены задания для выполнения, описаны оборудование и наглядные пособия к занятию, раздаточный материал, реактивы. Практикум хорошо иллюстрировано. В «Приложении», помещены сведения о лекарственных сборах, представлены рекомендации по изготовлению гербариев и использованию слайдов; описаны недопустимые примеси в лекарственном сырье. Разработан ряд новых задач, предназначенных для стимулирования познавательной деятельности и расширения кругозора студентов в процессе изучения нового материала; для закрепления, расширения и углубления приобретенных знаний, а также для подготовки студентов к выполнению практических работ на занятии.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА В ЛАБОРАТОРИИ.**

Прежде чем проводить практические работы, необходимо приготовить рабочее место в лаборатории. Для работы можно использовать учебные столы на 2 человека, квадратные столы на 4 человека и столы на каждого студента. При работе с микроскопом необходим хороший источник света. Свет должен падать сбоку, с левой стороны. За каждым студентом закрепляются микроскоп, весы, разновес, клеенка для стола, набор в пенале; стекла предметные и покровные полоски фильтровальной бумаги, препаровальные иглы. Все, кроме реактивов, лучше хранить в рабочем столе. В лаборатории необходимо иметь географическую карту РФ с указанием районов заготовки лекарственного сырья и карту растительности, портреты ученых-фармакогностов, киноэкран шторы на окнах, чтобы при необходимости пользоваться проектором или другими техническими средствами, живые лекарственные растения в горшочках, аптечку для оказания первой помощи. План проведения практических занятий: перечень необходимых знаний и практических навыков, которые учащиеся должны получить по фармакогнозии, гербарий, витрину с образцами лекарственного растительного сырья и таблицами микроскопического строения, всю нормативно-техническую документацию и другую дополнительную литературу.

Следует помнить, что практические занятия приносят пользу только в том случае, если они выполняются самостоятельно. Поэтому перед проведением работ необходимо проверить готовность студентов. Надо экономить время проводить занятия как можно продуктивнее. Рабочее место следует оборудовать так, чтобы все необходимое для работы было под рукой. Дежурный и лаборант должны следить за сохранностью оборудования чистотой и порядком в лаборатории. После окончания работы необходимо убрать рабочее место.

**Правила техники безопасности при работе в лаборатории.** В высших учебных заведениях на практических занятиях студенты не сталкиваются с чистыми ядовитыми и взрывчатыми веществами, но часто пользуются концентрированными кислотами, щелочами и другими химикатами. Поэтому студенты должны знать правила техники безопасности при работе в лаборатории и в случае необходимости уметь оказать доврачебную помощь: 1) при ожоге огнем от спиртовки к обожженному месту прикладывают вату, смоченную 5-10% раствором перманганата калия или 5% раствором танина и накладывают мокрую повязку из тех же растворов; 2) при ожогах щелочами пораженную часть

обильно промывают водой, а затем 1-2% раствором уксусной кислоты; 3) при ожогах серной кислотой пораженное место обильно поливают водой, а затем слабым раствором гидрокарбоната натрия.

**Перечень необходимых знаний и практических навыков.** На практических занятиях каждый студент должен работать в чистом белом халате и шапочке. На занятия надо приносить тетрадь для записей, учебник, целлофановый пакет с набором салфеток для протирания оптической части микроскопа и стекол, простые и цветные карандаши, линейку, ластик.

**В процессе занятий в лаборатории студенты должны овладеть следующими навыками:**

1. Уметь правильно организовать свое рабочее место, содержать его в надлежащем порядке.
2. Приобрести навыки работы с микроскопом и лупой.
3. Научиться производить взвешивание на ручных и других весах .
4. Освоить методику приготовления временных препаратов из различного растительного сырья.
5. Познакомиться с методикой приготовления постоянных препаратов.
6. Овладеть необходимыми методами анализа лекарственного сырья.
7. В объеме программы изучить лекарственное сырье растения по лабораторным образцам и гербарии, уметь отличить их от примесей .
8. Изучить общие морфолого-анатомические признаки различных видов сырья: коры, подземных органов, плодов, листьев, цветков, трав .
9. Уметь определить лекарственное сырье: цельное, резаное, растительный порошок, сборы, чай, брикеты.
10. Уметь составить протокол исследования сырья и заключение.
11. Свободно пользоваться нормативно-технической документацией(НТД) на лекарственное растительное сырье: ГФ, ФС, ВФС, ГОСТами и другими дополнительными источниками литературы.
12. Свободно давать консультацию населению по применению лекарственного сырья.
13. Попытаться разработать и внести рационализаторское предложение по эффективному сбору или сушке, упаковке, хранению лекарственного сырья и охране зарослей лекарственных растений.
14. На практических занятиях быть аккуратным, внимательным, все исследования проводить с максимальной точностью и достоверностью.
15. Уметь определить в природе официальные лекарственные растения в различных типах растительности(лес, поле, луг, болото).
16. Знать правила работы с ядовитыми растениями (в лаборатории и в природе).

**17.** Уметь отличить живые лекарственные растения от возможных примесей (похожих растений).

**18.** Получить навыки гербаризации растений, собранных в различных местообитаниях.

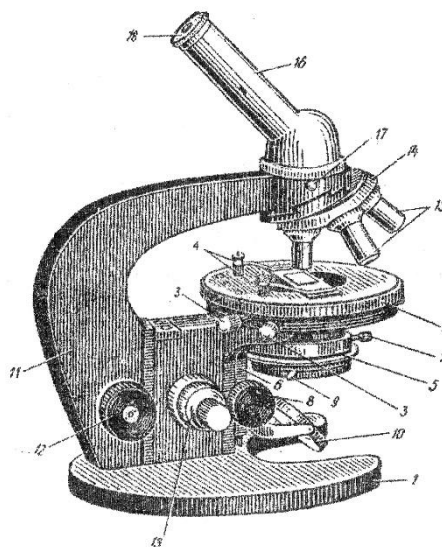
## **ОПТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ**

При изучении лекарственного сырья пользуются оптическими приборами - лупой или микроскопом. Лупа- простейший оптический прибор, предназначенный для рассматривания предметов, плохо различимых невооруженным глазом. Она состоит из двояковыпуклой линзы, вставленной в оправу, с рукояткой. Дает изображение объекта, увеличенное в 2, 3 и 5 раз. Если в лупе находится несколько линз, то изображение предмета будет значительно больше. Работа с лупой проста: не требуется специальной обработки объектов исследования, ею удобно пользоваться в полевых условиях и при изучении курса фармакогнозии.

Для проведения макроскопического анализа применяют ручную, бинокулярную и препаровальную лупы. С их помощью рассматривают мелкие объекты: семена, цветки, плоды зонтичных, определяют наличие железок или вместилищ, характер опушения и т. д. Анатомическое строение сырья изучают с помощью микроскопа.

Наиболее распространенными в настоящее время моделями современного биологического микроскопа, позволяющего исследовать объекты в проходящем свете, являются микроскопы М-9 и МБР-1(рис. 1). Эти микроскопы имеют наклонный тубус, дугообразный тубусодержатель и расположенные у основания штатива рукоятки механизмов грубой и тонкой фокусировки. При такой конструкции столик микроскопа находится в горизонтальном положении, что позволяет исследователю работать сидя за столом.

## Микроскоп МБР-1



**Рисунок 1.1**— основание микроскопа; 2— предметный столик; 3—винты для перемещения предметного столика; 4—клеммы, фиксирующие препарат; 5—конденсор; 6—кронштейн конденсора; 7—винт, укрепляющий конденсор в гильзе; 8— рукоятка перемещения конденсора; 9—рукоятка ирисовой диафрагмы конденсора; 10—зеркало; 11— тубусодержатель; 12— макрометрический винт; 13—микрометрический винт; 14—револьверное устройство для объективов; 15—объективы; 16—наклонный тубус; 17— винт для крепления тубуса; 18— окуляр.

**Правила работы с микроскопом.** Для работы с микроскопом требуется хороший источник света. При естественном освещении рекомендуется работать у окон, обращенных на север, так как прямые солнечные лучи ослепляют. Микроскоп берут за среднюю часть тубусодержателя и ставят на стол, протирают мягкой салфеткой окуляр и объектив, ставят объектив на малое увеличение и при помощи зеркала направляют свет так, чтобы он попал через отверстие столика в трубу микроскопа. Материал, который подлежит изучению под микроскопом, должен быть тонким, чтобы свет проходил сквозь него, иначе будут видны только контуры препарата. В биологический микроскоп смотрят одним глазом, а другой не закрывают, иначе глаза быстро устанут. Смотреть в окуляр следует поочередно правым и левым глазом.

Вначале препарат рассматривают при малом увеличении. Не глядя в окуляр, при помощи макрометрического винта приближают к предметному стеклу объектив приблизительно на 0,5 см, затем, смотрят в окуляр, поднимают трубу микроскопа до появления изображения препарата, далее,



слегка вращая микрометрический винт, устанавливают трубу так, чтобы получилось отчетливое изображение. Если надо рассмотреть материал при большом увеличении, то, не глядя в окуляр, осторожно приближают объектив к покровному стеклу почти до соприкосновения с ним. Затем, смотря в окуляр, медленно поднимают трубу микрометрическим винтом. Легко поворачивая этот винт, получают отчетливое изображение препарата. Не разрешается излишне вращать микрометрический винт, так как вследствие этого уменьшается четкость изображения. Интенсивность освещения можно регулировать с помощью диафрагмы или вставлять матовое стекло в кольцо под конденсором. При работе с микроскопом сидеть нужно удобно, не наклоняясь близко к окуляру. После каждого часа работы следует отдохнуть. Если засорились внутренние части объективов и окуляров, микроскопы для чистки сдают в специальные мастерские. Во время работы надо следить за состоянием объективов, не допускать попадания жидкости на их линзы. Нельзя прикасаться пальцами поверхности линз, так как остаются жирные следы, мешающие четкому изображению. По окончании работы необходимо высоко поднять тубус и только после этого можно снять препарат со столика. Все части микроскопа следует протереть сухой мягкой тряпочкой. При выполнении указанных правил устраняется опасность повреждения объектива и стекла. Хранить микроскоп следует в специальном ящике или под полиэтиленовым футляром.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Что такое микроскоп?
2. Из каких частей состоит механическая часть микроскопа.
3. Из каких частей состоит осветительная часть микроскопа?
4. Какой номер объектива следует поставить для работы с малым и большим увеличением?
5. Как перевести микроскоп с малого на большое увеличение?
6. Каково увеличение микроскопа при объективе 90 и окуляре 7?
7. Что означают цифры на объективах и окулярах?
8. Перечислите основные правила работы с микроскопом.

## **ПРАВИЛА ПРИЕМКИ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И МЕТОДЫ ОТБОРА ПРОБ**

В настоящее время приемка и отбор проб проводятся согласно ГОСТу 24027.0-80. «Сырье лекарственное растительное. Правила приемки и методы отбора проб».

**Правила приемки.** Прием лекарственного сырья производится **мелкими и крупными партиями**. В аптеки сырье поступает мелкими партиями, но несколько килограммов в одной упаковке, или в расфасованном виде, в брикетах. На склады поступают крупные партии. Партию составляет сырье одного наименования, однородное по всем показателям и оформленное одним документом, массой не менее 50 кг. В сопровождающем документе отмечаются необходимые сведения: номер и дата выдачи документа; наименование сырья и отправителя; номер и масса партии год, месяц и район заготовки; обозначение НТД результаты проведенных испытаний качества сырья; подпись лица, ответственного за качество сырья с указанием должности.

**Грузовые места, состоящие из кип, мешков, ящиков и других упаковок, называют единицами продукции.** Каждая единица, попавшая в выборку, подвергается проверке. Обращается внимание на правильность маркировки и сохранность тары (отсутствие подмочки, подтеков, пробоев, поломов и других повреждений), влияющих на качество и сохранность сырья.

Проверить качество сырья по НТД всей поступившей партии практически невозможно, поэтому анализируют выборку, которую составляют из неповрежденных единиц продукции, отобранных из разных мест партии. Объем выборки зависит партии(табл. 1). Например, если на склад поступила партия сырья, состоящая из 35 единиц продукции, то в выборку попадут только 5 единиц (ящиков) если же в партии 90 единиц продукции, то выборку составят 9 единиц и т.д.

ТАБЛИЦА 1. **Объем выборки в зависимости от величины партии сырья.**

Количество единиц продукции в партии	Объем выборки
1-5	Все единицы
6-50	5 единиц
Свыше 50	10 % единиц продукции, составляющих партию

Качество сырья в поврежденных единицах упаковки проверяется отдельно. Если в отобранных единицах продукции обнаружили неоднородное сырье, вся партия подлежит рассортировке. **Сырье бракуют без анализа в следующих случаях:**

1. устойчивый затхлый запах, не исчезающий при длительном проветривании.
2. Посторонний запах, не свойственный данному виду сырья, или отсутствие запаха, свойственного данному виду сырья.
3. Плесень, гниль.
4. Наличие ядовитых растений.
5. Загрязненность сырья (солома, камни, помет грызунов и птиц и пр.) и засоренность посторонними растениями в количествах, превышающих допустимые.

**Подготовка к отбору проб (от неповрежденных единиц продукции).** Попавшие в выборку единицы продукции вскрывают и путем внешнего осмотра определяют однородность сырья по способу подготовки (цельное, измельченное, прессованное) цвету, запаху, засоренности; наличие плесени, гнили, устойчивого постороннего запаха, не исчезающего при проветривании; засоренность ядовитыми растениями и посторонними примесями (камни, стекло). Одновременно невооруженным глазом и с помощью лупы (ув. 5-10) определяют наличие амбарных вредителей.

От каждой единицы продукции, попавшей в выборку, отбирают точечные пробы из трех разных мест: сверху, снизу и из середины на глубине не менее 10 см. Семена и мелкие плоды отбирают зерновым щупом. Из ящиков пробы берут рукой сначала из верхних слоев, затем из середины, после удаления сырья примерно до половины ящика (избегая измельчения), и со дна ящика. Из мешков, токов и кип отбирают сырье рукой сверху, затем,

после распаривания по шву, из середины и снизу. Точечные пробы должны быть примерно одинаковыми по массе. Распоротые по шву мешки, тюки, кипы после взятия проб зашивают. Все пробы объединяют. Из объединенной пробы методом квартования выделяют среднюю пробу. Для этого сырье помещают на анализную квадратную доску с бортиками, перемешивают, разравнивают так, чтобы слой был равномерным по толщине, и по диагонали делят на четыре треугольника. Два противоположных треугольника удаляют, а два оставшихся соединяют, осторожно перемешивают, вновь разравнивают в виде квадрата, делят по диагонали и удаляют два следующих противоположных треугольника. Операцию продолжают до тех пор, пока в двух противоположных треугольниках не останется количество сырья, соответствующее массе средней пробы, указанной в табл. 2 .

Из объединенной пробы методом квартования выделяют пробу массой 500 г для мелких видов сырья и массой 1000 г - для крупных. Эту пробу помещают в плотно закрывающуюся стеклянную банку, в которую вкладывают этикетку «Для установления степени зараженности вредителями».

Среднюю пробу упаковывают в полиэтиленовый или многослойный бумажный мешок и прикрепляют этикетку. Такую же этикетку вкладывают внутрь мешка. На этикетках указывают наименование сырья, наименование поставщика, номер партии, массу партии, дату отбора пробы, фамилию и должность лица, отобравшего пробу.

Остатки объединенной пробы после выделения средней пробы присоединяют к партии.

**Из средней пробы методом квартования выделяют три аналитические пробы для определения:**

- 1) измельченности и содержания примесей;
- 2) влажности;
- 3) содержания золы и действующих веществ.

После выделения первой аналитической пробы для определения измельченности и содержания примесей оставшуюся часть средней пробы таких видов сырья, как цельные травы и подземные органы, ножницами или секатором измельчают на крупные куски и тщательно перемешивают, затем выделяют аналитические пробы для определения влажности, содержания золы и действующих веществ.

Масса аналитических проб должна соответствовать указанной в табл. 3. Если при выделении аналитических проб в двух противоположных треугольниках масса сырья окажется меньше или больше указанной в таблице, следует из оставшихся двух треугольников отделить сырье по всей

толщине слоя и добавить недостающую часть или таким же образом удалить сырье из отобранных треугольников.

Аналитическая проба, предназначенная для определения влажности сырья, должна быть немедленно помещена в герметически закрытую банку.

Таблица 2. **Масса средней пробы в зависимости от вида сырья**

Наименование сырья	Масса средней пробы, г
Почки березы	150
Почки сосны	350
<i>Листья цельные,</i> кроме нижеперечисленных:	400
Листья сенны	200
Листья толокнянки и брусники	150
<i>Листья резаные, обмолоченные,</i> <i>измельчённые, порошок</i>	200
<i>Цветки цельные, измельченные,</i> <i>порошок, кроме нижеперечисленных:</i>	300
Цветки полыни цитварной	150
Цветки ноготков, кукурузы столбики с рыльцами	200
Цветки бузины чёрной	75
Цветки ромашки аптечной	200
Цветки ромашки далматской	400

<i>Трава цельная, побеги,</i> кроме нижеперечисленных:	600
Трава душицы, чабрецы, тимьяна, донника	150
Трава анабазиса побеги	200
<i>Трава резаная, обмолоченная, измельчённая,</i> <i>порошок</i>	200
<i>Плоды сочные цельные, измельчённые,</i> <i>порошок, кроме нижеперечисленных:</i>	200
шиповника	300
стручкового перца	550
<i>Плоды сухие и семена цельные, измельчённые,</i> <i>порошок, кроме нижеперечисленных:</i>	300
дурмана индейского, термопсиса, семена льна	200
амми плоды, джута семена	150
<i>Клубни, корни и корневища цельные, кроме</i> <i>нижеперечисленных:</i>	600
марены корневища и корни, лапчатки корневища	400
салепа клубни	200

девясила корневища и корни	1000
папоротника мужского корневища и ревеня корни	1500
туркестанский мыльный корень	10 300
солодки корни очищенные	2500
солодки корни неочищенные, барбариса корни	6000
<i>Корни и корневища резаные, дроблёные, измельчённые</i>	250
<i>Корни и корневища порошок</i>	150
<i>Кора цельная</i>	600
<i>Кора резаная, измельчённая, порошок</i>	200
<i>Прочее растительное сырьё:</i>	
ликоподий	100
спорыньи рожки	200
чага	3000
ламинарии слоевища цельные	5000
ламинарии слоевища шинкованные	1000

ламинарии слоевища порошок	400
<i>Сырье животного происхождения:</i>	150

Таблица 3. **Масса аналитической пробы в зависимости от вида сырья**

Наименование сырья	Масса аналитической пробы (г) для определения		
	подлинности, измельченности и примесей	влажности	содержания золы и действующих веществ
<i>Почки:</i>			
берёзы	50	25	25
сосны	200	25	100
<i>Листья цельные, кроме нижеперечисленных:</i>	200	25	150
сенны	100	15	50
толокнянки и брусники	50	25	50
<i>Листья резаные, обмолоченные, измельчённые, порошок</i>	50	25	100
<i>Цветки цельные, измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных:</i>	200	25	50



полыни цитварной	25	15	50
ноготков, кукурузы столбики с рыльцами	100	25	50
бузины чёрной	20	15	50
ромашки аптечной	50	25	100
ромашки далматской	300	25	50
<i>Трава цельная,</i> <i>побеги, кроме</i> <i>нижеперечисленных:</i>	300	50	200
анабазиса побеги	50	25	100
<i>Трава резаная,</i> <i>обмолоченная,</i> <i>измельчённая, порошок</i>	50	25	100
<i>Плоды сочные цельные,</i> <i>измельчённые,</i> <i>порошок, кроме</i> <i>нижеперечисленных:</i>	100	50	50
шиповника	200	25	50
стручкового перца	300	25	150
<i>Плоды сухие и семена</i> <i>цельные, измельчённые,</i> <i>порошок, кроме</i> <i>нижеперечисленных:</i>	200	25	50

дурмана индейского, термопсиса, семена льна	50	25	100
амми плоды, джута семена	10	25	100
<i>Клубни, корни и корневища цельные, кроме нижеперечисленных:</i>	300	50	200
марены корневища и корни, лапчатки корневища	200	50	100
салепа клубни	100	25	50
девясила корневища и корни	600	50	100
папоротника мужского корневища и ревеня корни	1000	100	300
туркестанский мыльный корень	10 000	200	-
солодки корни очищенные	2000	100	200
солодки корни неочищенные, барбариса корни	5000	100	500
<i>Корни и корневища резаные, дроблёные, измельчённые</i>	100	25	100

<i>Корни и корневища порошок</i>	50	15	25
<i>Кора цельная</i>	400	50	100
<i>Кора резаная, измельчённая, порошок</i>	100	25	50
<i>Прочее растительное сырьё:</i>			
ликоподий	50	25	25
спорыньи рожки	50	25	100
чага	2000	500	100
ламинарии слоевища цельные	3000	500	1000
ламинарии слоевища шинкованные	500	100	300
ламинарии слоевища порошок	100	50	200
<i>Сырьё животного происхождения: бадяга</i>	100	25	

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Основная задача практической фармакогнозии сводится к определению подлинности(идентичности), чистоты и доброкачественности лекарственного растительного сырья по внешним и внутренним диагностическим признакам, а также содержанию различных групп химических веществ.

Анализ лекарственного сырья проводится различными фармакогностическими методами: макро- и микроскопическим, фотохимическим, товароведческим, биологическим, люминесцентным, хроматографическим. Выбор метода анализа зависит от формы сырья: цельные части растения, резаные, сборы, брикеты таблетки или порошкообразное сырье.

Однородность сырья определяется органолептически внешним осмотром единиц продукции, вошедших в выборку. Определяют цвет сырья, запах, наличие гнили и плесени, засоренности.

## **НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

В настоящее время основными документами, определяющими подлинность, чистоту и доброкачественность лекарственного сырья, являются Государственная фармакопея(ГФ), фармакопейные статьи(ФС), временные фармакопейные статьи (ВФС), Государственный стандарт РФ(ГОСТ), отраслевой стандарт(ОСТ)и технические условия(ТУ). Требования, указанные в документах и предъявляемые к лекарственным средствам, являются обязательными для всех предприятий и учреждений Российской Федерации, изготавливающих, хранящих, контролирующих и применяющих эти средства.

Государственная фармакопея и фармакопейные статьи всех категорий имеют силу ГОСТов и утверждаются Министерством здравоохранения РФ.

Государственная фармакопея РФ является сборником обязательных общегосударственных стандартов и положений нормирующих качество лекарственных средств и лекарственного сырья. Фармакопея имеет законодательный характер.

Порядок расположения материала в статьях о лекарственном сырье следующий: вначале приводятся латинское и русское названия заготавливаемого сырья, производящего растения и ботанического семейства. Описываются внешние признаки сырья, микроскопические признаки, числовые показатели (содержание влаги, золы, органической и минеральной примесей, для отдельных видов -содержание действующих веществ) и методика их определения, правила хранения сырья, высшая разовая и суточная дозы для сильнодействующих средств. Фармакопея

должна быть в каждой аптеке, лаборатории, на фармацевтическом заводе. Все требования и сведения в ней изложены в краткой форме.

Лекарственные средства и лекарственные формы, помещенные в фармакопее, называются официальными (от лат. officina-аптека). Лекарственные средства, не включенные в фармакопею, рассматриваются, как неофициальные и включены в другую НТД.

ФС утверждаются на лекарственные средства и лекарственное растительное сырье серийного производства, разрешенные приказом Министерства здравоохранения РФ для медицинского применения. ГФ и ФС должны пересматриваться не реже 1 раза 5 лет. ВФС утверждаются на первые промышленные(установочные) серии новых лекарственных средств, рекомендованных для медицинского и ветеринарного применения фармакологическим комитетом и намеченных к серийному производству. ВФС устанавливаются на короткий срок (не более 3 лет) в зависимости от времени отработки препарата в промышленных условиях. ФС и ВФС имеют нумерацию.

ГОСТ определяет качественные нормы сырья, изделий, регламентирует методы определения качества и условия, необходимые для его сохранения, упаковки маркировки, ГОСТ, как и ФС, имеет свой шифр и номер: 1) товарная нумерация, в которой указывается номера ГОСТа, определение и назначение товарной части растения, название производящего растения и семейства на русском и латинском языках, 2) технические условия, характеризующие внешний вид, цвет, запах, вкус, процентное содержание влаги, золы, действующих веществ, допустимые примеси, 3) методы испытания, 4) упаковка, маркировка, хранение.

В настоящее время ГОСТ остался только на лекарственно-техническое сырье, имеющее применение и в других отраслях промышленности, например лакокрасочной, парфюмерной, пищевой.

В ОСТах приводятся дополнительные технические требования к имеющемуся ГОСТу. Утверждаются ОСТы Министерством медицинской промышленности по согласованию с Министерством здравоохранения РФ.

ТУ составляются на лекарственное сырье, заготавливаемое в большом количестве, но не имеющее серийного производства.

НТД должна своевременно пересматриваться с учетом достижений науки.

С введением в действие очередных изданий ГФ РФ теряют силу ранее действовавшие ФС на соответствующую продукцию. С введением в действие ФС теряют силу ВФС на аналогичную продукцию.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Что такое партия лекарственного сырья?
2. Перечислите основные данные, которые должны бы приведены в документе, сопровождающем партию сырья.
3. Из каких операций состоит приемка сырья?
4. В чем заключается внешний осмотр партии сырья?
5. Что называется единицей продукции
6. Как производят выборку единиц продукции?
7. От чего зависит объем выборки и каков ее объем?
8. Как поступают с поврежденными единицами упаковки?
9. Как поступить, если в партии окажется неоднородное сырье?
10. В каких случаях сырье бракуют без анализа?
11. Что такое точечная проба?
12. Сколько отбирают точечных проб от каждой единицы точечных проб семян и сухих продукции?
13. Как производят отбор точечных проб семян и сухих плодов?
14. Как производят отбор точечных проб из тюков и кип?
15. Как производят отбор трех точечных проб из ящика?
16. Какие правила необходимо соблюдать при отборе проб?
17. Что такое объединенная проба?
18. Что такое средняя с пробы?
19. Расскажите о технике взятия средней пробы?
20. Укажите массу средней пробы для следующего сырья: цельных листьев, цветков, трав подземных органов. Какой таблицей следует при этом руководствоваться?
21. Как поступают со средней пробой и каково должно быть содержание этикетки на ней?
22. Что такое аналитические пробы?
23. Для чего предназначены аналитические пробы?
24. Какова масса аналитических проб?
25. Какой НТД руководствуются при исследовании лекарственного сырья?

## **ТОВАРОВЕДЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

С помощью этого общего фармакогностического анализа можно дать исчерпывающую оценку лекарственного сырья и установить его

подлинность, доброкачественность и чистоту (пораженность вредителями и примеси). Подлинность, чистоту и доброкачественность определяют: 1) макроскопическим, 2) микроскопическим, 3) фитохимическим и другими методами.

Товароведческий анализ состоит из трех этапов: приемки сырья, отбора проб и испытаний. Приемка и испытание проводятся отдельно для каждой партии сырья.

Определение подлинности сырья. Подлинность сырья - соответствие его наименованию, под которым оно поступило для анализа. В зависимости от вида сырья (цельное, измельченное и др.) подлинность сырья можно определить макроскопическим, микроскопическим и фитохимическим методами (проделать несложные реакции на биологически активные вещества).

## **МАКРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

С помощью макроскопического анализа определяют подлинность цельного лекарственного растительного сырья и морфологические признаки: внешний вид, цвет, запах, вкус и размеры. При исследовании сырье раскладывают на клеенке, осматривают и сравнивают с заведомо подлинным образцом.

**1. Внешний вид.** Определяют морфологию сырья, его форму, строение поверхности (простым глазом или под лупой с ув. 10)

**2. Размеры.** Определяют миллиметровой линейкой. Выделяют несколько измерений и по ним делают заключение о средней величине данного объекта. Мелкие плоды и семена определяют миллиметровой бумагой по ГОСТу 334-73. Размер шаровидных семян устанавливают просеиванием через сита с круглыми отверстиями по ГОСТу 214-70.

**3. Цвет.** Определяют на сухом сырье при дневном освещении.

**4. Запах.** Хрупкое сырье растирают между пальцами, более твердое скоблят ножом или растирают в ступке, некоторые объекты обливают горячей водой (для лучшего распознавания запаха).

**5. Вкус.** Лекарственное сырье пробуют с осторожностью (ядовитое сырье пробовать нельзя!); не рекомендуется сырье проглатывать. Вкус листьев, трав, цветков лучше пробовать в 10% водном отваре.

Различные морфологические группы сырья требуют разной методики исследования. Некоторые признаки определяют на сухом сырье, другие - на размоченном. Подлинность цельного сырья определяют путем внешнего осмотра, резаное или порошкообразное сырье исследуют под микроскопом.

**Листья-Folia.** Листья в фармации - высушенные цельные листья или их части, т.е. отдельные листочки сложного листа (например, сенны). Тонкие листья в сырье морщинистые, их необходимо предварительно размочить. Для этого листья погружают на несколько минут в горячую воду, а затем расправляют при помощи пинцета и иглы, чтобы видны были форма листа, край, жилкование, черешок. Мелкие и кожистые листья не размачивают. Обращают внимание на поверхность листа с обеих сторон: голая или опушенная, жилки вдавлены или выступают. Этот признак лучше оценивать на сухом сырье. Наличие эфиромасличных железок и других образований на поверхности листа и наличие вместилищ в мезофилле определяют с помощью лупы(ув. 10) .

**Цветки -Flores.** Цветки -высушенные соцветия и их части, отдельные цветки. Заготавливают обычно распутившиеся цветки. Корзинки сложноцветных (астровых) собирают в начале цветения, некоторые виды сырья в фазе бутонизации (например, цветки цитварной полыни). Цветки используют в неизмельченном виде, поэтому для определения подлинности сырья достаточно определения внешних признаков. При необходимости сырье исследуют под микроскопом. Цвет, запахи размеры образца определяют на сухом сырье. Для определения цветка размачивают его в горячей воде, помещают на предметное стекло, под лупой (препаровальная лупа со столиком) расчлениают двумя иглами и рассматривают чашечку, венчик, тычинки, пестик.

**Травой- Herbae.** Травой называют высушенные надземные части травянистых растений, состоящие из листоносных и цветоносных стеблей; часто имеются цветки и плоды разной степени развития. Как правило, травы собирают во время полного цветения, до цветения или во время плодоношения. Траву с постепенно расцветающими соцветиями собирают во время наиболее полного цветения. Заготавливают траву по-разному: собирают только верхушки(череда), всю надземную часть, отбрасывая толстые нижние стебли(зверобой), у некоторых трав после обмолота оставляют только цветки и листья (тимьян, чабрец, донник), траву сушеницы топяной собирают корнями. В сухих травах определяют размеры, длину стебля диаметр, ветка или соцветия, опушенность, цвет, запах. В размоченных травах устанавливают форму листа, характер прикрепления листа к стеблю, форму стебля, тип соцветия, строение цветка и тип плода. Форму стебля определяют на поперечном разрезе. Листья, цветки и плоды обрывают и измеряют отдельно.

**Плоды -Fructus.** Плодами называют истинные и ложные плоды, соплодия, сборные (сложные) плоды, а также их части, собранные во время



полного созревания. В сухом сырье невооруженным глазом или под лупой (ув. 10) определяют форму плодов и характер поверхности кожуры. Размер мелких плодов, как и семян, устанавливают, раскладывая их в ряд на миллиметровой бумаге. Сочные плоды вначале рассматривают в сухом виде, а затем кипятят или размачивают в горячей воде; определяют форму и особенности строения околоплодника; отделяют семена от мякоти, обмывают и определяют их форму (как при анализе семян); подсчитывают число семян в плоде иногда разрезают поперек и считают число гнезд и семян в каждом гнезде.

**Семена- Semina.** Семенами называют цельные семена отдельные семядоли, собранные в период полного созревания. Цельные семена легко распознаются внешнему виду невооруженным глазом или под лупой (ув. 10). Трудноопределяемые семена исследуют под микроскопом. При определении подлинности семян рассматривают их форму, поверхность, которая может быть гладкой, бугорчатой или ячеистой, голой и опушенной. Семена состоят из кожуры, под которой расположен зародыш семени. В зародыше находятся части растения в зачаточном состоянии: зародышевый корешок, стебелек и почечка, одна или две семядоли. Количество семядолей является систематическим признаком. У однодольных растений в семени одна семядоля (злаковые растения), у двудольных две (горох, подсолнечник). Зародыш семени снабжен питательными веществами. В зависимости от того, в каких местах семени расположены питательные вещества, семена подразделяются на четыре типа: 1) семена с эндоспермом; 2) семена с периспермом; 3) семена с эндоспермом и периспермом; 4) семена без эндосперма и перисперма. Иногда диагностическое значение имеют рубчик и семяшов. Цвет и запах устанавливают при соскабливании или растирании; размеры мелких семян определяют путем раскладывания их в ряд на миллиметровой бумаге, а шарообразных - путем просеивания через сито с округлыми отверстиями определенного диаметра.

**Кора-Cortex.** Корой называют наружную часть стволов, ветвей и корней деревьев и кустарников, расположенную периферии от камбия. Подлинность коры не всегда можно определить по внешнему виду, поэтому для идентификации необходимо микроскопическое исследование. Кора бывает различных размеров, имеет вид трубчатых, желобоватых и плоских кусков или неравномерных обрезков. Снаружи кора покрыта бурой или серой пробкой с округлыми или продолговатыми чечевичками, иногда имеются лишайники. Кустистые лишайники при заготовке коры надо удалять, процент допустимой примеси их указан в соответствующих статьях, листовые лишайники при заготовке коры не удаляют и при анализе не

учитывают. Кора корней не имеет чечевичек и лишайников. Наружная поверхность коры может быть гладкой, с продольными или поперечными трещинами. Внутренняя сторона коры более светлая и ровная, поперечный излом неровный, занозистый, щетинистый или зернистый, зависящий от числа и толщины волокон и каменистых клеток. Указывается максимальная толщина коры, так как молодая кора(за некоторым исключением) содержит больше действующих веществ. Длину и толщину коры измеряют миллиметровой линейкой(ширина не имеет значения). Цвет коры определяют с двух сторон, вкус - на сухом сырье. Запах коры усиливается при увлажнении или соскабливании внутренней поверхности.

**Корни, корневища, клубни, луковицы** -Radices, RhizomaTubera, Bulba. Это высушенные и подземные органы многолетних травянистых растений, очищенные от отмерших и нестандартных частей и отмытые от земли. Некоторые виды сырья освобождают от пробки, крупные корни и корневища разрезают на части. Подлинность цельных корней и корневищ устанавливают по внешним признакам невооруженным глазом или под лупой (ув. 10). Определяют форму, цвет(на свежем изломе), характер поверхности и излома. Корни одно- и двудольных имеют различное строение (смотреть следует на поперечном срезе, окрашенном раствором флороглюцина и концентрированной хлористоводородной кислотой).

Корни однодольных имеют первичное строение, не меняющееся с возрастом;эндодерма отделяет первичную кору от центрального цилиндра, в котором расположен радиальный проводящий пучок.

Корни двудольных имеют вторичное беспучковое строение, древесина (ксилема) отделена от коры кольцом камбия; через вторичную кору и древесину радиально проходят сердцевинные лучи; покровная ткань -пробка.

Корневища однодольных имеют разбросанно-пучковый тип строения, центральный цилиндр отделен от первичной коры эндодермой; проводящие пучки расположены беспорядочно в цилиндре и в меньшем числе в коре; поверхность коры покрыта опробковевшей тканью.

Корневища двудольных имеют кольцевое, пучковое или беспучковое строение. Проводящие пучки расположены в основной ткани, в центре находится широкая сердцевина, к периферии -первичная кора; в корневищах с беспучковым строением древесина располагается широким поясом, отделенным от коры кольцом камбия; во вторичной коре и древесине радиально расположены сердцевинные лучи, а в центре сердцевина; покровная ткань- пробка.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. В чем заключается цель макроскопического анализа?
2. Что такое подлинность лекарственного сырья?
3. Что такое ГОСТ? Назовите его основные разделы.
4. Назовите внешние признаки лекарственного сырья: листьев, цветков, трав, плодов, коры, подземных органов.
5. Как определить внешний вид сырья?
6. Как определить размеры сырья?
7. Как определить цвет сырья?
8. Как определить запах сырья?
9. Как определить вкус сырья?
10. Всегда собранное сырье соответствует требованиям НТД?
11. Назовите причины, по которым лекарственное сырье может не соответствовать требованиям НТД?
12. Укажите основные положения, обеспечивающие правильный сбор сырья?
13. Что такое Государственная фармакопея? Назовите ее основные разделы.
14. Почему исследование лекарственного сырья должно начинаться с макроскопического анализа?

## МИКРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Микроскопический анализ в основном применяется для резаного и порошкообразного лекарственного сырья и основан на определении признаков анатомического строения. Цель микроскопического анализа — установить подлинность сырья.

Лекарственное сырье исследуют при помощи микроскопа. Для этого рассматриваемый объект помещают на предметное стекло в капле жидкости и покрывают покровным стеклом. Каждый препарат рассматривают сначала при малом увеличении для общей ориентировки, а при необходимости — и при большом увеличении. Жидкости, применяемые при изготовлении микропрепарата, делятся на индифферентные и просветляющие. К индифферентным жидкостям относятся вода, глицерин, масло. Просветляющие жидкости — раствор хлоралгидрата, фенол, растворы КОН и NaOH. Их назначение — сделать препарат более прозрачным.

Микрохимические реактивы жидкости, вступающие в химические реакции с содержащимися в объекте веществами. Приготовление реактивов указано в ГФХ.

### **1. Реактивы на клетчатку:**

- а) хлорцинкйод — окрашивает клетчатку в фиолетовый цвет;

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

## **2. Реактив на крахмал:**

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

## **3. Реактивы на слизь:**

- а) чертежная черная тушь, разведенная водой в соотношении 1:10, под действием которой на темно-сером фоне выделяются бесструктурные комки слизи, постепенно разбухающие вследствие растворимости слизи в воде. Реактив готовят по мере необходимости;  
б) спиртовой раствор метиленового синего (1 : 5000) — окрашивает слизь в голубой цвет;  
в) раствор  $\text{NH}_4 \text{ OH}$  — окрашивает слизь в желтый цвет.

## **4. Реактивы на эфирные и жирные масла, смолы, содержащее млечников и секреторных ходов:**

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

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

**5. Реакция Молиша**(общая реакция на углеводы, которой пользуются для определения инулина при отсутствии крахмала). С помощью этой реакции определяют инулин и сахар. Препарат помещают на предметное стекло в 20% спиртовой раствор  $\alpha$ -нафтола и прибавляют 1—2 капли концентрированной  $\text{H}_2 \text{SO}_4$  розово-фиолетовое окрашивание. Если  $\alpha$ -нафтол заменить тимолом, получается малиновое окрашивание, с резорцином — красное (эту реакцию дает крахмал но его отсутствие устанавливается по отрицательной реакции с йодом).

## **6. Реактивы на одревесневшие элементы:**

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

**Примечание.** Окраска нестойкая, исчезает от воды и при нагревании. Если препарат окрашивается слабо или совсем не окрашивается, причиной этого является слабая концентрация  $\text{HCl}$  из-за частого открывания скляночки или плохой упаковки. Кислоту надо хранить только в склянке с притертой

пробкой, лучше со стеклянным колпачком, брать стеклянной палочкой, а не пипеткой. Работать с концентрированной кислотой следует вдали от микроскопа, так как пары ее портят оптику.

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

### **Техника приготовления временных микропрепаратов**

Техника приготовления микропрепаратов разнообразна и зависит от состояния, в котором находится сырье (цельное, резаное, порошкообразное), и от его принадлежности к определенной морфологической группе (кора, подземный орган, лист).

**Препараты цельного сырья.** Чтобы выяснить анатомическое строение цельного сырья, его необходимо предварительно подготовить. Это достигается холодным размачиванием, кипячением, размягчением в водяных парах во влажной камере. Чаще применяется метод холодного размачивания, рекомендуемый для всех органов растений

**Холодное размачивание.** Исследуемое сырье помещают в банку или чашку с жидкостью (2 ч. воды и 11 ч. глицерина) с добавлением кристаллика карболовой кислоты. В течение 1-2 сут размачивают мелкие семена, плоды, листья, травы, цветки. Кору, корни, корневища, твердые семена рекомендуется размачивать около 3 сут, иногда до 4—5 сут. после размачивания сырье перекладывают в 96% спирт с небольшим количеством глицерина (чтобы меньше улетучивался спирт). Делают срезы поперечные, продольные (радиальные или тангенциальные) бритвой, лезвием или на микротоме. Мелкие объекты резать трудно, поэтому их помещают в парафин, пробку или в сердцевину бузины.

### **Приготовление срезов**

**1. Приготовление крупных размягченных объектов.** Кору, корневища, толстые корни, крупные плоды, семена при изготовлении среза держат в руке. Подравнивают скальпелем поверхность и делают срез бритвой или лезвием.

**2. Приготовление срезов в бузине.** Цилиндрические палочки из сердцевин бузины разрезают на куски длиной 1—1,5 см кладут на стол и разрезают скальпелем пополам по длине. Между половинками кладут тонкий корень, лист. Бузину с объектом плотно зажимают пальцами и делают срезы, ориентируя лезвие вдоль щели, а не поперек; начинают срез не с края, а с поверхности бузины, срезают объект вместе с бузиной, которую затем отбрасывают.

**3. Приготовление срезов в пробке.** Берут небольшие (около 1 см) «бархатные» пробки, лишенные темных ходов. Перед употреблением для размягчения пробки кипятят в воде примерно 15 мин, затем надрезают на 3/4 скальпелем и, поместив в разрезе объект, делают бритвой срез.

**4. Приготовление срезов в парафине.** Из куска парафина скальпелем вырезают прямоугольник (блок) размером 1 × 2 см, который удобно держать в руке. В верхнюю часть парафина вставляют нагретый на пламени горелки кончик препаровальной иглы; в расплавленную ямку быстро опускают размягченное семя или плод. Через несколько минут парафин застывает. Выравнивают поверхность парафина и отрезают верхушку объекта. Делают срезы вместе с парафином, который затем отбрасывают.

### **Техника микроскопического исследования лекарственного сырья**

**Препараты цельного и резаного сырья. Л и с т ь я, т р а в ы, ц в е т к и.** Препараты для микроскопического анализа готовят из сырья, предварительно просветленного в растворе щелочи. Для этого кусочки листовой пластинки (с краем листа, жилкой), венчика и чашечки, иногда стеблей (в безлистном сырье) кипятят в пробирке с 5% водным раствором КОН, 1-2 мин в зависимости от толщины листа. Затем содержимое пробирки выливают в чашку, жидкость, сливают сырье, промывают и оставляют в воде. Кусочки сырья берут лопаточкой или препаровальной иглой, если листья тонкие и собираются в складочки. Предметное стекло в воде подводят под кусочек листа и вынимают его иглой на стекло; кусочек должен лежать гладко. Если лист надо рассматривать с двух сторон, кусочек листовой пластинки режут на две части скальпелем на предметном стекле, одну часть осторожно переворачивают и помещают обе части рядом. Плотные листья при рассмотрении раздавливают лопаточкой или скальпелем; иногда готовят срезы в пробке, бузине. Готовые препараты и срезы просматривают в растворе хлоралгидрата. Иногда при анализе листьев и трав на эфирное масло, млечники,местилища со смолой, кутикулу используют микрохимические реакции с раствором судана III. Если требуется приготовить срез листа, выбирают кусочек, содержащий главную жилку; мелкие листья берут целиком. Препарат готовят таким образом, чтобы срез прошел поперек главной жилки и попала часть мезофилла с более мелкими жилками. Обращают внимание на форму главной жилки, число, форму и расположение проводящих пучков в жилке. В пучках отмечают расположение ксилемы и флоэмы, а также наличие кристаллоносной обкладки, структуру мезофилла (палисадная ткань расположена с одной или

с двух сторон, имеется губчатая ткань; в изолатеральном листе палисадная ткань располагается снизу и сверху) и других включений.

Резанные листья, травы, цветки исследуют так же, как цельное сырье.

**П л о д ы и с е м е н а.** Для анализа плодов и семян делают поперечные срезы, иногда продольные; рассматривают элементы кожуры с поверхности. Обычно готовят поперечные срезы из предварительно обработанного сырья (увлажненное в камере или размягченное в водяных парах). Мелкие объекты режут в пробке, сердцевине бузины или парафине. Препараты кожуры готовят из плодов и семян после длительного кипячения в 5 % растворе КОН (мацерация) и последующего раздавливания и разделения тканей препаровальной иглой.

Резанные плоды и семена обычно не используют; в чай и сборы их добавляют цельными.

Просматривают препараты в растворе хлоралгидрата и проводят микроскопические реакции на жирное и эфирное масла, слизь, механические элементы.

**К о р ы.** Готовят поперечные и продольные срезы коры после предварительного размягчения.

**Резанные коры.** Препараты готовят путем кипячения кусочков в 5%растворе КОН в течение 3—5 мин, промывания в воде, раздавливания на предметном стекле, затем рассматривают препарат в растворе хлоралгидрата. Для проведения микрохимических реакций на одревесневшие элементы, крахмал (иногда) и на действующие вещества (дубильные, антраценопроизводные и некоторые другие) используют соскоб коры или 10% отвар после охлаждения.

**П о д з е м н ы е о р г а н ы** (корни, корневища, клубни, луковицы). Подготовленное сырье (размоченные и размягченные объекты) исследуют на поперечных и продольных срезах. Толстые срезы рассматривают в лупу (ув. 10). Обращают внимание на общее строение, а на тонких срезах выявляют диагностические признаки.

Резаное сырье исследуют после кипячения кусочков в 5% растворе КОН, промывания в воде и раздавливания на предметном стекле. Препарат рассматривают в растворе хлоралгидрата. С помощью микрохимических реакций устанавливают наличие запасных питательных веществ (крахмал, инулин, жирное масло), механических элементов и некоторых других действующих веществ. Для этого берут соскоб в виде грубого порошка или 10% отвар после охлаждения.

## **АНАЛИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОРОШКОВ**

Для приготовления препаратов на предметное стекло помещают 1-2 капли включающей жидкости, смачивают в ней конец препаровальной иглы или скальпеля и берут исследуемый порошок; переносят его на предметное стекло в жидкость и осторожно, чтобы не попал воздух, накрывают покровным стеклом. Если при этом жидкости под стеклом оказалось мало, добавляют ее пипеткой рядом с покровным стеклом (она быстро затягивается под стекло). Если жидкости окажется много, ее удаляют, не снимая стекла, полоской фильтровальной бумаги. Необходимо соблюдать следующее правило: на предметное стекло нужно вначале вносить включающую жидкость, а затем порошок, чтобы не загрязнить реактивы.

Препараты готовят в растворе хлоралгидрата или в растворах КОН и NaOH, медленно нагревают до полного просветления, выявляют все диагностические признаки. При необходимости проводят микрохимические реакции.

Крахмал рассматривают в воде, глицерине (без нагревания), проводят микрохимические реакции с раствором Люголя. Ликоподий рассматривают в растворе хлоралгидрата после нагревания. Микрохимическую реакцию на жирное масло проводят с раствором суданаIII (нагревание).

Порошкообразное лекарственное сырье может использоваться в виде таблеток, брикетов и сложных порошков (астма.тол). Их анализ проводят по «Определителю порошкового сырья».

## **АНАТОМО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ РАЗЛИЧНЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП.**

Растительное лекарственное сырье разных морфологических групп различается по диагностическим признакам.

**Листья.** Основными диагностическими признаками являются характер строения эпидермы, типы волосков, железок, устьиц, форма кристаллических включений, форма вместилищ, млечников, секреторных каналов и др.

***Эпидерма.*** При исследовании лекарственного сырья отмечают размеры и форму клеток. Клетки эпидермы бывают с прямыми или извилистыми боковыми стенками, иногда с четковидным утолщением. Имеет значение и характер кутикулы (пленка, покрывающая эпидерму, состоящая из кутина): например, эпидерма листьев толокнянки, эвкалипта имеет толстый слой кутикулы, эпидерма листа красавки, горицвета — складчатую



кутикулу. На эпидерме листа есть устьица; форма их, расположение (с одной или с двух сторон листа), характер окружения их клетками эпидермы являются постоянными и характерными для каждого вида, для некоторых семейств. Например, у большинства растений семейства яснотковых устьица окружена двумя клетками эпидермы, которые расположены так, что их смежные стенки перпендикулярны к устьичной щели. У некоторых растений имеются водяные устьица, расположенные на верхушке и зубчиках листа. Устьице окружено тремя околоустьичными клетками, из которых одна заметно меньше двух других. В эпидерме листьев крапивы имеются клетки, содержащие цистолиты. Нередко эпидермальные клетки, окружающие волосок, образуют розетку (сenna, термопсис), которая является важным диагностическим признаком.

**Волоски.** Их форма разнообразна (рис. 2). Встречаются волоски простые и головчатые. Простые волоски бывают одно- или многоклеточные, ветвистые, извилистые, звездчатые, многолучевые, пучковые, Т-образные, жгучие (у крапивы). Поверхность волоска может быть гладкой или бородавчатой, что зависит от характера слоя кутикулы, покрывающее волосок.

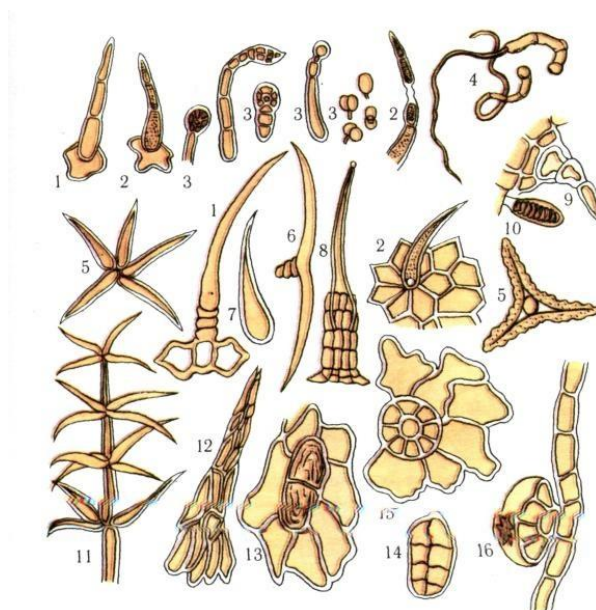
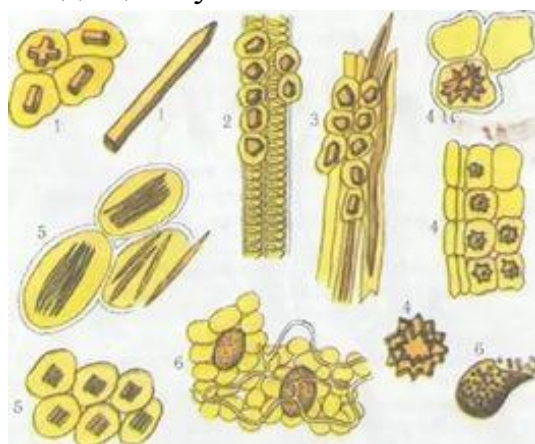


Рисунок 2. Различные типы волосков и железок.

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

Головчатые волоски отличаются размером, строением ножки и головки. У некоторых растений в головке волосков, под кутикулой, скапливается эфирное масло. Головка может быть шаровидной, овальной, одно-, двух- и многоклеточной, ножка — одно- и многоклеточной.

**Железки и эндогенные вместилища эфирных масел, смолистых веществ, млечники, секреторные ходы.** Строение железок и вместилищ с эфирным маслом характерно для каждого вида растений, а иногда и для семейства (железки у растений яснотковых, астровых). Вместилища бывают схизогенные (образующиеся путем расхождения клеток) и схизолизигенные (вначале клетки расходятся, а затем растворяются). Млечники и секреторные каналы отличаются разнообразным составом содержимого и обычно сопровождают проводящие пучки и жилки.



**Рисунок 3. Различные формы кристаллов оксалата кальция.**  
1- одиночные кристаллы; 2 — кристаллическая обкладка жилок; 3 — кристаллоносная обкладка волокон; 4 друзы; 5 рафиды; 6— клетки с кристаллическим песком.

**К р и с т а л л ы.** В растениях часто встречаются кристаллы оксалата кальция. Форма кристаллов разнообразна (рис. 3): друзы, рафиды, «кристаллический песок», одиночные: иногда они образуют сростки и кристаллоносную обкладку. В листьях некоторых растений имеются клетки, содержащие карбонат кальция (например, цистолиты в листьях крапивы двудомной).

Все кристаллические образования находятся в мезофилле листа. Особые образования сферокристаллы (гликозиды) — расположены в эпидерме.

Кремнезем откладывается в клеточной оболочке.

**Цветки.** В качестве лекарственного сырья используются в целом виде. При анализе цветков отмечают наличие эфиромасличных

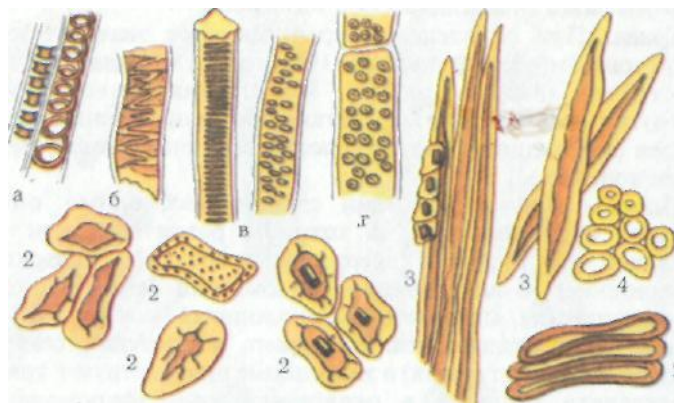
кристаллов, сосочковидных выростов на эпидерме, волосков и пыльцы характерной формы и размеров, иногда механических элементов.

**Трава.** При определении трав основное значение имеют характерные признаки листьев. Иногда важно оценить элементы стеблей, цветков, плодов. На стеблях эпидерма имеет многоугольные вытянутые клетки, обрывки крупных прямых сосудов (в отличие от разветвляющихся жилок листа), механические волокна.

**Плоды.** При определении плодов необходимо оценить строение околоплодника, в котором различают три слоя: наружный — экзокарпий (внеплодник), средний - мезокарпий (межплодник) и внутренний — эндокарпий (внутриплодник). Диагностические признаки околоплодника сочных и сухих плодов резко отличаются: например, у растений семейства сельдерейных (зонтичных) в эндосперме присутствуют кристаллы оксалата кальция, в околоплоднике - эфиромасличные каналы. В порошках диагностическое значение имеют механические элементы кожуры семени и околоплодника, иногда волоски, каналы. Клетки семенного ядра заполнены жирным маслом и алейроновыми, реже крахмальными зернами; их присутствие легко обнаружить с помощью микрохимических реакций.

**Семена.** На поперечных срезах обращают внимание на строение тканей семени, кожуры, запасной питательной ткани и зародыша. Важное значение в коже имеет механический слой, состоящий из вытянутых (радиально) или изодиаметрических клеток. Эндосперм и зародыш состоят из однородных клеток; значение имеет содержимое клеток (жирное масло, крахмал, алейроновые зерна). При измельчении семян лучше сохраняются волоски и слои кожуры, особенно механический и пигментный.

**Корни, корневища, клубни.** Обращают внимание на тип строения (первичное или вторичное): пучковый или беспучковый; пучки открытые или закрытые, коллатеральные или концентрические; при беспучковом типе отмечают характер древесины, расположение в ней сосудов, ширину сердцевинных лучей, характер вторичного утолщения сосудов и трахеид (спиральные, лестничные, сетчатые, пористые, рис. 4), с простыми или окаймленными порами; механические элементы — волокна и каменистые клетки; у некоторых растений имеются млечники (одуванчик, кендырь), у других — секреторные вместилища с эфирным маслом или смолой (девясил, женьшень, левзея). Имеют значение характер запасных питательных веществ (крахмал, инулин, жирное масло) и форма кристаллов оксалата кальция. При анализе подземных органов используют микрохимические реакции (на запасное питательное вещество, одревесневшие элементы и др.).



**Риснок 4. Сосуды и механические элементы.**

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

**Коры.** Диагностическими признаками кор являются расположение и характер механических элементов: лубяных волокон (стереид) и каменистых клеток (склереид). Механические элементы располагаются одиночно или группами, рассеянно или поясами; иногда лубяные волокна окружены кристаллоносной обкладкой. Обращают внимание на строение пробки. В коре некоторых растений имеются млечники илиместилища с эфирным маслом, включения оксалата кальция. Для некоторых кор характерны микросублимация и микрохимические реакции (главным образом на механические элементы) и др.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. В чем заключается цель микроскопического анализа?
2. Опишите технику приготовления временных препаратов.
3. Как сделать поперечный срез коры, корня?
4. Как сделать поперечный срез мелких семян?
5. Назовите индифферентные и просветляющие жидкости.
6. Назовите реактивы на слизь, крахмал, клетчатку, одревесневшие элементы, на жирные и эфирные масла, инулин.
7. Назовите форму включений оксалата кальция.
8. Как различаются сосуды по характеру вторичного утолщения стенки?
9. Назовите различные типы волосков, железок, формы эпидермы.

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАРАЖЕННОСТИ СЫРЬЯ АМБАРНЫМИ ВРЕДИТЕЛЯМИ**

**Вредители лекарственного сырья и меры борьбы с ними.** Лекарственное сырье, содержащее сахар, крахмал и другие питательные вещества, при

хранении и перевозке поражается различными клещами, жучками, молью, личинками бабочек и грызунами.

При хранении в аптеках в банки с сырьем (ягоды, спорынья) помещают коробку с проколотыми стенками, в которую кладут ватку, смоченную хлороформом.

Складские и другие помещения для хранения должны содержаться в чистоте, с соблюдением установленного постоянного температурного режима.

Для проведения испытания применяют лупу ручную, пинцет и сито. Если обнаружено заражение сырья амбарными вредителями, в первую очередь определяют степень зараженности, а затем измельченность и содержание примесей.

Зараженность сырья определяют: 1) при внешнем осмотре в единице продукции, попавшей в выборку; 2) при определении измельченности в результате просева измельченной части сырья; 3) при определении примесей после отсева измельченных частей.

Определение степени зараженности сырья амбарными вредителями проводится в соответствии с ГОСТом 24027.1—80 «Сырье лекарственное растительное. Методы определения подлинности, зараженности амбарными вредителями, измельченности и содержания примесей».

Вначале невооруженным глазом устанавливают наличие живых и мертвых вредителей, затем сырье исследуют с помощью ручной лупы; обращают внимание на загрязненность и наличие амбарных вредителей. Если обнаружены вредители, определяют степень поражения сырья.

**Проведение испытания.** Массу аналитической пробы для исследуемого сырья (см. табл. 3) просеивают через сито с отверстиями диаметром 0,5 мм и проверяют наличие клещей, а в сырье, оставшемся на сите, — наличие моли, ее личинок и других вредителей. Количество найденных в аналитической пробе сырья вредителей и их личинок пересчитывают на кг сырья. В зависимости от количества вредителей в 1 кг сырья определяют степень его зараженности. Например, для клещей: I степень — в 1 кг сырья не более 20 клещей; II степень — более 20 клещей, свободно передвигающихся по поверхности сырья и не образующих сплошных масс, III степень - клещей много, они образуют сплошные войлочные массы и движение их затруднено. Для амбарной моли и хлебного точильщика: I степень — в кг сырья не более 5 вредителей; II степень — в 1 кг сырья не более 6—10 вредителей; III степень — в 1 кг сырья более 10 вредителей.

## АНАЛИЗ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПРОБЫ №1

Определяют измельченность и содержание примесей

**Определение измельченности в цельном, резаном и дробленом сырье.** По НТД на каждое лекарственное сырье допускается незначительный процент измельченности. Анализ аналитической пробы № 1 лучше начинать с определения измельченности, чтобы не увеличить ее процентное содержание при работе и проводить в навеске, предназначенной для установления зараженности вредителями. Пробы осторожно перемешивают и просеивают через контрольное сито. Проволочные сита с квадратными отверстиями применяют для крупного сырья (травы, листья, корни), а металлические с пробивными округлыми отверстиями — для мелкого (семена, ягоды, цветки). Кору, корневища, корни, поступающие в кусках, отбирают вручную. Нестандартные, мелкие кусочки отделяют. Вторично отсев просеивают сквозь сито с размером отверстий 0,25 мм, отделяя пыль, которую прибавляют к минеральной примеси. Отсев измельченных частей производят плавными вращательными движениями. Разрешается перемешивать сырье, если оно не боится измельчения. Прекращают отсев, как только из отверстий сита перестанут высыпаться измельченные части. Из остатка на сите выбирают вручную (лопаточками, иглами) органические и минеральные примеси, взвешивают с точностью до 0,1 г при массе аналитической пробы свыше 100 г на ручных аптечных или технических весах и вычисляют процентное содержание примесей. После определения измельченности навеску высыпают на стеклянную доску или клеенку и разбирают подряд вручную или при помощи деревянных лопаточек.

Для посева резаного, дробленого и другого измельченного сырья берут два сита, размер которых указан в НТД на конкретное сырье. Пробу сырья помещают на верхнее сито и просеивают, как указано для цельного сырья. Затем взвешивают отдельно сырье, прошедшее через верхнее сито и сырье, прошедшее сквозь нижнее сито, а затем вычисляют процентное содержание частиц, не проходящих сквозь верхнее сито, и частиц, проходящих сквозь нижнее сито, от массы аналитической пробы.

Если в сырье обнаружены ягодная моль и ее личинки, точильщик хлебный и др., сырье не просеивают, а вредителей отбирают вручную. Пораженное вредителями растительное сырье подвергают дезинсекции. После такой обработки в зависимости от степени поражения сырье используют по-разному. При I степени поражения сырье может быть допущено к употреблению в медицинских целях. При II степени сырье

просеивают и отсортировывают до дезинсекции, после чего оно может быть использовано на производстве для приготовления препаратов. При III степени поражения сырье может быть использовано только на заводах для извлечения действующих веществ. В других случаях сырье уничтожается.

**Определение содержания примесей.** Примеси — посторонние части, попадающие в сырье в процессе заготовки. При сборе в сырье могут попадать нестандартные части данного растения или другие растения, растущие рядом. При сушке и упаковке сырье измельчается, в него попадают земля, песок, солома. Стандарты допускают определенный процент примесей для каждого вида сырья.

Примеси в лекарственном сырье делятся на две группы — органические и минеральные. Органические примеси представляют собой следующее: а) части того же растения, не соответствующие установленному в данном ГОСТе наименованию сырья; количество их варьирует и в зависимости от вида сырья приводится в стандартах отдельно (допускается обычно 2—5 %); б) примеси других растений: прутья, сено, солома (в среднем допускается 5 %); в) части, утратившие окраску: побуревшие, почерневшие (допускается 1—6 %); г) измельченные части, образующиеся при сушке и упаковке (допускается 2—5 %, для ромашки около 20%). Минеральные примеси чаще попадают в результате сбора и обработки (перок, земля, пыль, камешки), реже при упаковке (провода); для различного сырья допускается от 0,5 до 2 % этих примесей.

Примеси могут быть допустимые и недопустимые. **К недопустимым примесям относятся:** 1) ядовитые растения; 2) металлические предметы; 3) стекла; 4) помет птиц и грызунов; 5) другие похожие растения.

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

Часто похожие растения трудно бывает различить. Например, при заготовке корневища с корнями валерианы попадают подземные органы таволги, при заготовке цветков бессмертника — цветки кошачьих лапок, вместо травы горькой полыни собирают траву чернотыльника, вместо травы череды трехраздельной — череду поникшую, вместо листьев крапивы двудомной листья крапивы глухой, вместо сушеницы топяной — сушеницу лесную.

Допустимыми являются органические и минеральные примеси, но их содержание не должно превышать норм, указанных в НТД.

Заготовители сырья должны хорошо знать внешние признаки, особенно ядовитых растений.

Присутствие посторонних примесей снижает чистоту и качество лекарственного сырья, а также качество выпускаемых препаратов.

Принимая лекарственное сырье, прежде всего, обращают внимание на его подлинность. Кроме того, для определения действующих веществ проводят химические реакции. Например, для выявления производных антрацена используют раствор КОН, эфирных масел — судан III и т. д. При сборе сырья с культивируемых растений (на плантациях) примеси почти не попадают, а при заготовке дикорастущего сырья — вероятность попадания их большая.

**Методика определения примесей.** После отсева измельченности и определения вредителей лекарственного сырья содержимое сита высыпают на анализную доску или клеенку и отбирают примеси. Каждый вид примеси взвешивают отдельно с погрешностью не более 0,1 г при массе аналитической пробы более 100 г и с погрешностью не более 0,05 г при массе аналитической пробы 100 г и менее.

После взвешивания определяют процентное содержание примесей и сравнивают с НТД. Содержимое каждого вида примеси в процентах (х) вычисляют по формуле:

$$x = (m_1 \cdot 100) : m_2$$

где  $m_1$  — масса примеси, г;  $m_2$  — масса аналитической пробы сырья, г.

## АНАЛИЗ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПРОБЫ №2

**Определение содержания влаги.** Для проведения испытаний используют сушильный шкаф, весы лабораторные, эксикатор, бюксы, совочек, тигельные щипцы, хлорид кальция плавленный и вазелин. Для каждой партии сырья проводят два параллельных определения.

**Влага** — важный фактор, оказывающий существенное влияние на качество сырья. Для определения содержания влаги в растительном сырье аналитическая проба хранится в особых условиях, исключающих изменение этого показателя. **Влагой называется** количество гигроскопической влаги (воды) в сырье, выраженное в процентах от общей массы. Влагу в растительном сырье определяют высушиванием навески в 3—5 г (с



точностью до 0,01 г), взятой из герметически упакованной аналитической пробы сырья при температуре 100—105°C до постоянной массы. Корни, семена, плоды, коры сушат в сушильном шкафу в течение 3 ч, травы и цветки — 2 ч. По истечении этого срока бюкс с порошком сырья охлаждают в эксикаторе и взвешивают. По разнице между взвешиваниями устанавливают потерю влаги при сушке, выражая оставшееся ее количество в процентах. Расчет производится по формуле:

$$x = ((m - m_1) \cdot 100) : m$$

где  $x$  — содержание влаги, %;  $m$  — масса навески до сушки, г;  $m_1$  — масса навески после сушки, г.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, вычисленных с точностью до десятых долей процента; допускаемое расхождение между ними не должно превышать 0,5 %.

### АНАЛИЗ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПРОБЫ №3

**Определение содержания золы.** Определение золы проводят по ГФХ и ГОСТу 24027.2—80. Для проведения испытаний необходимы весы, сито, фарфоровые тигли, эксикатор, баня водяная, печь муфельная, электроплитка или газовая горелка. Кроме того, должна быть мельница для измельчения растительного сырья, фильтр беззольный, Часовые стекла и реактивы: 2% раствор  $\text{AgNO}_3$ , 10% раствор  $\text{HCl}$ , 10% раствор  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  и дистиллированная вода.

**Золой называют** несгораемый остаток неорганических веществ, полученный после сжигания и прокаливания сырья. В состав зольного остатка входят все составные части растения и посторонние минеральные примеси (земля, песок, камешки), попавшие в сырье при сборе и сушке.

**Различают:** 1) общую, представляющую собой сумму минеральных веществ, свойственных растению и посторонних минеральных примесей; 2) нерастворимую в 10 % растворе хлористоводородной кислоты, представляющую собой остаток после обработки общей золы  $\text{HCl}$  и состоящую из кремнезема. Повышенный процент золы указывает на минеральную примесь.

Содержание общей золы ( $x_1$ ) в процентах в абсолютно сухом сырье вычисляют по формуле:

$$x_1 = (m_1 \cdot 100 \cdot 100) : (m_2 \cdot (100 - W))$$

Где  $m_1$  — масса золы, г;  $m_2$  — масса сырья, г;  $W$  — потеря в массе при высушивании сырья, %.

Содержание золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты ( $x_2$ ), в процентах в абсолютно сухом сырье вычисляют по формуле:

$$x_2 = ((m_1 - m) \cdot 100 \cdot 100) : (m_2 \cdot (100 - W))$$

где  $m_1$  — масса золы, г;  $m$  — масса золы фильтра (если золы его более 0,002 г);  $m_2$  — масса сырья, г;  $W$  — потеря в массе при высушивании сырья, %.

**Определение содержания действующих веществ.** Определение содержания действующих веществ различных химических групп в сырье, взятом из аналитической пробы №3, производят по ГФХ и ГОСТу 24027.2—80. «Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла».

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Для чего предназначены аналитические пробы?
2. Какова масса аналитических проб?
3. Как проводится определение однородности сырья?
4. Для чего предназначена аналитическая проба №1?
5. Как проводится анализ зараженности сырья амбарными вредителями?
6. Расскажите о трех степенях зараженности сырья клещами.
7. Расскажите о трех степенях зараженности сырья другими вредителями (хлебный точильщик).
8. Почему исследование сырья начинают с определения измельченности?
9. Как проводится определение измельченности сырья?
10. Что называется влагой?
11. Напишите формулу определения влаги.
12. Что называется золой?
13. Напишите формулу определения общей золы.
14. Что называется примесями?
15. Какие бывают примеси?

### ФИТОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Фитохимический анализ сводится к проведению качественных реакций, устанавливающих присутствие какого-либо вещества, к количественному определению действующих веществ, золы, влаги и экстрактивных веществ.

Некоторые качественные реакции на отдельные химические группы и биологически активные вещества (крахмал, слизь, эфирные и жирные масла, инулин, одревесневшие элементы) приведены в разделе микроскопический анализ, другие — указаны в приведенных общих характеристиках химических групп. Например, производные антрахинона с 5 % раствором NaOH или  $\text{NH}_4\text{OH}$  дают интенсивное красное или фиолетово-красное окрашивание, а производные антранола и антрона - желтое. Дубильные вещества с 1 % растворами хлорида железа или железозаммониевых квасцов дают черно-синее или черно-зеленое окрашивание.

В целом фитохимический анализ по программе фармацевтических училищ проводится только в виде качественных реакций.

## **БИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Для определения качества лекарственного сырья, содержащего сердечные гликозиды, пользуются методом биологической стандартизации (Биологическую стандартизацию применяют в тех случаях, когда действующие вещества в исследуемом лекарственном сырье и препараты не могут быть точно определены количественно химическими или физико-химическими методами.). Сила действия препарата определяется на белых мышах, кроликах, кошках, лягушках и выражается в единицах действия (ЕД) в г сырья. За единицу действия принимается наименьшая доза препарата, вызывающая систолическую остановку сердца лягушки в течение часа. При биологическом анализе для опытов чаще всего используют лягушек-самцов (травяные, прудовые и болотные) массой 25—40 г. Если нет лягушек-самцов, могут быть использованы самки при отсутствии у них икры.

ГФХ предусматривается определенное содержание единиц действия в каждом лекарственном сырье, используемом для приготовления сердечно-сосудистых препаратов. Например, в 1 г листьев наперстянки должно содержаться не менее 50—66 ЛЕД, в траве ландыша майского — 120 ЛЕД, а в цветках ландыша — 200 ЛЕД. Биологический анализ проводят в фармакологических лабораториях. Эта тема подробно изучается в курсе фармакологии.

## **ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗ**

Флюоресцентный метод основан на наблюдении флюоресценции (свечения) исследуемых веществ.

Люминесцентный анализ широко применяется в медицине для выявления возбудителей туберкулеза, дифтерии и проказы, в сельском хозяйстве для установления порчи овощей, фруктов. Так, изменение флюоресценции огурцов, бобов, белокачанной и красной капусты, картофеля свидетельствует о начале гниения их в такой ранней стадии, когда оно неуловимо обычными методами. Люминесцентный анализ применяется для отбора консервируемых овощей или замороженных апельсинов в промышленном масштабе, при установлении порчи яичного порошка и рыбы. Используется люминесцентный анализ также при исследовании недр земли в поисках залежей нефти.

Данный метод широко применяется в фармации, так как флюоресцирующие вещества часто встречаются среди лекарственных препаратов, в различных лекарственных формах и в лекарственном сырье растительного происхождения.

Яркой флюоресценцией обладает витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин). Его нейтральные растворы в воде и спирте флюоресцируют желто-зеленым светом. Установлено, что флюоресцируют многие алкалоиды в твердом

состоянии, например алкалоиды тропанового ряда: атропин флюоресцирует синим светом, гиосциамин — красно-лиловым, скополамин — синим. Алкалоид стрихнин дает сине-зеленую флюоресценцию, берберин золотисто-желтую. Флюоресцируют и алкалоиды крестовников. Яркая флюоресценция характерна для антрацено-производных, содержащихся в коре крушины, ревеня, конском щавеле, марене красильной, для флавоноидов, кумаринов и некоторых других органических и неорганических соединений. В тех случаях, когда лекарственные растения не люминесцируют, их обрабатывают специальными красками.

## **ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Данный метод разделения смесей веществ на компоненты, основанный на различии их физических и химических свойств, широко применяется в фитохимических исследованиях. Разработан он ботаником М. Цветом для разделения пигментов растений.

В настоящее время широко используются различные варианты хроматографического анализа, имеющие самостоятельное значение; особое значение приобретает метод газожидкостной хроматографии. Хроматографический метод широко применяется в лабораторных и производственных условиях для разделения сложных смесей органических и неорганических веществ на отдельные компоненты, для разделения и выделения растительных и животных пигментов, для определения качественного и количественного состава смесей вещества, для проведения качественного анализа лекарственного растительного сырья на присутствие примесей других растений.

**Ионообменная хроматография.** В основе метода лежит обратимый обмен между ионами анализируемого раствора и ионогенными группами сорбента. Ионообменные сорбенты — неорганические или полимерные органические соединения, содержащие ионогенные группы, способные к обмену ионов.

**Распределительная хроматография на бумаге.** Разделение веществ данным методом основано на различии коэффициентов распределения этих веществ между двумя несмешивающимися жидкостями. Осуществляется разделение путем медленного распространения на бумаге одной из жидкостей, тогда как другая жидкость в процессе хроматографирования остается неподвижной.

**Метод хроматографии в тонком слое.** Новый, эффективный метод анализа сложных смесей веществ, который нашел в настоящее время широкое применение во всех отраслях химии, в фармацевтическом анализе и биологии и признан незаменимым. Метод предложен советскими учеными Н. А. Измайловым и М. С. Шрайбером, для разделения алкалоидов, содержащихся в вытяжках из лекарственных растений. В последнее время тонкослойная хроматография применяется для определения качественного и

количественного содержания сердечных гликозидов, а также для быстрого разделения веществ на тонком слое сорбента, нанесенного на специальную пластинку. В качестве сорбентов применяют окись алюминия и силикагель марки КСК. Разделение может быть основано на адсорбции, распределении или ионном обмене в зависимости от характера сорбента и растворителей. Методика проведения хроматографического анализа изложена в ГФХ.

Метод тонкослойной хроматографии состоит в том, что на стеклянную пластинку с тонким равномерным слоем сорбента наносят пробу анализируемой смеси, пропускают растворитель через слой сорбента и разделяют компоненты смеси, которые обнаруживаются на хроматограмме в виде отдельных пятен, характеризующихся следующими величинами;  $R_f$  — отношение расстояния, пройденного веществом  $a$ , к расстоянию, пройденному растворителем  $b$ , т. е.

$$R_f = a:b$$

Затем сравнивают их с положением на хроматограмме заведомо известных веществ («свидетелей»), хроматографируемых в тех же условиях.

Перед другими хроматографическими методами тонкослойная хроматография имеет следующие преимущества:

1. Простое оснащение.
2. Продолжительность хроматографирования составляет 5—60 мин (в зависимости от вида растворителя).
3. Возможность обнаружения разделенных на пластинке веществ без предварительного элюирования, неизбежного при колоночной хроматографии.
4. Возможность использования всех основных принципов хроматографии (адсорбции, распределения и ионного обмена).
5. В 10—100 раз более высокая чувствительность метода по сравнению с бумажной хроматографией.
6. Возможность использования для обработки хроматограмм концентрированных кислот, щелочей, окислителей.

**Тонкослойная хроматография имеет две модификации.** В первом случае работают в тонких закрепленных слоях сорбента (при помощи подходящего фиксатора — гипса, крахмала), во втором — с незакрепленным слоем (насыпная тонкослойная хроматография, отличающаяся быстротой выполнения, 10—20 мин, чувствительностью и точностью).

Подбирая соответствующие системы растворителей и реактивы-проявители, можно разделять и количественно определять лекарственные вещества, как в чистом виде, так и в лекарственных смесях.

**Хроматография с закрепленным слоем сорбента.** На пластинку наносят сорбционную массу (суспензию сорбента и фиксатора в воде) и равномерно распределяют ее с помощью специального прибора или металлического валика. Затем пластинки сушат при комнатной температуре в течение 15—20 мин или в сушильном шкафу. Предварительно подбирают

пластинки подходящего размера, моют их и сушат. В качестве фиксатора служат гипс медицинский и штукатурный, крахмал рисовый и маисовый. Пластинки хранят в эксикаторе или в специальном шкафу под силикагелем или хлоридом кальция.

Хорошие результаты были получены при идентификации травы и экстракта термопсиса, входящих в состав таблеток от кашля.

**Техника приготовления сорбционной массы.** Смешивают сорбент, содержащий 5% гипса, с дистиллированной водой в отношении 1:2. Для этого сорбент и гипс растирают в фарфоровой ступке сначала с 70% необходимого количества воды до получения однородной пасты, не содержащей пузырьков воздуха, затем добавляют при размешивании остальные 30% воды. На всю работу уходит 1—2 мин. Сорбционную массу можно также получить при энергичном взбалтывании той же массы в колбе с притертой пробкой. Имеются и другие способы получения сорбционной массы.

Для обнаружения пятен нефлюоресцирующих веществ, способных поглощать УФ-лучи, готовят флюоресцирующие слои; к сорбенту вместо воды добавляют водные растворы флюоресцирующих веществ (смешанные сульфиды цинка и кадмия, силикат цинка и др.).

Хроматографирование в незакрепленном слое окиси алюминия. В качестве сорбента применяется окись алюминия различной степени активности.

Для работы чаще используют пластинки из оконного стекла размером 9 × 12, 12 × 12 и 10 × 15 см, которые помещают в герметически закрытые камеры (кристаллизатор или эксикатор).

В учебных целях можно использовать предметные стекла и в качестве камеры чашки Петри. Камеры насыщают парами растворителя (н-гексан, гептан, циклогексан, четыреххлористый углерод, бензол, хлороформ, эфир и др.), для чего вдоль ее стенки помещают полоску фильтровальной бумаги, пропитанную растворителем.

## ЧАСТЬ II

### Тема: СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ПОЛИСАХАРИДЫ

1.МОРСКАЯ КАПУСТА – LAMINARIA

2.ЛИСТ ПОДОРОЖНИКА БОЛЬШОГО - FOLIUM PLANTAGINIS MAJORIS

3.КОРЕНЬ АЛТЕЯ - RADIX ALTHAEAE

4.ТРАВА АЛТЕЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО - HERBA ALTHAEAE

### З а н я т и е 1. Морская капуста. Лист подорожника

**Цель работы.** Определить подлинность сырья по морфолого-анатомическим признакам.

**Задание 1. Провести макроскопический анализ сырья морской капусты:**

- а) составить таблицу для исследования морской капусты.
- Написать латинские названия;
- б) результаты исследования сравнить с НТД;
- в)написать заключение о подлинности сырья;
- г) поместить кусочки морской капусты в воду, записать наблюдения.

**2. Провести макроскопический анализ листьев подорожника**

**большого:**

- а) написать латинские названия;
- б) составить таблицу с указанием признаков исследуемого сырья;
- в) результаты исследования сравнить с НТД;
- г) написать заключение о подлинности сырья.

**3. Решить задачу. Определить состав смеси листьев различных**

**видов подорожника:**

- а) написать латинское название;
- б) указать, какой анализ использовался при проведении исследования;
- в) дать заключение, на основании каких признаков определили исследуемое сырье;
- г) указать пути и способы использования сырья.

**Оборудование и наглядные пособия:** НТД, ФС42-1289—79, лупа, линейка, микроскоп, набор в пенале, таблицы «Ламинарии» и «Различные виды подорожников». Гербарий (большой набор), вспомогательный материал для выполнения задания.

**Раздаточный материал:** сырье листьев подорожника большого и морская капуста. Задачи (пакет с неизвестным сырьем), гербарий исследуемых растений (ламинарии и подорожник).

**Реактивы:** раствор KOH, чистая вода.

### Характеристика растительного сырья

#### 1. МОРСКАЯ КАПУСТА -LAMINARIA

Производящие растения: ламинария сахарная *Laminaria saccharina* (L.) Lam.; ламинария японская — *L. japonica* Aresch.; ламинария пальчаторассеченная — *L. digitata* (Hund)

Семейство Ламинариевые — *Laminariaceae*

Класс Водоросли — *Algae*

Тип Бурые водоросли *Phaeophyta*

**Внешние признаки.** Плотные кожистые, зеленовато-бурые пластинки слоевища в виде поломанных кусков различной длины и ширины или мелко изрезанных полосок и крупного порошка (3 мм) с характерным неприятным запахом и солоноватым вкусом. Цвет пластинок от оливково-зеленого до темно-коричневого. На поверхности пластинок имеется белый налет, напоминающий плесень, — это выделившийся сахар (маннит). Собирают в течение лета (рисунок 5). Срок хранения цельного сырья 3 года.



Рисунок 5. Ламинарии

#### 2. ЛИСТ ПОДОРОЖНИКА БОЛЬШОГО — FOLIUM PLANTAGINIS MAJORIS

Производящее растение: подорожник большой — *Plantago major* L.

Семейство Подорожниковые *Plantaginaceae*.

Заготавливается от многолетнего травянистого дикорастущего и культивируемого растения во время цветения (рис. 6).

**Внешние признаки.** Листья широкоовальные или

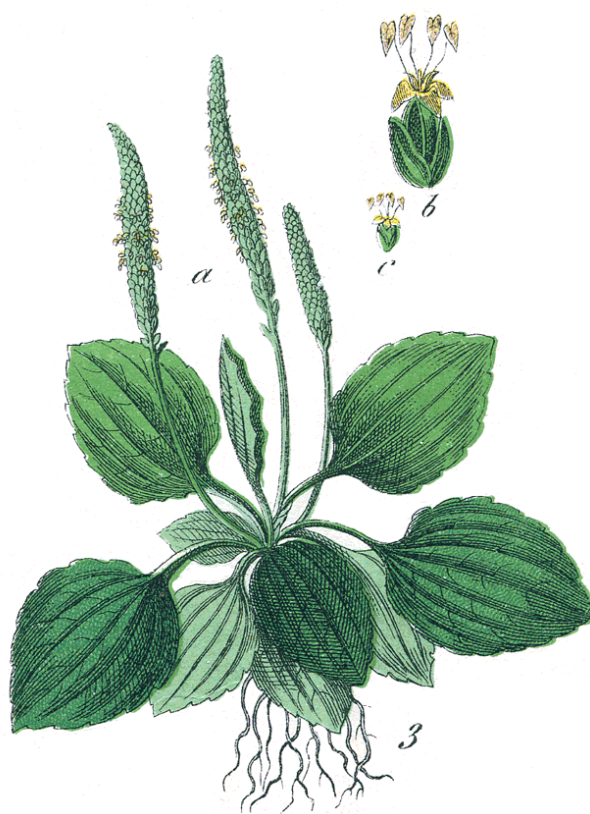


широкоэллиптические, цельнокрайние, голые, с длинным широким черешком, с 5—6 толстыми главными жилками, которые после сушки выступают из черешка в виде темных нитей, расположенных дугообразно. Длина черешка не должна превышать 5 см. Запаха нет. Вкус слабогорьковатый. Цвет зеленый или светло-зеленый. Размеры листьев: длина 10—12 см, ширина 6—7 см.

**П р и м е с и**(**рисунок 7**). Подорожник средний — *Plantagomedia* L. Трудно отличим от подорожника большого. Форма и жилкование листьев такие же, но черешок значительно короче, поверхность листа с обеих сторон покрыта шершавыми волосками, цвет листа серо-зеленый. Размеры листа меньше: длина 8—10 см, ширина 5—6 см. Подорожник ланцетный — *Plantagolanceolata* L. Листья удлинено-ланцетовидной формы, длиной 15 см, шириной 2—2,5 см. Главных жилок 3—7, лист голый.

**М и к р о с к о п и я.** Препарат листа подорожника большого с поверхности (**рисунок 8**).

Клетки эпидермы верхней и нижней стороны листа имеют прямые, редко слабоизвилистые стенки; кутикула местами складчатая. Различают два типа волосков: простые и головчатые. Простые волоски с широким основанием, многоклеточные. Головчатые волоски разные: на одноклеточной ножке и удлинённой двухклеточной головкой, реже — на многоклеточной ножке с шаровидной или овальной головкой. Имеется розетка в местах прикрепления волосков, вокруг валика



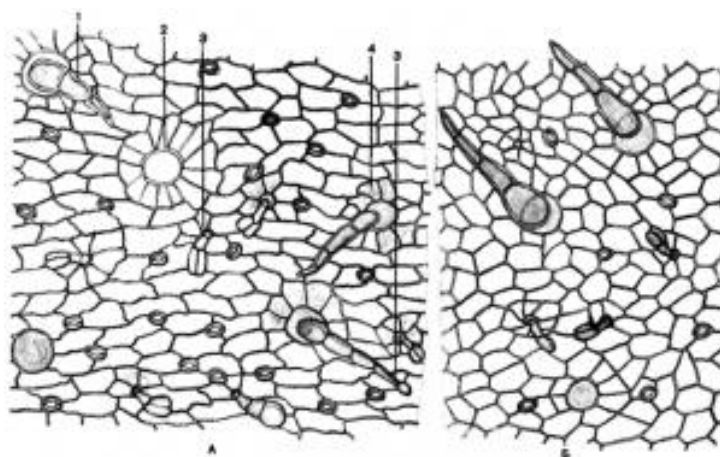
**Рисунок 6. Подорожник большой**



**Рисунок 7. Примеси к подорожнику большому**

**1 – Подорожник средний**

**2 – Подорожник ланцетный**



**Рисунок 8. Микроскопия листа подорожника большого:** А – эпидермис нижней стороны; Б – эпидермис верхней стороны: 1 – простой волосок; 2 – место прикрепления волоска; 3 – головчатый волосок; 4 – складчатость кутикулы.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Напишите латинские названия ламинарий и подорожника.
2. Отметьте на карте районы заготовок морской капусты.
3. Укажите время заготовки водорослей.
4. В чем состоят особенности заготовки и сушки водорослей?
5. Каков химический состав морской капусты?
6. Опишите внешние признаки сырья морской капусты.
7. Каков срок хранения цельного сырья морской капусты?
8. При каких заболеваниях применяется морская капуста?
9. Укажите время заготовки листьев подорожника.
10. Опишите внешние признаки листьев подорожника.
11. Каков химический состав листьев подорожника большого и при каких заболеваниях он применяется?
12. Назовите реакции на слизь.

## **З а н я т и е 2.**

**ТЕМА: Трава и корень алтея лекарственного**

**Цель работы.** Определить подлинность сырья по морфолого-анатомическим признакам. Закрепить методику проведения микрореакций на отдельные группы химических веществ: слизь и крахмал.

**Задание. 1. Провести макроскопический анализ травы алтея лекарственного:**

- а) составить таблицу для исследования травы и записать результат исследования;
- б) результаты исследования сравнить с НТД;
- в) написать заключение о подлинности сырья и его использовании.

**2. Провести макроскопический анализ корня алтея лекарственного:**

- а) составить таблицу для исследования корня, записать результат исследования, сравнить с НТД;

б) окрасить поверхность корня каплей раствора КОН, записать наблюдение, указать причину окрашивания;

в) написать заключение о подлинности сырья и его использовании.

**3. Рассмотреть готовый микропрепарат** поперечного среза алтейного корня. Общую схему зарисовать.

**4. Приготовить и рассмотреть в растворе хлоралгидрата микропрепарат порошка корня алтея.** Прodelать с порошком микрохимические реакции на слизь и указать окрашивание:

а) с тушью;

б) с метиленовым синим;

в) с раствором КОН; г) прodelать микрореакцию на крахмал с раствором Люголя;

д) прodelать реакцию на одревесневшие элементы с 1070 спиртовым раствором флороглюцина и концентрированной HCl (1—2 капли).

**Оборудование и наглядные пособия:** НТД, микроскоп, лупа, линейка, скальпель, набор в пенале, таблица «Анатомическое строение поперечного среза корня алтея и порошка алтея», доска для среза, ванночка для мытья стекол, спиртовка.

**Раздаточный материал:** корни алтея и трава алтея (сырье); порошок алтейного корня, готовый микропрепарат.

**Реактивы:** раствор метиленового синего и раствор черной туши, раствор Люголя, раствор КОН, чистая вода для просмотра крахмальных зерен, раствор хлоралгидрата, HCl концентрированная 1 %спиртовой раствор флороглюцина.

## **Характеристика лекарственного растительного сырья**

**1) ТРАВА АЛТЕЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО**  
**HERBA ALTHAEAE**

**2)КОРЕНЬ АЛТЕЯ - RADIX ALTHAEAE**

### **ТРАВА АЛТЕЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО** **HERBA ALTHAEAE**

Производящее растение: алтей лекарственный — *Althaeaofficinalis* L.  
Семейство Мальвовые — *Malvaceae*.

Используется в качестве лекарственного сырья для получения препарата «Мукалтин» от культивируемого растения — алтея лекарственного.

**Внешние признаки.** Облиственные побеги с неодревесневшими стеблями, цельными или изломанными листьями, цветками и плодами. Верхние листья яйцевидные, острые, нижние и средние — более крупные, широкояйцевидные, 3—5-лопастные, опущенные с обеих сторон, бархатистые. Листья различной величины (длина 2—10 см, ширина 1—9 см), очередные, черешковые; край листа неравномерно городчатозубчатый. Цветки скучены и выходят из пазух верхних и средних листьев. Венчик бледно-розовый из 5 обратояйцевидных лепестков, чашечка неоппадающая с подчашием из 8—12 линейных чашелистиков длиной 10—20 мм. Стебли округлые, серовато-зеленые, бархатистые, толщиной не более 8 мм, с продольно расположенными прерывистыми бороздками. Запах слабый, вкус слегка слизистый. Срок годности 1 год.

### **КОРЕНЬ АЛТЕЯ - RADIX ALTHAEAE**

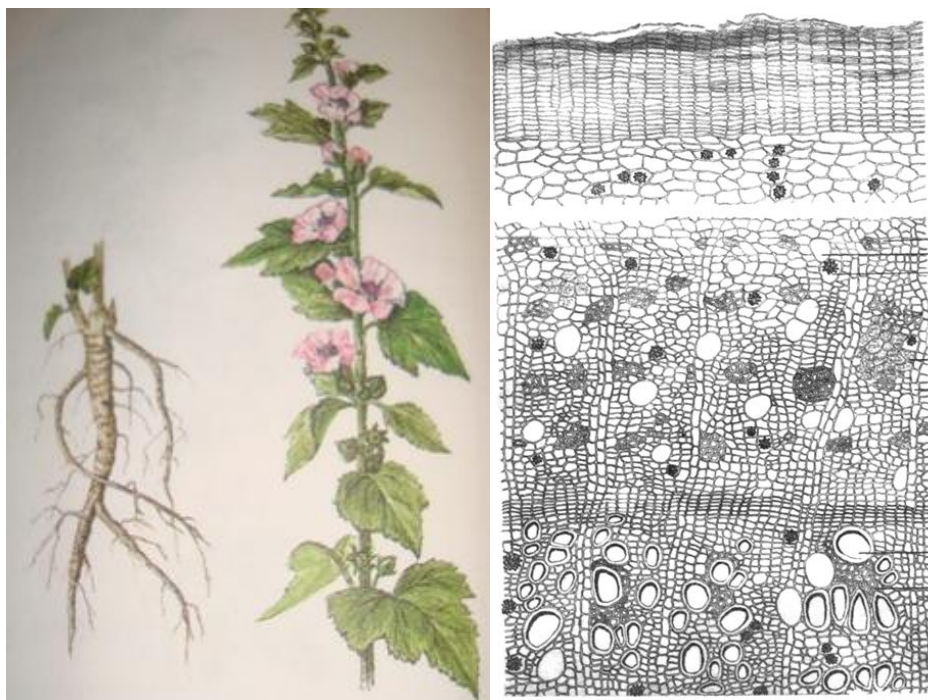
Производящие растения: алтей лекарственный, просвирняк, проскурняк *Althaeaoffcinalis* L., алтей армянский — *Althaeaarmeniaca* Тем. Семейство Мальвовые — *Malvaceae*

**Внешние признаки.** Корни алтея заготавливают от многолетних травянистых растений, произрастающих в степной, лесостепной зоне, по рекам и пойменным лугам. Корень алтея (рис. 9), очищенный от пробки, представляет собой цилиндрические куски различной длины, в поперечнике от 0,5 до 1 см, снаружи и на изломе белого и слегка желтоватого (алтей лекарственный) или сероватого (алтей армянский) цвета. Излом снаружи длинноволокнистый, внутри зернистошероховатый. При разламывании корень пылит вследствие выделения крахмала. Запах слабый, вкус сладковатый, слизистый. При смачивании раствором КОН (или NH<sub>4</sub>OH) образуется желтое окрашивание (реакция на слизь). При смачивании водой корень ослизняется. Кроме цельных корней, применяется корень резаный и в порошке. Сырье при хранении в сыром помещении легко притягивает влагу.

Очищенный корень алтея мягкий, режется с трудом, поэтому удобнее делать срезы из неочищенного корня после предварительного размачивания в течение суток в глицерине с водой, затем в глицерине со спиртом. Под лупой (ув. 10) на поперечном разрезе корня видно беспучковое строение, хорошо заметна темная линия камбия, отделяющая древесину от коры. В коре видны

темные мелкие группы лубяных волокон, а в древесине редкие группы сосудов и волокон.

**Микроскопия** (рис. 9). На поперечном срезе корня в растворе хлоралгидрата во вторичной коре хорошо заметны узкие одно- и двухрядные сердцевинные лучи, между которыми расположены группы лубяных волокон; волокна слабодревесневшие (реакция с раствором флороглюцина). В древесине видны сосуды, расположенные небольшими группами: обычно широкий сосуд окружен мелкими трахеидами, заметны также группы механических волокон. В паренхиме коры и древесины расположены крупные слизистые клетки, друзы оксалата кальция: запасное питательное вещество — крахмал. Метиленовый синий окрашивает слизь на срезе в голубой цвет, раствор йода окрашивает крахмал в синий цвет. Крахмальные зерна имеют овальную и округлую форму, в крупных зернах заметен центр наслоения. В порошке под микроскопом видны обрывки лубяных волокон, сетчатых и спиральных сосудов, мелкие друзы оксалата кальция и крахмал. Порошок смешивают с каплей туши (1 : 10) и рассматривают под микроскопом. Слизь тушью не окрашивается и выделяется белыми островками на темно-сером фоне.



**Рисунок 8. Верхняя часть Алтея лекарственного .**

**Рисунок 9. Поперечный срез корня алтея лекарственного:**

- 1 – лубяные волокна;
- 2 – клетки со слизью;
- 3 – друзы кальция оксалата;
- 4 – тонкостенная паренхима с крахмальными зёрнами;

- 5 – сердцевинный луч;
- 6 – камбий;
- 7 – сосуды;
- 8 – трахеиды.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Напишите по-латыни названия растений, используемых для заготовки корней и травы алтея.
2. Каковы основные районы заготовок дикорастущего и культивируемого корня алтея?
3. Укажите время заготовки корня алтея.
4. Каковы внешние признаки сырья алтея?
5. С помощью каких реактивов можно исследовать химический состав корня и травы алтея?
6. Укажите диагностические признаки корня алтея (на поперечном срезе и в порошке).

### **Занятие 3**

#### **ТЕМА: СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ В ЭФИРНЫЕ МАСЛА**

**Цель работы.** Определить подлинность цельных листьев по морфолого-анатомическим признакам.

1. Освоить технику проведения макро- и микроанализа.
2. Научиться работать с ГФ и другой НТД.
3. Научиться составлять таблицы для исследования сырья.

**Тип занятия.** Проведение практических работ по алгоритму.

**Задание. 1. Исследование цельных листьев мяты перечной:**

- а) по ГФХ (с. 302—303) или ГФІХ (с. 203), внимательно прочитать текст «Лист мяты перечной»;
- б) лист мяты сравнить с гербарием или цветной таблицей. Написать латинские названия;
- в) провести макроскопический анализ; составить таблицу «Внешние признаки листьев» и занести в нее результаты исследования; свои результаты сравнить с данными ГФ; внести уточнения и дополнения в таблицу. Дать заключение о подлинности сырья; лист зарисовать;
- г) провести микроскопический анализ; приготовить поверхностный препарат листа мяты в растворе хлоралгидрата; рассмотреть под микроскопом;



диагностические признаки зарисовать в том порядке, в котором они находятся в препарате; препарат показать преподавателю.

**2. Исследование листьев мяты перечной**, обмолоченной с помощью проведения макроскопического и микроскопического анализов (на усмотрение преподавателя):

- а) по ГОСТу «Лист мяты перечной обмолоченный» провести аналогичное исследование;
- б) написать вывод, по каким морфолого-анатомическим признакам определили исследуемое сырье.

**3. Лист шалфея** (самостоятельное изучение без объяснения преподавателя и без ГФ):

- а) написать латинские названия сырья, производящего растения и семейства;
- б) изучить внешние признаки листа шалфея аналогично изучению листа мяты (использовать цветную таблицу и гербарий); лист зарисовать, подписать; составить и заполнить таблицу «Внешние признаки листьев»; работу показать преподавателю.
- в) провести микроскопический анализ листа шалфея (аналогичного анализу листа мяты); зарисовать все признаки и показать преподавателю;
- г) сделать вывод об общих микроскопических признаках и отличительных морфолого-анатомических признаках листьев мяты и шалфея.

**4. Прodelать микрохимические реакции на эфирное масло** (микропрепараты листа мяты и шалфея лекарственного). Окрасить раствором судана III. Записать окрашивание.

**Оборудование и наглядные пособия:** ГФХ и ГФ1Х, лупа, микроскоп, линейка, анализная доска, клеенка, цветные таблицы и слайды исследуемых растений, спиртовка, штатив с пробирками, скальпель, выпарительная чашка.

**Раздаточный материал:** исследуемое сухое сырье в пакетах, листья просветленные раствором КОН и отмытые водой, гербарий растений, таблицы анатомических признаков мяты и шалфея.

**Реактивы:** раствор хлоралгидрата, судан III.

## **Характеристика лекарственного растительного сырья**

### **1) ЛИСТ МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ -FOLIUM MENTHAЕ PIPERITAE**

Производящее растение: мята перечная — *Mentha piperita* L.

Семейство Яснотковые — Lamiaceae.

**Внешние признаки** (рис. 10, А.). Листья мяты перечной собирают от

многолетнего культивируемого растения. Листья короткочерешковые, удлинненно-яйцевидные или ланцетовидные, у верхушки заостренные. Край листа пильчатозубчатый. Зубцы разной величины, большие чередуются с меньшими. Вторичные жилки отходят от срединной (главной) под острым углом, анастомозируют между собой параллельными краями дугами. Из этих дуг к каждому зубцу направляется короткая жилка и оканчивается в нем. Поверхность листа голая, лишь вдоль жилок сидят редкие, прижатые, незаметные простым глазом волоски. В лупу видны блестящие желтые железки. Длина листьев до 8 см, ширина до 3 см; цвет сверху темно-зеленый, снизу немного светлее; запах специфический, приятный, ощущается особенно сильно при растирании, вкус жгучий, пряный, вызывающий на языке продолжительное ощущение холода.

**М и к р о с к о п и я.** Препарат листа с поверхности в растворе хлоралгидрата (рис. 10, Б.). На обеих сторонах листа разбросаны по всей поверхности крупные эфиромасличные железки в виде буроватых пятен (малое увеличение). Если эфирного масла в железке мало, то удастся рассмотреть ее строение. Она находится в углублении на короткой одноклеточной ножке и состоит из 8 (иногда до 12) выделительных клеток, расходящихся радиально. Клетки эпидермы с извилистыми стенками, устьица окружены двумя клетками (характерный признак для семейства губоцветных), у пустырника клетками, редко двумя. Волоски бывают двух типов: простые толстостенные с бородавчатой поверхностью, большей частью 3—4-клеточные, находящиеся главным образом по краю листа и на жилках и железистые волоски на одноклеточной ножке с округлопродолговатой головкой.

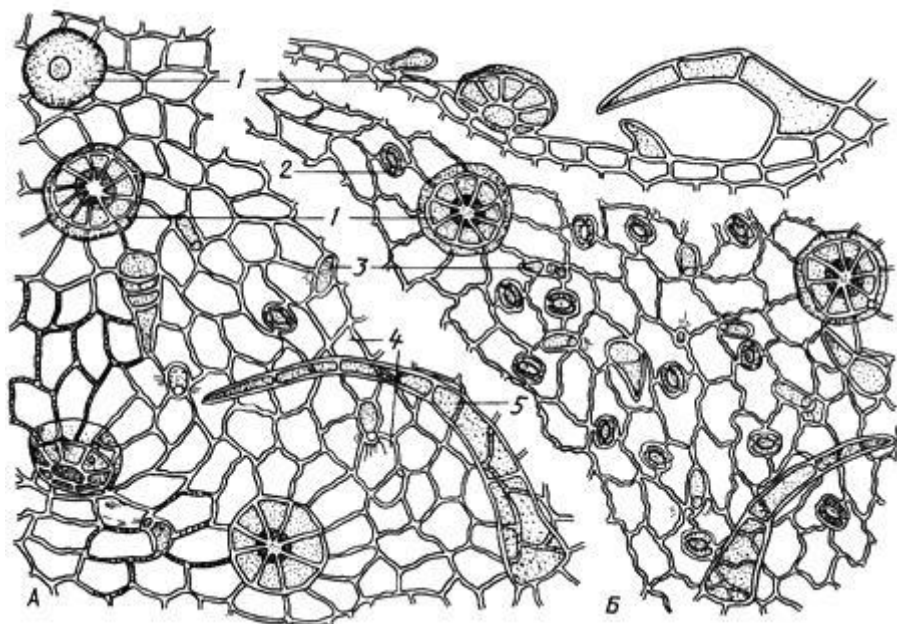


Рисунок 10 А - эпидермис верхней стороны листа; Б - эпидермис нижней стороны листа; 1 - железки; 2 - устьица; 3 - головчатый волосок; 4 - складчатость кутикулы; 5 - простой волосок.

## **ЛИСТ МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ ОБМОЛОЧЕННЫЙ FOLIUM MENTHAЕ PIPERITAE CONTUSAE**

**Внешние признаки.** Листья перечной мяты собирают, как правило, в фазе цветения, кусочки листьев должны быть различной формы и размеров: от 1 до 10 мм с примесью цветков и бутонов. Край листа пильчатый, с неравными острыми зубцами (большие зубцы чередуются с меньшими), поверхность голая, но под лупой вдоль жилок можно рассмотреть редкие прижатые волоски, а также золотисто-желтые или бурые железки. Цвет темно-зеленый, запах при растирании сильный, специфический, вкус жгучий, при жевании вызывает ощущение холода. Содержание эфирного масла не менее 1 %.

## **2).ЛИСТ ШАЛФЕЯ — FOLIUM SALVIAЕ**

Производящее растение: шалфей аптечный — *Salvia officinalis* L.

Семейство Яснотковые — *Lamiaceae*

**Внешние признаки** (рис. 11, 1). Листья широколанцетовидные или удлинено-ланцетовидные с притупленной верхушкой, у основания округленные или слегка сердцевидные, иногда при основании имеются продолговатые лопасти. Край листа мелкогородчатый, поверхность мелкаячеистая. Цвет серовато-зеленый; старые листья сверху зеленые, а молодые серебристо-белые от обилия длинных волосков, расположенных в основном с нижней стороны. Запах ароматный, специфический, вкус горьковато-пряный, слегка вяжущий. Размеры листьев: длина 6—10 см, ширина 1,5—2,5 см.

**Микроскопия.** Препарат листа с поверхности в растворе хлоралгидрата (рис. 11, II). Форма железок, устьиц и эпидерма сохраняют общий признак семейства губоцветных. Лист шалфея под микроскопом от листа мяты отличается строением волосков, они многочисленные, особенно с нижней стороны, двух типов — простые и головчатые. Простые волоски гладкие, многоклеточные, бичевидной формы, у основания волоска 2—4-

клеточные, с утолщенными стенками, верхняя конечная клетка длинная, с тонкими стенками, извилистая или изогнутая. Головчатые волоски расположены по краю листа и вдоль жилок, встречаются в меньшем количестве и бывают двух видов: а) мелкие, состоящие из короткой 1—3-клеточной ножки и одноклеточной шаровидной головки; б) на короткой одноклеточной, реже двуклеточной, шаровидной головке.

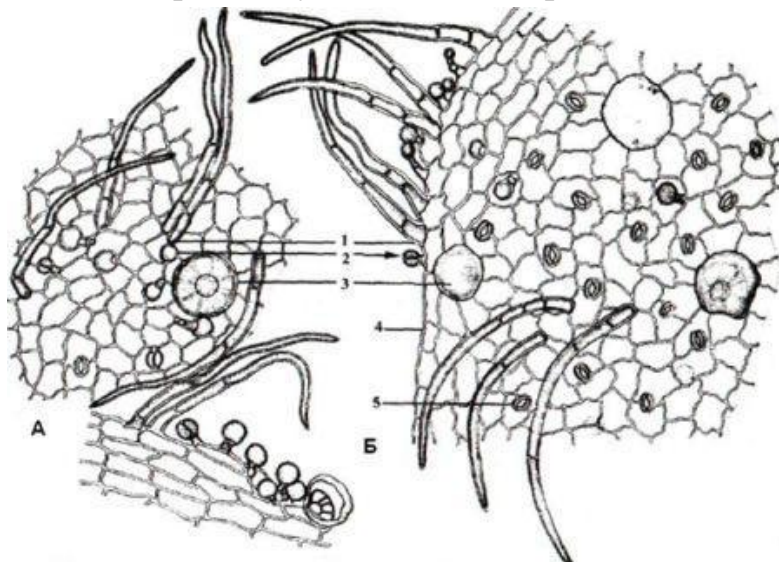


Рисунок 11. Микроскопия листа шалфея лекарственного:

А – эпидермис верхней стороны; Б – эпидермис нижней стороны:

1 – простые волоски; 2 – головчатые волоски; 3 – железы; 4 – кутикула; 5 - устьице.

### **ЛИСТ ШАЛФЕЯ ОБМОЛОЧЕННЫЙ — FOLIUM SALVIAE CONTUSAE**

Листья с культивируемого полукустарника шалфея лекарственного собирают механизированным способом в совхозах Союзлекарспрома «Радуга» Крымской области, «Ромашка» и «Победа» Молдавской ССР в течение лета, высушивают и обмолачивают.

**Внешние признаки.** Кусочки листьев имеют различную форму, размер их 1—25 мм; размер цельных молодых листьев от 10 до 33 мм, имеется небольшая примесь других частей растения (кусочки стеблей и чашечек с цветоножками и без них). Остальные морфолого-анатомические признаки, как у цельных листьев шалфея. Содержание эфирного масла должно быть не менее 0,8%.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:**

1. Что такое эфирные масла?
2. Укажите ботанические семейства, представители которых содержат много эфирного масла.
3. Назовите растения, которые не содержат эфирных масел.
4. Укажите локализацию эфирных масел в растениях различных семейств.
5. По каким морфологическим признакам можно определить растения семейства губоцветных в природе? Напишите латинское название семейства. Приведите примеры растений.
6. Напишите латинские названия сырья, производящих растений мяты и шалфея.
7. Каковы внешние признаки листьев мяты и шалфея?
8. Каковы анатомические признаки семейства губоцветных?
9. Укажите анатомические признаки листа мяты и шалфея (лист с поверхности).
10. По каким морфолого-анатомическим признакам отличается лист перечной мяты от шалфея?
11. Дайте определение эфирного числа,
12. На каком химическом законе основана перегонка эфирного масла с водой?

## **Занятие 4**

### **ТЕМА: СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ В ЭФИРНЫЕ МАСЛА**

**З а н я т и е 4. Лист эвкалипта. Корневище с корнями валерианы**

**Цель работы.** Определить подлинность листьев эвкалипта по морфолого-анатомическим признакам. Изучить внешние признаки валерианы и ее отличие от примесей.

Закрепить навыки составления таблиц для исследования сырья.

**Задание. 1.**Изучить гербарий различных видов эвкалипта. Написать латинские названия.

**2. Провести макроскопический анализ листьев различных видов эвкалипта:**

- а) составить таблицу «Внешние признаки»;
- б) записать свои исследования в таблицу;
- в) дать заключение, соответствует ли по морфологическим признакам исследуемое сырье требованиям НТД;
- г) зарисовать листья.

**3. Провести микроскопический анализ.** Зарисовать готовый микропрепарат «Поперечный разрез листа эвкалипта» или препарат приготовить самим (на усмотрение преподавателя).

**4. Прodelать микрохимические реакции на эфирное масло.** Записать окрашивание.

**5. Изучить по гербариям валериану лекарственную и недопустимые примеси.** Написать латинские названия:

а) составить таблицу «Внешние признаки» и записать результаты исследования валерианы и примесей;

б) написать заключение, соответствует ли по внешним признакам исследуемое сырье требованиям НТД;

в) зарисовать корневище валерианы.

**6. Решить задачу:** а) определить смесь листьев эвкалипта или б) определить смесь подземных органов валерианы и примесей.

**Оборудование и наглядные пособия:** ГФХ, тушкроскоп, препаровальные иглы, стакан с водой, выпарительная чашка, скальпель, лезвия, предметные и покровные стекла, фильтровальная бумага (полоски), салфетка для микроскопа, пробка или сердцевина бузины, ножницы, таблица «Поперечный разрез листа эвкалипта».

**Раздаточный материал:** сырье — листья эвкалипта цельные и листья, просветленные в растворе КОН и отмытые водой, готовые микропрепараты, гербарий различных видов эвкалипта, смесь листьев в пакетах (задача), гербарий валерианы, корневища с корнями валерианы, отдельно примеси.

## **Характеристика лекарственного растительного сырья**

### **ЛИСТ ЭВКАЛИПТА — FOLIUM EUCALYPTI**

Производящие растения: эвкалипт шариковый — *Eucalyptus globulus* Labill.; эвкалипт пепельный, серый — *Eucalyptus cinerea* F. Muell.; эвкалипт прутьевидный — *Eucalyptus viminalis* Labill.

Семейство Миртовые — *Myrtaceae*

Сырье состоит из смеси листьев, собранных со старых и молодых ветвей, культивированных деревьев.

**Внешние признаки** (рис. 12). Листья эвкалипта шарикового, собранные со старых ветвей, имеют черешковую, широколанцетную или удлинненно-ланцетовидную форму; большей частью они серповидно

изогнутые, толстые, кожистые, серо-зеленого цвета, длиной 10—30 см, шириной 3—4 см. Молодые листья бесчерешковые, мягкие, яйцевидные, с сердцевидным основанием.

Листья эвкалипта пепельного серого со старых ветвей короткочерешковые, ланцетовидной формы с заостренной верхушкой, длиной 5—10 и шириной 1—3 см, сизые с восковым налетом. Листья молодых ветвей широкояйцевидные или округлые, заостренные на верхушке, бесчерешковые, длина и ширина в пределах 2,5—7,5 см. Все листья голые цельнокрайние. Поверхность листьев старых ветвей покрыта пятнами опробковевшей ткани; на листьях в проходящем ярком свете заметны просвечивающие точки (вместилища с эфирным маслом). Запах ароматный, вкуспряно-горьковатый.

Листья эвкалипта прутьевидного (рис. 14) по форме узколанцетные или серповидноизогнутые, с острыми концами; длина 4—27 см, ширина 0,5—5 см. Молодые листья безчерешка или на коротком черешке, по форме удлинено-яйцевидные, у основания с сердцевидной выемкой и заостренные наверху. Длина их 3,5—11 см, ширина 4,7 см. Старые листья с черешком.

**Микроскопия.** Поперечный срез листа в растворе хлоралгидрата. Для окраски эфирного масла и кутикулы используют судан III. Кутикула и эфирное масло окрашиваются суданом III в оранжево-розовый цвет. Так как лист эвкалипта очень плотный, то сухие листья размачивают в течение суток в глицерине с водой (в спирт не перекладывают, так как может раствориться эфирное масло) или кипятят в растворе КОН. Далее ножницами или скальпелем вырезают из листьев кусок в 1 см. Обычно берут край листа или часть около средней жилки и выравнивают, чтобы срезы были правильно поперечные, а не косые. Вырезанный кусок листа складывают по жилке (пополам) и вставляют в пробку или в сердцевину бузины. Срезы из листа эвкалипта получаются широкие, их легко рассматривать при малом увеличении, и только часть эпидермы с кутикулой и вместилищем исследуют при большом увеличении. На поперечном срезе хорошо заметны с обеих сторон листа кутикула и клетки эпидермы. У старых листьев слой кутикулы более толстый. У эвкалипта шаровидного поверхность кутикулы ровная или слегка волнистая, у эвкалипта пепельного бугорчатая поверхность, хорошо заметная у старых листьев. Лист имеет изолатеральное строение: палисадная ткань с обеих сторон у старых листьев расположена в 3—4 ряда, у молодых — в 1—2 ряда. Губчатая ткань расположена в центре листа, ее клетки имеют овальную или продолговатую форму, лежат рыхло, их много в молодых листьях и значительно меньше в старых, где они слабо заметны. В паренхиме мезофилла встречаются друзы оксалата кальция и одиночные



призматические кристаллы. В молодых листьях друз мало, встречаются преимущественно сферокристаллы; в мякоти листа находятся вместилища с эфирным маслом, крупные, округлые или овальные, схизолизигенного происхождения. Эфирное масло накапливается в полости вместилища; иногда в микропрепаратах удается видеть, как скопившееся масло разрывает стенки вместилища и вытекает наружу. Внутри вместилища заметно несколько слоев выделительных клеток. Расположены вместилища чаще под эпидермой вблизи поверхности листа. Жилка с кристаллоносной обкладкой состоит из призматических кристаллов (диагностический признак). В молодых листьях они выражены слабо.

**Рисунок 12**



## **КОРНЕВИЩЕ С КОРНЯМИ ВАЛЕРИАНЫ -RHIZOMA CUM RADICIBUS VALERIANAE**

Производящее растение: валериана лекарственная — *Valerianaoffcinalis* L.

Семейство Валериановые — Valerianaceae

**Внешние п р и з н а к и** (рис. 16, 1). Корневища с корнями дикорастущего или культивируемого многолетнего травянистого растения валерианы лекарственной собирают осенью, очищают от земли, промывают, подвяливают и высушивают. Корневище вертикальное, короткое, слегка коническое, толстое, длиной 2—4 см, толщиной 1—3 см, с рыхлой сердцевинной или полой (рис. 16, II) с поперечными перегородками, излом зернистый, слабоволокнистый. Корни многочисленные, длина в среднем 6—15 см, в поперечнике — 2—4 мм, ломкие, хрупкие, легко отделяются от

корневищ, излом гладкий. цвет сырья желтовато-бурый, запах сильный, специфический, вкус пряный, горьковатый.

**Недопустимые примеси.** Все примеси подразделяются на две группы. Одни по внешнему виду напоминают валериану. Это посконник коноплевидный и сердечник крупнолистный. У других примесей надземная часть не похожа на валериану, но они напоминают ее своими корневищами и корнями. Это таволга вязолистная и ластовень лекарственный.



Рисунок 13. Корневище с корнями валерианы.

А — внешний вид; Б — продольный разрез,

Посконник коноплевидный *Eupatorium cannabinum* L. Семейство Астровые — *Asteraceae*. Травянистое растение с супротивноветвящимся стеблем. Листья супротивные, пальчаторассеченные, с тремя ланцетными остропильчатыми заостренными долями. Цветочные корзинки собраны в щитовидные соцветия, цветки грязно-розовые. Стебли и листья опушенные. Корневище очень похоже на корневище валерианы, внутри плотное. Растение отличается строением листа и наличием корзинок. Растет в низинных болотистых и тенистых местах. Сердечник крупнолистный — *Cardaminemacrophylla* Willd. Семейство Капустные — *Brassicaceae*. Травянистое растение с прямым простым или наверху ветвящимся стеблем. Листья перисторассеченные с 2—4 парами боковых, эллиптических, с городчатозубчатым краем листочков. Цветки светлолиловые или розовые, собраны в короткую кисть. В отличие от валерианы имеет ползучее корневище, меньшее число пар листочков и другое строение цветков (венчик из 4 отдельных лепестков, а у валерианы — воронкообразный). Растет в Сибири во влажных местах. Таволга вязолистная — *Filipendulaulmaria* L. Maxim. Семейство Розоцветные — *Rosaceae*. Травянистое растение высотой до 1 м, с простыми или разветвленными стеблями. Листья Плотные сверху голые, снизу опушенные, перистые; листочки двоякозубчатые. Цветки беловато-кремовые, пахучие, мелкие, собраны в густое метельчатое соцветие.

От валерианы отличается ползучим корневищем черно-бурого цвета, характером соцветий и окраской венчика. Встречается по сырым местам вместе с валерианой в лесной зоне. Ластовень лекарственный — *Vincetoxicum officinale* Moench. Семейство Ластовневые — *Asclepiadaceae*. Травянистое растение с прямым слабовыгибающимся стеблем. Листья супротивные, яйцевидноланцетные, цельнокрайние, заостренные, на коротких черешках. Цветки желтовато-белые, собраны в ветвистые зонтики, имеют неприятный запах. От валерианы отличаются удлиненным ползучим корневищем. Встречается в Европейской части РФ среди кустарников, по опушкам лесов и берегам рек.

Основным отличительным признаком растений, сходных с валерианой, является отсутствие у них характерного валерианового запаха.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Напишите латинские названия сырья, производящих растений и семейства различных видов эвкалипта.
2. Укажите рациональные сроки заготовки листьев эвкалипта и сделайте вывод, почему в эти сроки производят сбор?
3. Каков внешний вид сырья листьев эвкалипта?
4. Каков химический состав листьев в масле эвкалипта?
5. Назовите районы культивирования эвкалипта.
6. Как образуются эфиромасличныеместилища у эвкалипта? Опишите их морфолого-анатомическое строение.
7. Почему эвкалиптовые леса не дают тени?
8. На чем основано медицинское и хозяйственное использование листьев и других частей эвкалипта?
9. Можно ли по включениям оксалата кальция определить возраст листьев, т.е. молодые они или старые?
10. Укажите время заготовки сырья валерианы.
11. Охарактеризуйте внешний вид сырья валерианы.
12. Укажите недопустимые примеси к валериане. Каков основной признак отличия валерианы от примесей?

### **Занятие 5**

#### **ТЕМА: СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ В ЭФИРНОМ МАСЛЕ АРОМАТИЧЕСКИЕ МОНОТЕРПЕНЫ**

- 1) ПЛОД ФЕНХЕЛЯ (УКРОПА) — FRUCTUS FOENICULI**
- 2) ПЛОД АНИСА ОБЫКНОВЕННОГО -FRUCTUS ANISI VULGARIS**
- 3) ПЛОД ТМИНА— FRUCTUS CARVI**
- 4) ПЛОД КИШНЕЦА, (КОРИАНДРА)-FRUCTUS CORIANDRI**

**Цель работы.** Определить подлинность сырья по морфолого-анатомическим признакам.

**Задание.1.** Изучить гербарий растений. Написать латинские названия.

- 2. Прodelать макроскопический анализ плодов аниса, фенхеля;**
  - а) плоды зарисовать;**

б) дать заключение, соответствует ли по внешним признакам исследуемое сырье требованиям НТД;

в) обратить внимание на недопустимые примеси;

г) объяснить, чем отличаются плоды семейства зонтичных друг от друга.

**3. Посмотреть под микроскопом и зарисовать готовые препараты:** поперечный срез плодов аниса, фенхеля. Отметить форму и число канальцев у плодов или сделать самим срез (на усмотрение преподавателя).

**4. Определить смесь плодов:**

а) написать латинские названия;

б) объяснить, по каким признакам определены плоды;

в) указать пути и способы использования сырья.

**Оборудование и наглядные пособия:** НТД, микроскоп, линейка, лопаточка для разбора плодов, лупы препаровальная и ручная, гербарные экземпляры изучаемых растений, таблица анатомического и морфологического строения плодов зонтичных, цветные слайды, эпидиаскоп, смесь плодов (задача).

**Раздаточный материал:** плоды аниса, фенхеля, тмина, болиголова, кориандра.

**Реактивы:** раствор хлоралгидрата, суданIII

## **ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

### **1) ПЛОД ФЕНХЕЛЯ — FRUCTUS FOENICULI**

Производящее растение: фенхель обыкновенный (укроп аптечный) — *Foeniculum vulgare* Mill.

Семейство Сельдерейные *Apiaceae*.

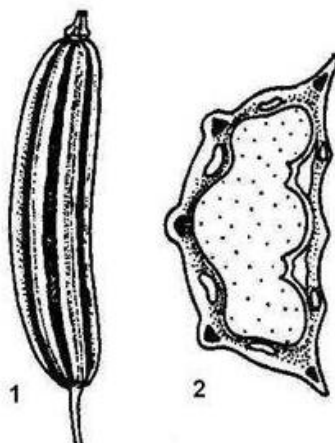
**Внешние признаки** (рис. 14). Зрелые плоды заготавливают от двух- и многолетнего травянистого растения. Плод — зеленовато-бурая, голая, продолговатая, почти цилиндрическая двухраздельная зерновка (вислоплодник), легко распадающаяся на два полуплодика (мерикарпии). Длина цельного плода 4—10 мм, ширина 1 мм. Одна сторона полуплодика плоская, другая выпуклая с 5 сильно выпадающими ребрышками. На верхушке имеются пятизубчатая чашечка и надпестичный диск. Запах характерный, ароматный, вкус сладковато-пряный.

**Недопустимая примесь** плоды укропа огородного *Anethum graveolens* L., отличающегося овальной формой, сильно развитыми

крыловидными боковыми ребрышками. Запах своеобразный, отличающийся от запаха фенхеля.

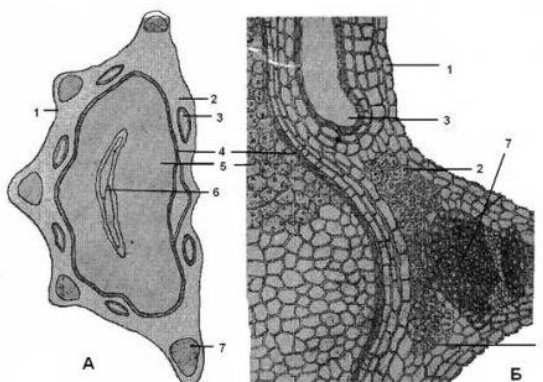
**М и к р о с ко п и я** (рис. 15). Поперечный срез плода в растворе хлоралгидрита исследуют с помощью лупы или микроскопа при малом увеличении. На выпуклой стороне полуплодика заметны 5 выдающихся ребрышек: в их вершинах расположены крупные проводящие пучки; в ложбинах между ребрышками заметны 4 канальца с эфирным маслом на выпуклой, наружной стороне и 2 канальца на внутренней. Эндосперм состоит из толстых многогранных клеток, содержащих капли жирного масла, алейроновые зерна и мельчайшие друзы оксалата кальция.

Порошок серовато- или желтовато-бурого цвета; в нем видны бесформенные обрывки эфирномасличных канальцев, тонкие спиральные сосуды и волокна проводящих пучков; клетки эндосперма с друзами и жирным маслом.



**Рисунок 14. Плод (мерикарпий) фенхеля:**

- 1 – внешний вид;  
2 – поперечный срез



**Рисунок 15. Микроскопия плода фенхеля:**

- А – схема поперечного среза мерикарпия; Б – часть поперечного среза:  
1 – эпидермис (экзокарпий); 2 – мезокарпий; 3 – эфирномасличные

канальцы; 4 – эндокарпий; 5 – эндосперм семени; 6 – семядоли зародыша; 7 – проводящие пучки; 8 – клетки мезокарпия с сетчатым утолщением.

## **2) ПЛОД АНИСА ОБЫКНОВЕННОГО -FRUCTUS ANISI VULGARIS**

Производящее растение: анис обыкновенный *Anisum vulgare* Gaerth  
(syn. *Pimpinella anisum* L.)

Семейство Сельдерейные — *Ariaceae*

**Внешние признаки** (рис. 16). Плод — двузерновка (вислоплодник), большей частью состоящая из двух не отделенных друг от друга полуплодиков (мерикарпии). Плод яйцевидной или обратногрушевидной формы, слегка приплюснутый с боков, покрытый волосками. На верхушке — пяти зубчатая чашечка и надпестичный диск, внизу часто имеется плодоножка, покрытая волосками. Наружная сторона полуплодиков выпуклая, внутренняя плоская; каждый полуплодик имеет 5 продольных, мало выдающихся ребрышек. Длина цельных плодов 3—5 мм, ширина 2—3 мм. Запах характерный, вкус сладковато-пряный, цвет желтовато- или буровато-серый. При анализе плодов аниса обращают особое внимание на недопустимую примесь ядовитых плодов болиголова, для чего делают следующую пробу: отобранную примесь в количестве 0,5—1 г превращают в порошок, обливают водным раствором КОН. Плоды болиголова вследствие содержания в них алкалоида кониина имеют характерный запах мышиной мочи.

**Микроскопия.** Поперечный срез в растворе хлоралгидрата, рассматривают в препаровальную лупу. Более тонкие срезы окрашивают йодом для доказательства присутствия алейрона (золотистое окрашивание) и отсутствия крахмала; другие срезы окрашивают алканином или суданом III для обнаружения эфирного и жирного масла. Самые тонкие срезы помещают в раствор хлоралгидрата и рассматривают небольшой участок с ребрышками и канальцами и характерными • волосками, эндосперм с жирным маслом, алейроном и мелкими друзами оксалата кальция. На выпуклой стороне полуплодиков аниса находится от 15 до 25 более мелких канальцев, а на внутренней (плоской) — всего лишь 2 крупных канальца. Рассматривая срез в растворе флороглюцина и концентрированной HCl, можно видеть находящиеся в ребрышках сосуды, окрашенные в красно-фиолетовый цвет.

Порошок серо-бурого цвета, в нем заметны обрывки канальцев с эфирным маслом, сосуды, короткие, изогнутые, бородавчатые, чаще одноклеточные волоски, толстостенные клетки эндосперма с мелкими друзами оксалата кальция, капли жирного масла.

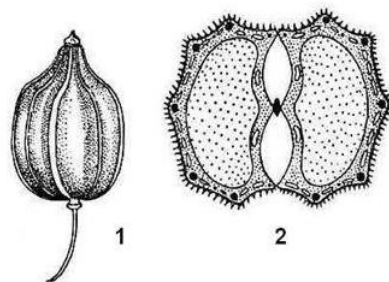


Рисунок 19 Плод аниса: 1 – внешний вид; 2 – поперечный срез.

### 3) ПЛОД ТМИНА— FRUCTUS CARVI

Производящее растение: тмин обыкновенный *Carum carvi* L.

Семейство Сельдерейные — *Apiaceae*

**Внешние признаки** (рис. 17). Плоды тмина заготавливают от двухлетнего травянистого растения. Сырье обычно состоит из распадавшихся полуплодиков (мерикарпии), буроватых, слегка серповидно-изогнутых, с внутренней стороны плоских, снаружи с 5 выступающими более светлыми ребрышками. Длина плода 3—7 мм, ширина около 1,5 мм.

Запах сильный, ароматный, характерный, вкус жгучий, горьковато-пряный.

**Микроскопия.** На поперечном срезе плода обнаруживается строение, аналогичное строению плодов фенхеля; разница лишь конфигурации плода.

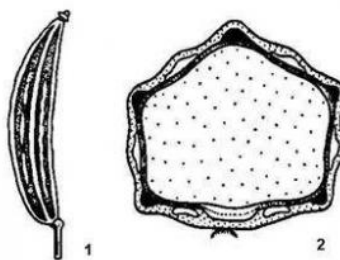


Рисунок 20. Плод (мерикарпий) тмина:

1 – внешний вид; 2 – поперечный срез.

### 4) ПЛОД КИШНЕЦА, (КОРИАНДРА)-FRUCTUS CORIANDRI

Производящее растение: кишнец посевной *Coriandrum sativum* L.

Семейство Сельдерейные — *Apiaceae*

**Внешние признаки** (рис. 21, 1). Плоды заготавливают от однолетнего травянистого растения. Плод шаровидная, при созревании чаще



не распадающаяся на полуплодики двузерновка (вислоплодник). На каждой половинке с выпуклой стороны имеется 5 извилистых, слабо выступающих главных и 6 прямых придаточных ребрышек. Цвет желтовато-бурый. Запах ароматный, специфический, вкус пряный. Дефектом сырья является наличие расколотых и незрелых плодов.

**Микроскопия.** Поперечный срез плода в растворе хлоралгидрата (рис. 21, 11). Плоды кишнеца построены по типу зонтичных, в зрелых плодах имеются только 2 крупных канала, расположенных на внутренней стороне.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Укажите латинское название семейства. Приведите примеры растений.
2. Укажите ботаническое название плодов сельдерейных, их морфологические признаки.
3. Напишите латинские названия сырья и производящих растений: аниса, фенхеля.
4. Назовите внешние признаки плодов зонтичных.
5. По каким морфологическим признакам плоды сельдерейных отличаются друг от друга?
6. Назовите реактивы на эфирные и жирные масла, укажите окрашивание.
7. Каков химический состав плодов растений семейства сельдерейных?

### З а н я т и е 6.

#### ТЕМА: СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ В ЭФИРНОМ МАСЛЕ СЕСКВИТЕРПЕНЫ

1) ЦВЕТКИ РОМАШКИ — FLORES CHAMOMILLAE

2) ТРАВА ПОЛЫНИ ГОРЬКОЙ — HERBA ABSINTHII

**Цель работы.** Определить подлинность сырья по морфолого-анатомическим признакам.

**Задание. 1. Провести макроскопический анализ соцветий ромашки аптечной и душистой.** Соцветия зарисовать:

- а) осторожно снять цветки с цветоложа;
- б) рассмотреть в лупу и зарисовать цветоложе с поверхности;
- в) разрезать цветоложе продольно, рассмотреть его на разрезе и зарисовать;
- г) аналогичную работу проделать с соцветиями примесей;

д) объяснить, по каким морфолого-анатомическим признакам ромашка аптечная отличается от ромашки душистой и других примесей ромашки.

## **2. Провести микроскопический анализ:**

- а) рассмотреть готовый микропрепарат трубчатых и язычковых цветков ромашки аптечной и душистой или приготовить препарат самим;
- б) зарисовать строение белых язычковых цветков с тремя зубчиками на конце, строение желтого трубчатого цветка с пятизубчатым венчиком, строение четырехзубчатого венчика у ромашки душистой;
- в) рассмотреть и зарисовать эфиромасличные железки (вид сверху и сбоку), расположенные около завязи цветков.

## **3. Провести макроскопический анализ травы горькой полыни.**

Написать вывод о соответствии исследуемого сырья требованиям НТД.

## **4. Провести микроанализ:**

- а) приготовить и рассмотреть микропрепарат листа горькой полыни с поверхности;
- б) общие и диагностические признаки (волоски, железки) зарисовать.

## **5. Решить задачу: определить смесь цветков ромашки.**

Оборудование и наглядные пособия: ГФХ, микроскоп, лупа, линейка, ванночки для мытья стекол, набор в пенале; таблицы «Анатомическое строение листа горькой полыни»; «Анатомическое строение ромашки аптечной и примесей к ней», гербарий растений.

**Р а з д а т о ч н ы й м а т е р и а л:** гербарий изучаемых растений, лекарственное сырье — цветки ромашки, размоченные цветки ромашки аптечной и душистой; просветленные в растворе КОН листья горькой полыни, смесь сырья (задача).

**Р е а к т и в ы:** растворы хлоралгидрата, метилата натрия, 20 раствор NaOH, раствор хлорцинкйода.

## **ОБЩИЕ МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ СЕМЕЙСТВА АСТРОВЫЕ**

**М о р ф о л о г и ч е с к и е п р и з н а к и.** Растения этого семейства широко распространены в природе. В основном это травянистые растения, реже полукустарники; среди них много лекарственных растений, содержащих эфирные масла: цитварная полынь, горькая полынь, ромашка аптечная, ромашка душистая и др. Растения семейства Астровые отличаются соцветием. Цветки собраны в корзинку и сидят на расширенном ложе, которое окружено оберткой, состоящей из черепитчато-расположенных листочков. Цветки в корзинке трубчатые (полынь горькая, пижма, ромашка душистая), язычковые (одуванчик) или и те и другие (подсолнечник,

ромашка аптечная, ноготки). Трубчатый цветок правильный, сросшийся, венчик пятилепестный (в виде сросшихся зубцов на верхушке венчика). Язычковый цветок неправильный, имеет венчик из 3—5 сросшихся лепестков, которые расположены по краям корзинки (краевые), бывают бесполоыми и однополыми; чашелистики отсутствуют, вместо них чашечка представлена большим количеством щетинок, волосков, составляющих «хохолок». Иногда отдельные корзинки образуют сложные соцветия: щитковидное (пижма, тысячелистник), сложную метелку (горькая полынь, чернобыльник). Плод семянка. Листья чаще очередные, простые или перисторассеченные, иногда изрезаны на узкие ланцетовидные доли, с цельным или пильчатым краем.

**Анатомические признаки.** Клетки эпидермы извилистые. Устьица окружены 3—5 клетками. Эфирное масло локализуется в железках, типичных для семейства сложноцветных. Если рассматривать железки сверху, они имеют овальную форму. Сбоку железки имеют вид купола; клетки расположены в два ряда, образуя 3—4 яруса. Обычно они находятся по краю листа, на завязи цветков и на листочках обертки. Различные волоски (простые, извилистые, вильчатые, Т-образные) свойственны отдельным представителям.

## **1. СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ В ЭФИРНОМ МАСЛЕ СЕСКВИТЕРПЕНЫ**

### **1) ЦВЕТКИ РОМАШКИ — FLORES CHAMOMILLAE**

Производящие растения: ромашка ободранная (аптечная) — *Matricaria recutita* L. (syn. *M. chamomilla* L.); ромашка душистая (безязычковая) — *Matricaria inodora* L. (syn. *M. chamomilla* L.); ромашка лекарственная — *Matricaria matricarioides* Porter (syn. *M. suaveolens* Buchen)

Семейство Астровые — Asteraceae

**Внешние признаки.** Сырьем ромашки аптечной являются цельные цветочные корзинки с короткими цветоносами, не более 3 см, собранные в начальной фазе цветения от однолетних травянистых растений — культивируемых или дикорастущих. Корзинки ромашки аптечной имеют полушаровидную форму, размер 4—8 мм (без язычковых цветков), черепитчатую обертку. Краевые цветки язычковые, пестичные, белые с

трехзубчатым венчиком; при заготовке должны находиться в горизонтальном положении, при отцветании язычковые цветки (краевые) отгибаются вниз (недопустимый сбор). Срединные цветки обоополые, трубчатые, желтые, с пятизубчатым венчиком. Лжекониическое, голое, без щетинок, внутри полое. Корзинки ромашки душистой допускаются ГФХ для наружного применения в отличие от ромашки аптечной без язычковых цветков; ворончато-трубчатые цветки зеленовато-желтые, с четырехзубчатым венчиком у основания, с короткой пленчатой оторочкой. Ложе также голое и полое. Остатки цветоносов допускаются не длинее 1 см. Цветки ромашек имеют приятный сильный запах, вкус пряный, горьковатый, слегка слизистый

### **Недопустимые примеси.***Ромашка*

*непахучая* *Matricaria inodora* L. В отличие от ромашки аптечной имеет цветоложе сплошное и более крупное — до 12 мм, цветочные корзинки без запаха. *Пунавка полевая* *Anthemis arvensis* L. имеет пленчатое, коническое неполое цветоложе, корзинки более крупные, без запаха.

*Пунавка собачья* — *Anthemis cotula* L. по внешним признакам почти не отличается от ромашки аптечной, но цветоложе неполое и пленчатое вверху, запах неприятный.

Таким образом, главным отличительным признаком ромашки аптечной и душистой от примесей является цветоложе: у первых оно внутри полое, у примесей сплошное.

**Микроскопия.** Препарат готовят в растворе хлоралгидрата, помещая на предметное стекло трубчатые цветки ромашки аптечной, душистой, а также белые язычковые цветки. Под лупой хорошо заметно общее строение цветков, число зубчиков. Трубчатый цветок ромашки аптечной пятизубчатый, а у душистой — с 4 зубцами; язычковый цветок с 3 зубцами. У цветков ромашки душистой имеется чашечка в виде короткой пленчатой оторочки. Под микроскопом на завязи и венчике видны железки, характерные для семейства Астровые.

## **2) ТРАВА ПОЛЫНИ ГОРЬКОЙ — HERBA ABSINTHII**

Производящее растение: горькая полынь *Artemisia absinthium* L.

Семейство Астровые — Asteraceae

**Внешние признаки.** От многолетнего травянистого растения заготавливают два вида сырья: отдельные листья и траву — верхние цветоносные и облиственные части стебля длиной не более 25 см. Листовое сырье должно содержать лишь незначительную примесь корзинок. Стебель растения цилиндрический, листья нижние дважды перистораздельные, средние просто перистораздельные, верхние трехлопастные и в соцветии (наверху) простые, ланцетовидные. Все части растения серебристо-серого

цвета от обилия шелковистых прижатых волосков. Соцветие— сложная метелка, состоящая из многочисленных мелких шаровидных корзинок. Обертка корзинки двухрядная, цветоложе слегка выпуклое, краевые цветки пестичные, узкотрубчатые, срединные обоеполые воронковидные; все цветки желтые. Запах сырья характерный, ароматный, вкус очень горький, пряный.

**Недопустимая примесь** другие виды полыни, чаще всего чернобыльник — *Artemisia vulgaris* L. Листья отличаются по цвету. Нижняя сторона их серебристая, густо покрыта волосками, верхняя голая, темно-зеленая, после высушивания почти черная.

**Микроскопия.** Препарат листа с поверхности в растворе хлоралгидрата. Клетки эпидермы сторон с извилистыми стенками. Устьица расположены с двух сторон листа, имеют овальную форму, окружены 3—5 клетками. Диагностическим признаком листа являются характерные волоски, обуславливающие его шелковистую поверхность. По форме они напоминают букву «Т» (вид сбоку) и называются Т-образными волосками, состоят из длинной верхней лентовидной клетки, прикрепленной посредине перпендикулярно к короткой ножке, состоящей из мелких клеток. При рассматривании листа сверху волосок имеет вид пропеллера, его ножка располагается в центре в виде просвечивающего кружочка.

Принадлежность горькой полыни к семейству Астровые подтверждается строением железок, расположенных в 2 ряда и 3—4 яруса.



Рисунок 24.Полынь обыкновенная (чернобыльник)

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Как отличить горькую полынь от чернобыльника?
2. По каким признакам можно определить растения семейства Астровые в природе?
3. Перечислите растения семейства Астровые.
4. Каковы особенности заготовки сырья горькой полыни?
5. На основании каких морфолого-анатомических признаков можно отнести горькую полынь к семейству Астровые?
6. Каковы морфологические признаки цветков ромашки аптечной, душистой и других ее видов?
7. Какие морфолого-диагностические признаки отличают ромашку аптечную от душистой и других видов ромашки?
8. Назовите форму железок, характерных для семейства астровых, сложноцветных.
9. Каков химический состав соцветий и эфирного масла ромашки?
10. От чего зависит цвет масла ромашки аптечной?

## З а н я т и е 7.

### Тема: СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ГЛИКОЗИДЫ-ГОРЕЧИ

- 1)КОРЕНЬ ОДУВАНЧИКА — RADIX TARAXACI
- 2)ЛИСТ ТРИЛИСТНИКА ВОДЯНОГО—  
FOLIUM MENYANTHIDIS

**Цель работы.** Определить подлинность исследуемого сырья по морфолого-анатомическим признакам. Освоить методику приготовления срезов без парафина.

**Задание. 1. Определить растения и сырье одуванчика лекарственного и трилистника водяного на цветных слайдах (с вызовом учащихся к экрану).**

**2. Изучить одуванчик лекарственный по гербарии и образцам сырья на витрине. Написать латинские названия.**

**3. Провести макроскопический анализ корней одуванчика:**  
а) составить таблицу «Внешние признаки корней»;

- б) записать свои исследования;
- в) сделать вывод о подлинности сырья и его использовании.

#### **4. Провести микроскопический анализ:**

- а) сделать несколько поперечных срезов корня и рассмотреть под лупой, общую картину зарисовать;
- б) определить подлинность сырья реактивами: для установления отсутствия крахмала на порошок корня нанести раствор Люголя — синее окрашивание не появляется; наличие инулина обнаруживают действием 20% спиртового раствора  $\alpha$ -нафтола и концентрированной  $H_2SO_4$  на порошок, появляется характерное фиолетово-розовое окрашивание;
- в) тонкий поперечный срез корня поместить в раствор хлоралгидрата и рассмотреть под микроскопом (препарат не нагревать), зарисовать.

#### **5. Провести микроскопический анализ листьев трилистника водяного:**

- а) изучить трилистник водяной по гербарию, написать латинское название;
- б) среди образцов сырья на витрине отыскать трилистник водяной;
- в) описать морфологические признаки поступившего на анализ сырья; составить таблицу «Внешние признаки листьев» и записать в нее свои исследования;
- г) сравнить результаты исследования с требованиями НТД;
- д) сделать вывод о подлинности сырья и его использовании.

#### **6. Провести микроскопический анализ листьев трилистника водяного:**

- а) рассмотреть готовый микропрепарат листа с поверхности в растворе хлоралгидрата, зарисовать. Препарат можно приготовить самим (на усмотрение преподавателя).

**Оборудование и наглядные пособия:** эпидиаскоп, микроскоп, лупа, линейка, препаровальные иглы, скальпель, бритва, набор в пенале, набор лекарственного сырья (витрина), цветные таблицы одуванчика и трилистника, слайды, клеенка.

**Раздаточный материал:** гербарные экземпляры изучаемых растений, микротаблицы, размоченные корни одуванчика, готовые микропрепараты трилистника водяного, сухое сырье для анализа (корни одуванчика и листья трилистника).

**Реактивы:** раствор хлоралгидрата, судан III, 20 % спиртовой раствор,  $\alpha$ -нафтола и концентрированной  $H_2SO_4$ , раствор Люголя.

### **Характеристика лекарственного растительного сырья**

## **1)КОРЕНЬ ОДУВАНЧИКА — RADIX TARAXACI**

Производящее растение: одуванчик лекарственный —  
*Taraxacumofficinale*Web.

Семейство Астровые — Asteraceae

**Внешние признаки** (рис. 25, 1). Корни простые, стержневые, иногда маловетвистые, длиной 10—15 см, толщиной 0,3—1,5 см, прямые или спирально скрученные, морщинистые, хрупкие. Излом ровный. На изломе заметна широкая серовато-белая кора, а в центре корня — желтоватая древесина (диагностический признак). Цвет корня бурый, вкус горький, запах отсутствует. Доброкачественное сырье состоит из плотных бурых корней. При несвоевременном сборе корни дряблые, легковесные и более темные. Под лупой (рис. 25, II) на поперечном срезе видна тонкая бурая пробка, за ней — толстая серовато-белая кора, в которой заметны многочисленные концентрические пояса (млечники темного цвета).

**Микроскопия.** На поперечном срезе видно характерное нелучистое строение корня. Большую часть его занимает кора, в паренхиме которой содержится инулин; она пронизана многочисленными млечниками, образующими вместе с ситовидными трубками прерывистые концентрические пояса. В древесине, занимающей небольшую часть корня, заметны иногда 1—2 сердцевинных луча. На продольно-тангенциальном срезе (рис. 26) через кору хорошо заметно строение млечников, имеющих вид анастомозирующих трубок с зернистым содержимым, которое суданом III окрашивается в оранжево-красный цвет.

## **2)ЛИСТ ТРИЛИСТНИКА ВОДЯНОГО— FOLIUMMENYANTHIDIS**

Производящее растение : трилистник водяной, вахта  
*Menyanthestrifoliata* L.

Семейство Вахтовые — Menyanthaceae

**Внешние признаки** (рис. 27, 1). Листья тройчатораздельные, голые, тонкие, после высушивания хрупкие, с остатками черешков, длиной до 3 см. Доли листа эллиптические, тупые, цельнокрайние, слегка волнистые по краю. Длина отдельных долек 5—8 см, ширина 3—5 см. С нижней стороны листовой пластинки хорошо заметна средняя жилка, которая к основанию листа расширяется. Цвет зеленый, запах отсутствует, вкус очень горький.

В сырье часто встречаются поломанные, частично измельченные и отделенные от общего черешка листья. Листья трилистника водяного легко



узнаются по остатку черешка, разделяющемуся вверху на три коротких ответвления.

**Микроскопия** (рис. 27, II). Клетки эпидермы крупные, на верхней стороне листа прямые прямоугольные, на нижней слабоизвилистые. Устьица находятся с двух сторон листа, окружены 4—7 клетками эпидермы. Иногда хорошо заметна складчатость кутикулы (близ жилок и устьиц). Характерный признак водяных растений большие воздухоносные полости (аэренхима), расположенные в мезофилле.

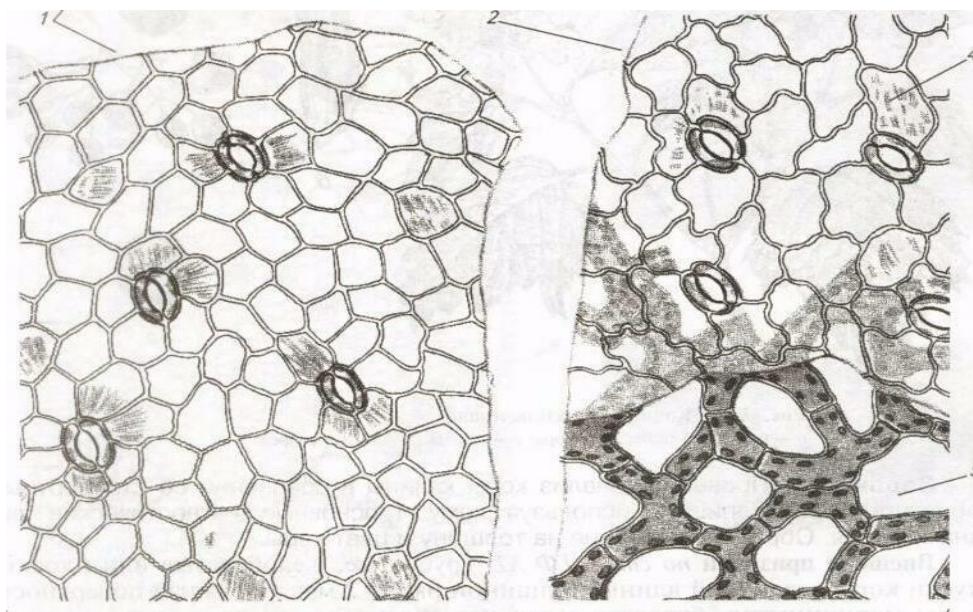


Рисунок 27. Листья трилистника водяного.

1 — верхняя эпидерма с прямыми многоугольными стенками клеток;  
2 — клетки нижней эпидермы со слабоизвилистыми стенками; 3 — погруженные устьица, окруженные 4—7 клетками эпидермы (аномоцитный тип); 4 — лучистая складчатость кутикулы вокруг устьиц; 5 — аэренхима с большими воздухоносными полостями

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Напишите латинское название одуванчика.
2. На основании какого морфологического признака одуванчик можно отнести к семейству Астровые?
3. Укажите время заготовки сырья одуванчика.
4. Расскажите об особенности проведения сушки одуванчика.
5. Охарактеризуйте внешние признаки сырья одуванчика.
6. Какими микрохимическими реакциями можно доказать присутствие запасных питательных веществ в корне одуванчика!

7. Охарактеризуйте микроскопическую картину поперечного среза корня одуванчика под лупой и под микроскопом.
8. Что является дефектом сырья у одуванчика?
9. Расскажите о путях и способах использования сырья одуванчика.
10. Напишите латинское название трилистника водяного.
11. Почему лист трилистника следует собирать после цветения?
12. Можно ли по микроскопическому строению листа трилистника узнать местообитание растения и каким образом?
13. По какому основному признаку можно определить сырье трилистника в изрезанном виде?
14. Почему листья трилистника следует сушить быстро?
15. Укажите пути и способы использования сырья трилистника водяного.

## **З а н я т и е 8.**

### **Тема:СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ГЛИКОЗИДЫ КАРДИОТОНИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ**

#### **1)ЛИСТ НАПЕРСТЯНКИ — FOLIUMDIGITALIS**

**Цель работы.** Определить подлинность сырья по морфолого-анатомическим признакам. Решить вопрос о возможности использования сырья наперстянки.

**Метод:** проблемно-исследовательский.

**Задание.1 .Изучить гербарий различных видов наперстянки.**  
Написать латинские названия.

**2. Просмотреть и определить различные виды наперстянки на цветных слайдах (с вызовом учащихся к экрану).**

**3. Прodelать макроскопический анализ двух образцов листьев:**

а) составить таблицу «Внешние признаки листьев наперстянки пурпуровой и крупноцветковой»;

б) сравнить с описанием в ГФХ, отметить форму, характер края листа, жилкование, наличие черешка;

в) листья зарисовать, сделать заключение о подлинности исследуемого сырья на основании морфологических признаков.

**4. Рассмотреть готовые микропрепараты листьев наперстянки пурпуровой и крупноцветковой с поверхности, указать признаки отличия (или приготовить препарат самим).**

**5. Прodelать микроскопический анализ двух образцов взятых из разных партий сырья:**

а) приготовить и рассмотреть с поверхности в растворе хлоралгидрата листья наперстянки;

б) диагностические признаки зарисовать, подписать;

в) сделать заключение о подлинности исследуемых образцов сырья на основании анатоми-диагностических признаков.

**6. Найти решение о возможности использования сырья наперстянки.**

**7. Ответить на вопросы:**

**8. Решить задачу: определить сырье; написать латинское название, указать характерные признаки.**

**Оборудование и наглядные пособия:** ГФХ, микроскоп, лупа, линейка и спиртовка, гербарий всех видов наперстянки, таблица «Анатомическое строение листа наперстянки пурпуровой».

**Раздаточный материал:** сырье наперстянки, лист наперстянки пурпуровой, просветленный в растворе КОН.

**Реактивы:** раствор хлоралгидрата.

## **Характеристика лекарственного растительного сырья**

### **1)ЛИСТ НАПЕРСТЯНКИ — FOLIUMDIGITALIS**

Производящие растения: наперстянка красная, или пурпуровая, — *Digitalis purpurea* L., наперстянка крупноцветковая, или сомнительная, — *Digitalis grandiflora* Mill. (syn. *D. ambigua* Murr.); наперстянка шерстистая *Digitalis lanata* Ehrh; наперстянка ржавая — *Digitalis ferruginea* L.; наперстянка реснитчатая *Digitalis ciliata* Trautv.

Семейство Норичниковые — *Scrophulariaceae*

Для медицинских целей используют препараты 5 видов наперстянки; в ГФХ включены два вида: наперстянка пурпуровая и крупноцветковая.

**Внешние признаки. Наперстянка пурпуровая** (рис. 28, 1). Листья яйцевидной, продолговато-яйцевидной или широколанцетовидной формы, длиной от 10 до 3 см и шириной до 11 см; прикорневые листья имеют крылатый черешок, край листа городчатый, жилкование сетчатое. Листья ломкие, морщинистые, сверху темно-зеленые, снизу сероватые от обилия волосков. Запах своеобразный, неприятный, появляется при обливании горячей водой.

**Наперстянка крупноцветковая** (рис. 28, II). Листья ланцетовидной или удлинненно-яйцевидной формы, заостренные к верхушке и суживающиеся в короткий крылатый черешок; край листа неравномерно остропильчатый, жилкование углонервное, хорошо заметное с нижней стороны. Молодые листья слегка опушены с двух сторон, у старых листьев волоски встречаются только по краю листа и по крупным жилкам с нижней стороны (ув. 10). Длина листьев 10—30 см, ширина см. цвет листа зеленый. Запах слабый, усиливающийся при размачивании.

Биологическая активность листьев контролируется ежегодно; в 1 г листа должно содержаться не менее 50—66 ЛЕД (ГФХ).

**Микроскопия.** Препарат листа наперстянки пурпуровой (рис. 28, III). Для листьев наперстянки характерны следующие общие признаки: эпидерма с верхней стороны листа, со слабоизвилистыми стенками (у наперстянки крупноцветковой почти с прямыми стенками), с нижней стороны листа стенки клеток эпидермы сильноизвилистые. Устьица овальной формы, особенно много их с нижней стороны, окружены 4—6 клетками. Диагностическими признаками листа являются простые и головчатые волоски. Простые волоски чаще 4—5-клеточные, тонкостенные, с деформированными клетками (типично для наперстянки) и нежной бородавчатой поверхностью; особенно много волосков с нижней стороны. У других видов наперстянки волоски длиннее, состоят из 4—8 клеток; у наперстянки крупноцветковой они расположены вдоль жилок. Головчатые волоски бывают двух типов. Одни волоски в виде грибка (вид сбоку) на одноклеточной ножке с одноклеточной, чаще двухклеточной головкой; сверху эти волоски напоминают цифру 8. Другие головчатые волоски имеют одноклеточную шаровидную или овальную головку и многоклеточную ножку, состоящую из 3—5 клеток, встречаются реже.

Порошок листа наперстянки пурпуровой зеленого цвета, под микроскопом в растворе хлоралгидрата видны головчатые волоски, обрывки многоклеточных волосков и жилок, а также эпидермы с устьицами.

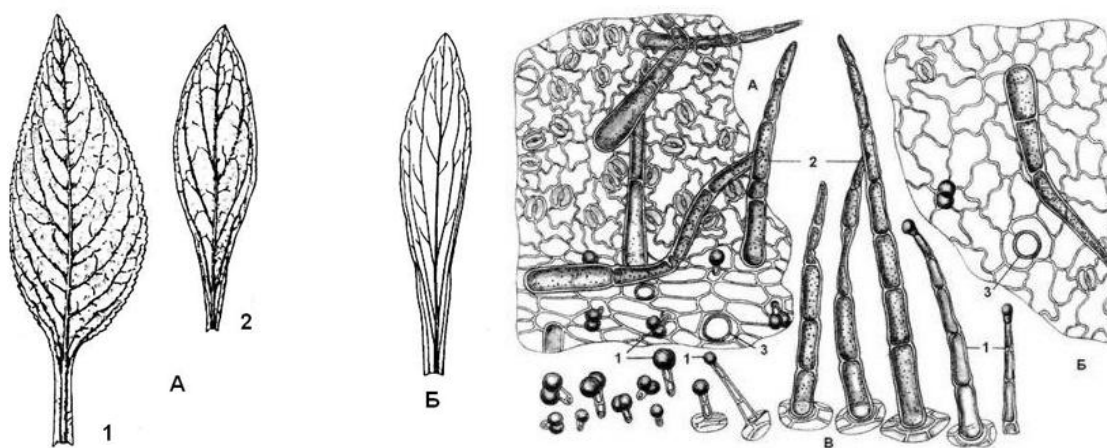


Рисунок 28. Лист наперстянки .

А – н. пурпуровая: 1 – прикорневой лист; 2 – стеблевой лист; Б – н. шерстистая.

А – эпидермис верхней стороны; Б – эпидермис нижней стороны; В — волоски: 1 – головчатые волоски; 2 – простые волоски; 3 — место прикрепления простого волоска.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Укажите номер ГОСТа для определения объема выборки лекарственного растительного сырья, его название, с какого и по какой год установлен срок его действия?
2. Рассчитайте, каков объем выборки от партии сырья наперстянки в 80 единиц продукции?
3. Рассчитайте, каков объем выборки от партии сырья в 51 единицу продукции?
4. Укажите какова масса аналитической пробы для определения подлинности листьев наперстянки? Какой документ необходимо для этого использовать?
5. Какие виды наперстянки включены в ГФХ? Назовите их по-латыни.
6. Каковы особенности заготовки листьев наперстянки (время заготовки)?
7. Почему при заготовке листьев наперстянки следует отрывать черешок?
8. При какой температуре должна производиться сушка листьев наперстянки?
9. Почему, когда готовят препарат листа наперстянки, на предметное стекло кладут кусочки листа с обеих сторон?

10. По каким диагностическим признакам можно установить, что под микроскопом рассматривается лист, а не другие части растения?
11. Можно ли с помощью микроскопа решить, какой вид наперстянки рассматривается?
12. Какова биологическая активность листа наперстянки?
13. Укажите особенности хранения сырья, содержащего гликозиды кардиотонического действия?
14. Как часто следует проверять биологическую активность листьев наперстянки?
15. Укажите основной анатомо-диагностический признак листа наперстянки пурпурной.
16. Можно ли отпускать по одному и тому же рецепту препараты наперстянки несколько раз? Если да, то почему?
17. Как классифицируются гликозиды кардиотонического действия в зависимости от структуры лактонного кольца?
18. Напишите структурную формулу скелета сердечных гликозидов.
19. Какой реакцией определяют ненасыщенное лактонное кольцо и в чем ее суть?

## **З а н я т и е 9.**

### **Тема: СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ГЛИКОЗИДЫ КАРДИОТОНического действия**

**1) ТРАВА ЛАНДЫША — HERBA CONVALLARIAE**

**2) ТРАВА ГОРИЦВЕТА HERBA ADONIDIS VERNALIS**

**Цель работы.** Определить подлинность и доброкачественность исследуемого сырья по морфолого-анатомическим признакам.

**Задание. 1.** Изучить растения (ландыш и примеси) по гербариям. Написать латинские названия.

**2. Провести макроскопический анализ листьев ландыша:**

- а) составить таблицу «Внешние признаки листьев»;
- б) записать свои исследования в таблицу;

- в) сравнить внешние признаки с требованиями НТД;
- г) зарисовать листья ландыша;
- д) обратить внимание на край листа, жилкование, форму цветка и цветочной стрелки;
- е) изучить возможные примеси по гербариям и записать в составленную таблицу «Внешние признаки листьев».

### **3. Провести микроскопический анализ листьев ландыша.**

Приготовить и рассмотреть в хлоралгидрате микропрепарат листа ландыша с поверхности.

- а) лист разрезать и исследовать с двух сторон;
- б) диагностические признаки зарисовать.

### **4. Решить задачу: определить смесь листьев или цветков, написать латинские названия.**

### **5. Провести макроскопический анализ травы горицвета весеннего:**

- а) составить таблицу «Внешние признаки травы»;
- б) записать свои исследования в таблицу;
- в) листья зарисовать (схематично).

### **6. По гербариям изучить другие виды горицвета. Составить таблицу «Морфологические признаки различных видов горицвета».**

**7. Провести микроанализ листьев горицвета,** Приготовить препарат листа с поверхности в растворе хлоралгидрата, Диагностические признаки зарисовать.

**Оборудование и наглядные пособия:** ГФХ, микроскоп, лупа, линейка, спиртовка, набор в пенале, фильтровальная бумага, гербарий ландыша, купены, майника, грушанки, таблицы «Анатомическое строение листа ландыша», гербарий различных горицветов.

**Раздаточный материал:** сырье ландыша (трава, лист, цветки), лист купены, трава майника, грушанки, Лист ландыша, просветленный в растворе КОН, трава горицвета весеннего, другие виды горицветов, лист горицвета, просветленный в растворе КОН.

**Реактивы:** раствор хлоралгидрата.

## **Характеристика лекарственного растительного сырья**

### **1) ТРАВА ЛАНДЫША — HERBA CONVALLARIAE**

Производящие растения: ландыш майский *Convallaria majalis* L и его разновидности: ландыш кавказский — *Convallaria majalis* L.

*varietastranscaucasica* Utk.; ландыш дальневосточный *Convallaria majalis* L.  
*varietasmandschurica* Kот. (syn. *Convallaria keiskei* Mig.)

Семейство Лилейные *Liliaceae*

**Внешние признаки.** Для медицинских целей применяют три вида сырья: цветки (соцветия), листья и траву (рис. 29, 1). Листья ландыша эллиптической или ланцевидной формы, длиной 10—20 см, шириной 4—8 см, с заостренной верхушкой, у основания сужающиеся, переходящие в длинные влагалища (в готовом сырье отсутствуют, так как при заготовке листья собирают без влагалищ). Край листа цельный, жилкование дугонервное, цвет зеленый, листья голые. Цветоносный стебель почти трехгранный, длиной до 15—20 см, заканчивается односторонней кистью из 5—12 белых поникших цветков. Околоцветник шаровидно-колокольчатый с 6 короткими отогнутыми зубцами; тычинок 6; завязь верхняя: цветки сидят на коротких цветоножках, в сырье цветки желтоватобелые. Запах отсутствует.

**Возможные примеси.** Купена — *Polygonatum officinale* L. (рис. 30). Стебель слегка изогнутый, неветвящийся. Листья сидят на стеблях поочередно, по несколько штук, продолговато-эллиптические, с дугонервным жилкованием, стеблеобъемлющие, сизоватые. Цветки поникшие, по 1—2 в пазухах листьев, зеленовато-белые. Плод — черносиняя ягода. Грушанка круглолистная — *Pyrola rotundifolia* L. (рис. 31),

Невысокое растение, называемое в некоторых районах ландышем, встречается в тех же местах, что и ландыш. Цветки белые, душистые, в пониклой кисти, пятимерные, состоят из чашечки и венчика. Листья округлые, все прикорневые.

Сырье ландыша сохраняют по списку Б. Активность контролируется ежегодно: 1 г травы должен содержать не менее 120 ЛЕД, 1 г цветков не менее 200 ЛЕД, 1 г листьев — не менее 90 ЛЕД.

**Микроскопия.** Препарат листа с поверхности в растворе хлоралгидрата (см. рис. 29, II). Клетки эпидермы вытянуты по оси листа (признак однодольных), с прямыми стенками; видны устьица с двух сторон листа (тенелюбивое растение), в виде двух полулунных клеток, заключены между 4, реже 5 клетками, находятся на обеих сторонах листа рафиды в пучках. Призматические кристаллы одиночные, парные, иногда по три. Характерно расположение палисадной и губчатой тканей. Палисадная ткань состоит из длинных вытянутых по ширине листа клеток, лежащих в один слой в плоскости, параллельной поверхности листа («лежачая» палисадная ткань). Губчатая ткань рыхлая.



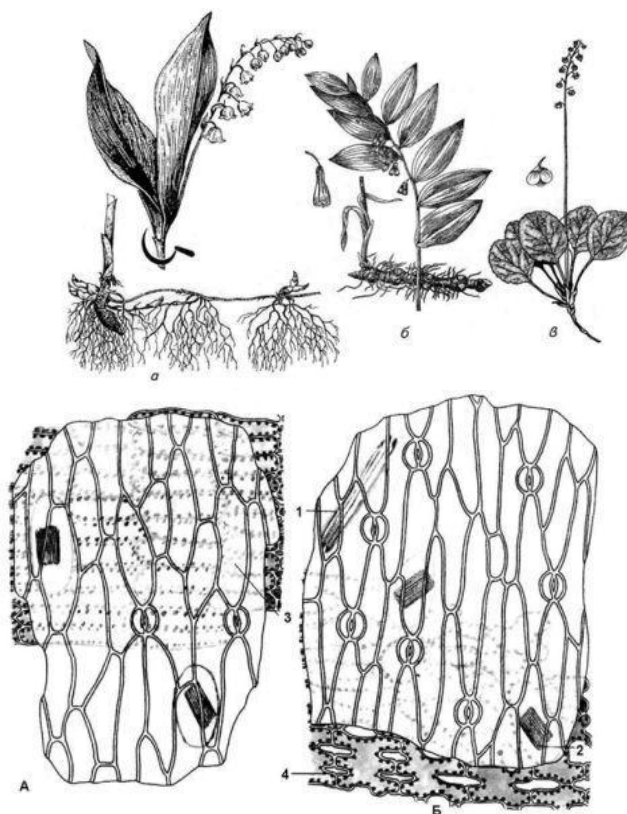


Рисунок 29.Ландыш майский.

А – эпидермис верхней стороны; Б – эпидермис нижней стороны:

1 – игольчатые кристаллы кальция оксалата (стилоиды); 2 – рафиды кальция оксалата; 3 – палисадная ткань; 4 – губчатая ткань.

б – купена душистая (*Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce); в - грушанка круглолистная (*Pyrola rotundifolia* L.).



Рисунок 30 .Купена



Рисунок 31.Грушанка

## 2)ТРАВАГОРИЦВЕТАНЕРВАADONIDISVERNALIS

Производящее растение: горицвет (адонис) весенний *Adonis vernalis* L.

Семейство Лютиковые — Ranunculaceae

**Внешние признаки** (рис. 32). Траву дикорастущего многолетнего травянистого растения адониса весеннего собирают от начала цветения до начала осыпания плодов. Стебли длиной 10--35 см, срезанные выше бурых низовых чешуевидных листьев, толщина до 5 мм, слегка ребристые, простые или с немногочисленными прижатыми ветвями светло-зеленого цвета, облиственные, с цветками или без них иногда с бутонами или с плодами. Листья очередные, сидячие полустеблеобъемлющие, пальчаторассеченные на 5 долей, из которых 2 нижние перисторассеченные, 3 верхние — дважды перисторассеченные, доли листьев линейные, у верхушки щитовидно-заостренные, цельнокрайние. Цветки верхушечные, одиночные, крупные (около 15 свободных лепестков), золотистые. Тычинок и пестиков много. Плод сборный, многоорешковый, расположенный на коническом цветоносе, семянки сухие, серовато-зеленые, мощинисто-ячеистые, опушенные, с загнутыми вниз в виде крючка рыльцами. Сырые запаха

не имеет.

**Другие виды** (рис. 33). Горницветволжский — *Adonis wolgensis* Stew. Растение более мелкое, около 10 см, форма кустов шарообразная, листья повторно-перисторассеченные, доли листа опушенные, более широкие, цветки значительно мельче, а плодики без клювовидного крючка. Биологическая активность слабая, растение изучено недостаточно и не используется.

**Горницвет сибирский** — *Adonis sibiricus* Patz. Отличается сидячими, повторно-перисторассеченными листьями с длинной средней долей и более широкими вторичными долями. Окраска цветков с оранжевым оттенком, чашечка голая (у адониса весеннего — опушенная). Биологическая активность слабая.

**Горницвет летний** *Adonis aestivalis* L. Отличается мелкими цветками от желтой до интенсивно красной окраски с черным пятном у основания. Лепестки прижаты к чашелистикам и почти вдвое превышают их по размерам.

**Горницвет туркестанский** *Adonis turkestanicus* Adoff. Промышленная заготовка возможна на горных лугах Средней Азии. Кардиотоническая активность травы аналогична горницвету весеннему. Отличается сидячими эллиптическими перисторассеченными листьями с ланцетовидными долями. Цветки ярко-желтые, крупные, при сушке блекнут и принимают синеватый оттенок.

**Горицвет золотистый** *Adonis vernalis* L. et Th. Не может быть рекомендован для промышленного использования в связи с ограничением распространением на высокогорных лугах Тянь-Шаня. Листья длинночерешковые, трижды перистонадрезанные на ромбические доли. Цветки крупные, золотистые, наружные лепестки с лиловым оттенком. Сырье может использоваться для добывания К-строфантина.

**Горицвета мурский** *Adonis amurensis* Rgl. et Radde. Листья длинночерешковые, перисторассеченные на ланцетные зубчатые дольки, обладает высокой биологической активностью. Встречается на Дальнем Востоке, растет рассеянно, больших зарослей не образует.

**Недопустимые примеси.** Горицвет волжский и сибирский.

**Микроскопия** (рис. 34). Клетки эпидермы крупные вытянутые по длине дольки листа, извилистые, особенно с нижней стороны, с верхней стороны иногда имеются четковидные утолщения. Кутикула с продольной волнистой складчатостью. Устьица овальной формы, крупные, только с нижней стороны, окружены 4—5 клетками эпидермы и расположены по длине листа. По краю долек листа и у основания изредка встречаются волоски двух типов: 1) длинные в виде шланга с закругленной верхушкой; 2) короткие в виде ПУЗЫРЯ или булавы, тоже резко суженные у места прикрепления, прикреплены к очень маленькой округлой клетке эпидермы.



Рисунок 32. Адонис (горицвет) весенний.



Рисунок 33. Горицвет волжский.

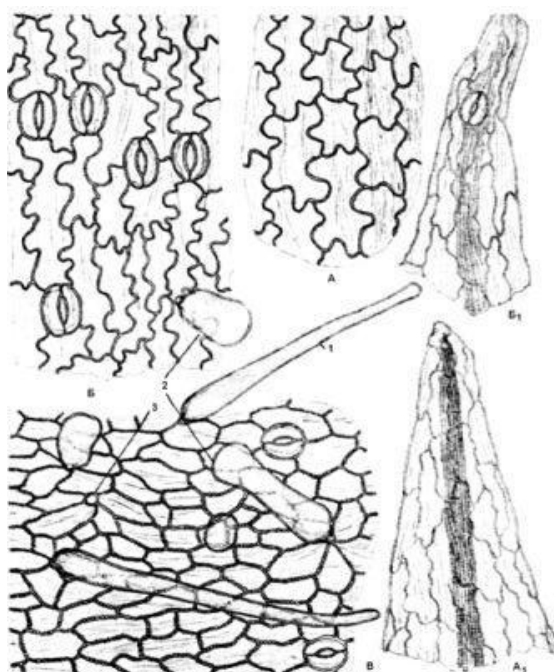


Рисунок 34. Микроскопия листа адониса весеннего:

А – эпидермис верхней стороны; Б – эпидермис нижней стороны; А1 и Б1 – верхушка сегмента листа с верхней и нижней сторон; В – эпидермис основания листа: 1 – лентовидные волоски; 2 – булабовидные волоски; 3 – место прикрепления волоска.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1, Приведите латинские названия сырья, производящих растений и семейства ландыша.
- 2, Назовите морфологические признаки семейства Лилейные.
3. Перечислите растения, у которых соцветие —односторонняя кисть.
4. Какова форма листа ландыша?
5. Назовите анатомические признаки семейства Лилейные,
6. Перечислите возможные примеси к листьям ландыша и их отличия.
7. Опишите технику приготовления микропрепарата листа ландыша.
8. Укажите местообитания, в которых должен встречаться ландыш с более крупными листьями.
9. Как влияет освещенность на накопление действующих веществ?
10. Сделайте вывод, можно ли по листовой пластинке судить о местообитании растения?
11. Назовите время заготовки листьев и травы ландыша.
- 1 2. В какой фазе развития ландыша кардиотоническая активность листьев и цветков наиболее высокая?

13. Каковы требования Г Ф Х относительно активности листьев и цветков. Сколько биологических единиц должно содержаться в 1 г сырья (листья, трава, цветки ландыша)?
14. Как поступают с сырьем, если его реальная биологическая активность ниже или выше фармакопейной?
15. Назовите особенности способа заготовки сырья ландыша. От чего они зависят?
16. Укажите допустимые размеры. (ГФХ) длины цветочной стрелки при заготовке травы ландыша.
17. Какой инструмент необходим сборщикам для заготовки сырья ландыша?
18. Каков температурный режим сушки сырья ландыша?
19. Каков внешний вид сырья ландыша: листьев, цветков, травы?
20. В какой таре надо хранить сырье ландыша в аптеке и на складах?
21. По какому списку хранят траву и препараты ландыша?
22. Как часто следует проверять биологическую активность сырья ландыша?
23. Какая надпись на этикетке должна быть указана при хранении сырья ландыша?
24. В каких случаях принимают от заготовителей свежее сырье ландыша?
25. Приведите латинское название сырья, растения и семейства горицвета весеннего.
26. Укажите особенности заготовки травы горицвета весеннего.
27. В чем заключается охрана зарослей горицвета весеннего?
28. Укажите возможные примеси к траве горицвета весеннего и их отличие.
29. Какова биологическая активность травы горицвета весеннего по ГФХ?

## **З а н я т и е 10.**

**Тема: СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ТРИТЕРПЕНОВЫЕ ГЛИКОЗИДЫ  
(САПОНИНЫ)**

**1)КОРЕНЬ СОЛОДКИ (ЛАКРИЧНЫЙ КОРЕНЬ) — RADIX  
GLYCYRRHIZAE (RADIX LIQUIRITIAE)**

**2)КОРНЕВИЩЕ С КОРНЯМИ СИНЮХИ -RHIZOMA CUM  
RADICIBUS POLEMONII**

**Цель работы.** Определить подлинность исследуемого сырья по морфолого-анатомическим признакам.

**Задание. 1.** Изучить различные виды солодки по гербарию и образцам сырья. Написать латинские названия.

**2. Провести макроскопический анализ неочищенного корня солодки.** Составить и заполнить таблицу «Внешние признаки корня». Написать заключение о подлинности Рис. 36. Корневище с корнями сырья. Сравнить с описанием в ГФХ. синюхи голубой.

**3. Провести микроскопический анализ корня солодки:**

- а) сделать поперечный срез и рассмотреть под лупой, зарисовать;
- б) рассмотреть под микроскопом готовые микропрепараты поперечного и продольного срезов корня, общую картину зарисовать;
- в) приготовить микропрепарат порошка корня солодки. Найти волокна с кристаллоносной обкладкой, пористые и бочковидные сосуды, крахмал. Зарисовать в том положении, в котором они находятся в препарате.

**4. Прodelать микрореакции:**

- а) на глицирризин — с 80%раствором  $H_2SO_4$
- б) на крахмал с раствором Люголя. Записать окрашивание.

**5. Провести макроскопический анализ корневищ с корнями синюхи голубой.** Внешние признаки сравнить с описанием в ГФХ или другой НТД. Написать вывод о подлинности сырья.

**Оборудование и наглядные пособия:** Гфх ГФХ, ГОСТ, микроскоп, лупа, набор в пенале, бритва, клеенка.

**Раздаточный материал:** два сорта солодкового корня, гербарий солодки и таблицы, поперечный срез корня солодки продольный срез корня солодки (готовые микропрепараты), корень солодки в порошке, сырье и гербарий синюхи голубой.

**Р е а к т и в ы:** раствор флороглюцина, концентрированные и хлористоводородная кислоты, растворы хлоралгидрата и Люголя.

## **Характеристика лекарственного растительного сырья**

### **1)КОРЕНЬ СОЛОДКИ (ЛАКРИЧНЫЙ КОРЕНЬ) — RADIX GLYCYRRHIZAE (RADIXLIQUIRITIAE)**

Производящие растения: солодка голая, или лакричник, *Glycyrrhiza glabra* L.; солодка уральская *Glycyrrhiza uralensis* Fisch.

Семейство Бобовые — Fabaceae

Сырьем являются корни и подземные побеги (столоны). Для медицинских целей используются два вида сырья: неочищенные корни *Radix Glycyrrhiza naturalis* и корни очищенные от пробки, *Radix Glycyrrhiza mundata*.

**Внешние признаки** (рис. 35, 1). Куски корней и столонов различной длины, толщиной от 0,5 до 5 см и более реже до 15 см (разросшееся корневище), цилиндрической формы. У неочищенных корней поверхность покрыта бурой пробкой, продольно-морщинистая; очищенные корни снаружи от светло- до буровато-желтого цвета (наличие флавоноидов), с незначительными остатками пробки, излом светло-желтый волокнистый. Запах отсутствует, вкус сладкий, приторный, слегка раздражающий (глициррозин).

**Техника приготовления среза солодкового корня.** Предварительно корни размачивают в течение 3—4 дней в воде с глицерином, затем подравнивают скальпелем и делают поперечные срезы бритвой. Толстые срезы окрашивают раствором флороглюцина и концентрированной HCl, тонкие — раствором Люголя и изучают при малом увеличении.

Под лупой (рис. 35, Н) в растворе хлоралгидрата на поперечном срезе видно лучистое беспучковое строение корня с широкими сердцевинными лучами, камбий выражен неясно, сердцевина заметна у столонов, в корнях отсутствует. В древесине заметны широкие сосуды и группы механических волокон, которые находятся как в коре, так и в древесине.

**Микроскопия.** На продольном срезе солодкового корня (рис. 35, III) заметны древесные сосуды: пористые, сосуды широкие с окаймленными порами, или бочковидные (диагностический признак солодки), и группа волокон с кристаллоносной обкладкой.

Порошок корня (рис. 35, IV). Препарат в растворе хлоралгидрата светло-желтого цвета. Диагностическими признаками являются волокна с кристаллоподобной обкладкой, пористые сосуды, обрывки бочковидных



сосудов, крахмал. 80% раствор  $H_2SO_4$  окрашивает порошок в оранжево-желтый цвет (глицирризин).

## **2)КОРНЕВИЩЕ С КОРНЯМИ СИНЮХИ -RHIZOMA CUM RADICIBUS POLEMONII**

Производящее растение: синюха голубая — *Polemonium coeruleum* L.

Семейство Синюховые — Polemoniaceae

**Внешние признаки** (рис. 36). Корневище толстое, прямое или слегка изогнутое, короткое, длиной до 3 см и толщиной до 1,5 часто разрезанное вдоль, густо усаженное тонкими длинными цилиндрическими корнями длиной до 15 см; цвет корней и корневищ снаружи светлый, серовато-бурый, в изломе — желтовато-белый. Запах слабый, своеобразный: вкус горьковатый.



Рисунок 36. Корневище с корнями синюхи голубой.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Что такое сапонины?
2. Приведите классификацию сапонинов. Напишите формулу олеановой кислоты.
3. Укажите физико-химические свойства и качественные реакции на сапонины.
4. Поясните локализацию сапонинов в растениях.
5. Напишите латинские названия солодки.



6. Что такое столоны?
7. Напишите по-латыни виды сырья солодки, допущенные к медицинской практике.
8. Назовите внешние признаки сырья солодки и синюхи?
9. Каковы особенности микроскопического строения поперечного среза корня солодки.
10. Перечислите диагностические признаки продольного среза корня солодки.
11. Назовите морфолого-анатомические признаки порошка корня солодки.
12. Объясните, от чего зависят вкус и окраска солодкового корня.
13. Каково содержание глицирризиновой кислоты в корне солодки по ГФХ?
14. Каково содержание сапонинов в сырье синюхи по ГФХ? 15. В чем состоит реакция пенообразования?
16. Назовите методы количественного определения содержания сапонинов.

# САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

## Занятие 1.

**ТЕМА:** Повторение пройденного материала по образцам гербария и цельному лекарственному растительному сырью

**Тип урока** (смешанный): сочетание самостоятельной работы с различными видами опроса.

**Метод:** самостоятельная работа, письменный опрос, демонстрация слайдов и опрос у экрана.

**Цели: 1. Обучения.** Осмыслить и применить знания в новой ситуации, например при заготовке лекарственных растений в природе, когда требуется отобрать только лекарственные растения и не допустить сбора похожих растений. Помочь учащимся выявить пробелы в знаниях и устранить их.

**2. Воспитания.** Способствовать воспитанию таких качеств личности, как дисциплинированность, добросовестное отношение к труду, ответственность за порученную работу. Способствовать проведению охранных мероприятий при заготовке лекарственного сырья, воспитанию идейной убежденности и формированию нравственного облика советского человека.

**3. Развития.** Развивать частично поисковую деятельность. Обращать внимание на качество предложенных образцов сырья при опросе для решения вопроса о соответствии их требованиям НТД и возможности использования данного сырья для медицинских целей.

### Задание.

**1. Самостоятельная работа (повторение пройденного материала по образцам гербария и лекарственному сырью)** (на разных столах должны быть разложены гербарные образцы сырья по группам действующих веществ, а также примеси похожих растений).

**2. Просмотр цветных слайдов** (для всей группы). Демонстрация лекарственных растений по группам действующих веществ.

**3. Письменный опрос.** Студенты получают гербарий и сырье растения одного вида и описывают его по краткой схеме:

а) латинские и русские названия сырья, производящего растения, семейства;

б) краткое описание растения или внешних признаков сырья;

в) основные действующие вещества;

г) применение в ветеринарии;

д) лекарственные средства.

**4. Проверка знаний.** Гербарий и сырье находятся у преподавателя на столе. Студент должен определить один вид гербария и один образец сырья, назвать растение, семейство по-латыни, основную группу действующих веществ и рассказать о применении.

Анализ письменных работ и работы учащихся у доски. Преподаватель сообщает оценки за письменную работу, за работу у доски и за ответы с места, делает вывод о подготовленности учащихся, дает рекомендации о дальнейшей работе.

**Оборудование и наглядные пособия:** гербарий, сырье, слайды, цветные таблицы по группам биологически активных веществ (согласно программе).

## **Занятие 2.**

### **ТЕМА: Повторение анатомо-диагностических признаков лекарственного растительного сырья**

**Тип урока:** сочетание самостоятельной работы с различными видами опроса.

**Метод:** самостоятельная работа, безмашинный программированный опрос, решение задач.

#### **Цели:**

**1. Обучения.** Выявить пробелы в знаниях, помочь устранить их, закрепить полученные знания.

**2. Воспитания.** Способствовать воспитанию идейной убежденности. Обосновать надежность и необходимость микроскопического анализа для определения подлинности измельченного сырья.

**3. Развития.** Способствовать развитию поисковой деятельности совокупности анатомо-диагностических признаков каждого лекарственного сырья решить самостоятельно вопрос о его подлинности.

#### **Задание.**

**1 . Самостоятельная работа студентов.** У каждого студента имеется набор подписанных и немых микротаблиц. Студенты работают самостоятельно. При необходимости преподаватели оказывают им помощь.

**2. Демонстрация слайдов микропрепаратов лекарственного растительного сырья.** Опрос у экрана:

а) какие признаки, отмеченные на слайде микропрепарата, характеризуют растения определенного семейства;

- б) назовите другие признаки, характерные для представителей данного семейства;
- в) какому сырью принадлежат эти признаки;
- г) назовите сырье, производящее растение и семейство;
- д) назовите основную группу действующих веществ.

### **3. Проверка знаний с использованием безмашинного программированного контроля.**

#### **Контроль**

##### **Вариант 1**

1. У какой коры дуба, старой или молодой, больше каменистых клеток?
2. По каким морфолого-анатомическим признакам кора дуба отличается от коры ясеня?
3. Для какого сырья характерны ретортовидные волоски?
4. Какому сырью принадлежат бочковидные сосуды?
5. У какого сырья включения оксалата кальция находятся в форме рафид?

##### **Вариант 2**

1. По каким признакам можно отличить молодую кору от старой?
2. Для какого сырья характерно наличие самых крупных друз?
3. Для какого сырья типичны волоски с деформированными клетками?
4. Для какого сырья характерны цистолиты?
5. Для какого сырья характерно наличие многочисленных мелких друз и волосков с наклоненной головкой?

##### **Вариант 3**

1. Какие коры не допускаются к заготовке?
2. Для какого сырья характерны железки, состоящие из 8 выделительных клеток и расположенные радиально?
3. Для какого сырья типичны клетки, содержащие слизь?
4. Для какого сырья характерна лежачая палисадная ткань?
5. Для какого сырья характерны волоски, состоящие из 2 клеток из которых одна малозаметная?

#### **Правильные ответы**

##### **ВАРИАНТ 1    ВАРИАНТ 2    ВАРИАНТ 3**

1-6	1-9	1-8
2-3,7	2-19	2-1,2
3-14	3-11	3-17
4-12	4-14	4-24
5-24	5-5	5-4

**Для ответа выбрать растение и указать его номер:**

1. Листья мяты перечной.
2. Листья шалфея лекарственного.
3. Лубяные волокна без кристаллоносной обкладки.
4. Трава термопсиса ланцетовидного.
5. Листья дурмана обыкновенного.
6. Старая кора.
7. Механический пояс прерывистый.
8. Механический пояс сплошной.
9. Кора, покрытая лишайниками.
10. Молодая кора.
11. Листья наперстянки пурпуровой.
12. Листья белены черной.
13. Листья красавки.
14. Листья крапивы двудомной.
15. Кора крушины ольховидной.
16. Листья кассии (сенна).
17. Корень алтея лекарственного.
18. Трава зверобоя продырявленного.
19. Корень ревеня тангутского.
20. Трава горца перечного.
21. Корень солодки голой.
22. Трава полыни горькой.
23. Кора дуба черешчатого.
24. Листья ландыша майского.
25. Механический пояс отсутствует.

#### **4. Решение задач для всей группы.**

Анализ работы учащихся (опрос у доски, программированный контроль и решение задач). Преподаватель сообщает учащимся их оценки за работу, делает вывод о подготовленности учащихся, дает рекомендации о дальнейшей работе.

### **Занятие 3.**

#### **ТЕМА: Определение резаного лекарственного сырья разных морфологических групп**

##### **Цель работы.**

1. Освоить методику работы с определителем резаного лекарственного сырья.

2. Проверить знания студентов.

**Метод:** проблемно-исследовательский.

**Задание. 1. Определить 1—2 вида неизвестного резаного лекарственного сырья разных морфологических групп.**

**2. Записать в лабораторную тетрадь ход определения по «Определителю», таблицам, латинские названия сырья, растений, семейств, морфолого-анатомические признаки.**

**3. Найти гербарий растений, сырье которых исследовалось.**

**Оборудование и наглядные пособия:** ГФХ, ГОСТ, микроскоп, лупа, линейка, спиртовка, штатив с пробирками, таблицы анатомического строения лекарственного сырья, «Определитель для лекарственного сырья», набор в пенале.

**Раздаточный материал:** Резаное лекарственное сырье листьев, трав, кор, подземных органов в отдельных коробочках или пакетах, указанных в таблице «Определителя».

**Реактивы:** растворы хлоралгидрата и флороглюцина, концентрированная HCl, раствор судана III, раствор Люголя, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 20% спиртовой раствор α-нафтола, NH<sub>4</sub>OH, вода дистиллированная, 3—5% раствор KOH, 1 % раствор железоммониевых квасцов, сульфат меди и др.

#### **Определение растительных порошков**

**Рекомендации к проведению практической работы.** Исследование порошкообразного лекарственного сырья производится с помощью ключа-определителя, микроскопа, реактивов для определения отдельных групп химических веществ. Перед проведением практической работы следует проверить знания студентов по анатомии тех растений, порошки которых будут исследоваться. Прежде чем приступить к работе с «Определителем», необходимо приготовить микропрепараты. Препараты следует хорошо просветлить прогреванием на спиртовке в течение 1—2 мин для удаления воздуха, который под микроскопом имеет вид черных кружочков и мешает работе. Внимательно изучить анатомическую картину исследуемого сырья,

зарисовать все признаки, отметить внешние признаки порошка (цвет, запах), затем приступить к работе по определению морфологической группы исследуемого сырья.

#### **Занятие 4.**

**ТЕМА: Определение порошков сырья разных морфологических групп**

**Цель работы.** Освоить методику работы с «Определителем порошкообразного лекарственного сырья». Проверить знания студентов.

**Метод:** проблемно-исследовательский.

**Задание. 1.** Сделать 1—2 определения неизвестного порошкообразного лекарственного сырья, указанного в таблицах «Определителя».

**2.** Записать в лабораторную тетрадь ход определения по соответствующей таблице, латинские названия сырья, растения и ботанического семейства, диагностические признаки.

**3.** Найти гербарий растений, сырье которых исследовалось.

**Оборудование и наглядные пособия, реактивы** см. задание к занятию 31.

**Раздаточный материал:** порошки лекарственного сырья разных морфологических групп, указанных в «Определителе».

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Как отличить с помощью микроскопа подземные органы растений от кор?
2. Каковы анатомо-диагностические признаки листьев?

#### **Занятие 5.**

**Анализ лекарственного сбора**

**Цель работы.** Определить состав и название исследуемого сбора. Применить полученные знания на практике. Определить 1—2 сбора.

**Метод:** проблемно-исследовательский.

**Задание.**

**1 .** Описать внешние признаки исследуемого сбора, используя макроскопический анализ.

## **2. Изобразить схематически ход проведения работы:**

- а) перечислить операции по приготовлению сбора;
- б) указать последовательность проведения анализов.

## **3. Провести морфолого-анатомический анализ:**

- а) описать диагностические признаки компонентов, входящих в сбор, зарисовать;
- б) написать латинские названия, химический состав отдельных компонентов и указать их применение.

**4. Дать название сбору, указать его применение в медицине.** для выполнения этого задания используйте список сборов, утвержденных к применению (см. приложение 1).

**Оборудование и наглядные пособия:** ГФХ, ГОСТы «Лекарственное растительное сырье», анализная доска, лопаточка для разбора компонентов, микроскоп, лупа, линейка, набор в пенале, «Определитель» для резаного сырья, спиртовка, набор микротаблиц лекарственного сырья.

**Раздаточный материал:** различные сборы для исследования (без названий).

**Реактивы:** набор реактивов для определения биологически активных веществ различных групп растений.

## **Занятие 6.**

**ТЕМА:** Анализ неизвестного (без этикетки) брикета **Цель работы.** Определить состав и назначение исследуемого брикета. Определить 1—2 брикета.

**Метод:** проблемно-исследовательский.

**Задание.**

- 1. Описать внешние признаки брикета (для работы используйте приложение 1).
- 2. Предложите анализы для выполнения поставленной цели работы.
- 3. Представьте в виде схемы ход проведения работы.
- 4. Нарисуйте и подпишите найденные в исследуемом брикете диагностические признаки.



**5. Укажите, применялись ли химические реактивы при исследовании?** Для определения какой группы действующих веществ? Каковы результаты?

**6. Назовите сырье, входящее в брикет,** напишите его латинское название, химический состав, укажите применение в медицине.

**Оборудование и наглядные пособия:** микроскоп, лупа, набор в пенале, «Определитель» для порошков различных морфологических групп, спиртовка, спички, набор микротаблиц лекарственного растительного сырья, пробирки.

**Раздаточный материал:** брикеты.

**Реактивы:** набор реактивов для определения биологически активных веществ различных групп, раствор KOH или NaOH, HCl, H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>.

## **Занятие 7.**

**ТЕМА: Определение состава гранул, таблеток и сложных порошков**

**Цель работы.** Определить состав и назначение гранул или таблеток. Правильно выбрать анализ, наметить ход работы для более быстрого и правильного решения вопроса.

**Метод:** проблемно-исследовательский.

В НТД включены прописи таблеток, сложных порошков, гранулы. В их состав, кроме растительных порошков, часто входят химические вещества, например, гидрокарбонат натрия, нитрат натрия и индифферентные вещества, используемые в качестве наполнителей: сахар, крахмал, тальк и др. Эти вещества необходимо также определять при анализе состава указанных выше лекарственных средств.

**Задание: 1. Изобразите схематически ход выполнения работы.**

**2. Предложите анализы для выполнения задания** (вспомните технику приготовления препарата). Если при исследовании вы будете применять фотохимический анализ, не забудьте использовать групповые реактивы, если микроскопический, помните, что при этом следует брать незначительное количество порошка, получаемого соскабливанием скальпелем или толчением кусочка таблетки в ступке. Целесообразно готовить несколько препаратов (5—7) из одной таблетки, гранулы или порошка, так как не все диагностические признаки могут быть сконцентрированы в одном препарате.

Какой анализ целесообразно использовать при описании внешних признаков исследуемых лекарственных средств?

**3. Исходя из указанного выше, предложите метод для выполнения работы, обобщите полученную информацию.**

Таблетки для неядовитого сырья содержат значительно меньше наполнителей, поэтому их легче анализировать. В таблетках с ядовитыми веществами чаще всего присутствует молочный сахар, который вследствие растворимости в микроскопических препаратах почти не обнаруживается (иногда встречаются нерастворившиеся остатки сахара). Как можно обнаружить присутствующий крахмал? Предложите метод. Тальк нерастворим и представлен в препарате в виде прозрачных бесцветных плоских пластинок, широких и угловатых, резко отличающихся от элементов растительного порошка. Искомый растительный компонент будет представлен несколькими обрывками. Все диагностические признаки, характеризующие состав входящего компонента, можно не определять. Найти следует только основные из них.

**4. Определите наполнитель, присутствующий в таблетке или грануле (задание выполняют при необходимости).**

**5. Анализ таблеток и гранул:**

- а) зарисуйте и подпишите диагностические признаки входящих в таблетку или гранулу растительных компонентов; укажите, какому сырью они принадлежат;
- б) из скольких компонентов состоит исследуемая таблетка или гранула; напишите их латинские названия, химический состав, укажите применение (раздельно и общее назначение);
- в) напишите вывод, по каким признакам и с помощью каких анализов определен состав таблетки или гранулы.

**Оборудование и наглядные пособия** см. занятие 31.

**Раздаточный материал:** таблетки, гранулы, сложные порошки для исследования.

**Реактивы:** набор реактивов для определения биологически активных веществ различных групп, раствор KOH, NaOH, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и др.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Приложение 1

#### ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СБОРЫ, ЧАИ, БРИКЕТЫ

Лекарственные сборы и чай смесь нескольких видов резаного растительного лекарственного сырья, кроме сильнодействующих растений. Чаи применяются преимущественно для внутреннего употребления, а сборы — для полоскания горла, примочек, припарок.

Для приготовления сборов и чая лекарственное сырье измельчают. Корни и корневища режут, пропускают через дробилки или толкут. Плоды и семена, а также кожистые листья толокнянки, брусники, эвкалипта толкут до получения грубого материала или пропускают через вальцы или мельницы. Ягоды и цветки, за исключением липового цвета, коровяка и ромашки аптечной, используют цельными. Листья, травы, коры режут.

Измельченное и просеянное через железное сито сырье (с отверстиями 3—6 мм) перемешивают для получения равномерной смеси. Сборы и чаи исследуют с помощью лупы и микроскопа.

Для анализа берут образец сырья (0,5—10 г), рассыпают на белой бумаге, разбирают вручную и разделяют на компоненты, затем определяют каждый компонент. Сначала проводят макроскопический анализ, затем микроскопический, если это потребуется. Многие виды сырья узнают безошибочно по внешнему виду: цвету, запаху. Легко определить цельные плоды, семена, цветки. Определение проводится по ключу-определителю для резаного сырья.

Брикеты являются удобной формой дозированного лекарственного сырья. Масса брикета указана на этикетке упаковки. Брикеты выпускаются в виде плиток и могут быть круглой формы. Они разделены на 10 равных частей и соответствуют дозе, которая нужна для приготовления отвара, рассчитанного на один прием. Действующие вещества в брикетах хорошо сохраняются, так как меньше испытывают атмосферное влияние. Сырье для брикетирования не подвергается ни тепловому, ни химическому воздействию, вспомогательные вещества не добавляются. Плиточные брикеты упаковывают по 1 шт., круглые по 10 шт. в подпергамент или фольгу. Укладывают их в фанерные или картонные ящики. Срок годности большинства брикетов 3 года.

Брикеты имеют следующие преимущества перед неизмельченным и резаным сырьем:

1. Требуется меньше упаковочного материала и места в складских помещениях и на транспорте.
2. Внешний вид выпускаемой продукции лучше.
3. Механизируются трудоемкие процессы при ручной расфасовке.

В настоящее время Красногорский завод Союзлекраспрома выпускает следующие брикеты: листьев брусники, крапивы двудомной, сенны, эвкалипта, почечного чая, подорожника, травы череды, душицы, зверобоя, полевого хвоща, подземных органов валерианы, лапчатки, девясила. Ассортимент брикетов будет расширяться.

**Методы испытаний.** Размеры брикета определяют миллиметровой линейкой путем замера каждого брикета средней пробы. Прочность брикета определяют путем его свободного падения с высоты 1 м на гладкую поверхность. Брикет не должен терять первоначальной формы.

Подлинность и качество брикета определяют с помощью макроскопического и микроскопического анализов, качественных реакций на различные группы химических веществ.

Для определения р а с п а д а е м о с т и (лист крапивы) одну дольку брикета помещают в коническую колбу емкостью 200—250 мм, добавляют 200 мм кипящей воды и колбу медленно покачивают. для установления времени распадаемости проводят не менее трех определений. Брикет считается распавшимся, если взятая для испытаний долька брикета распалась на части или превратилась в рыхлую массу, которая разрушается при легком прикосновении стеклянной палочки. Распадаемость брикета должна быть не более 3 мин.

Для определения осыпи брикетов из вскрытых упаковочных мест отбирают от 3 до 100 единиц упаковок от партий: от партий, содержащих до 5000 единиц упаковок; 0,5 %от партий, содержащих свыше 5000 единиц.

Осыпь устанавливают путем взвешивания всей массы одного брикета на весах и отдельно осыпавшихся частиц брикета.

**ПРОПИСИ НЕКОТОРЫХ СБОРОВ И ЧАЕВ**

## **Приложение 2**

### **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СБОРУ, СУШКЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЮ ГЕРБАРИЯ**

Гербарий - коллекция специально собранных и засушенных растений с целью их изучения и систематизации, которая служит документом, подтверждающим наличие растений в том или ином районе гербария, имеющий научную ценность, должен быть умело и полно собран, хорошо засушен, снабжен этикеткой. По гербарным экземплярам определяют видовую принадлежность растений. Прежде чем приступить к собиранию растений для гербария, необходимо сделать достаточный запас бумаги, пригодной для засушивания растений удобно пользоваться старой газетной бумагой и ватой. Формат бумаги должен быть равен половине газетного листа (в зависимости от назначения гербария формат бумаги может быть другим). Такого же формата нарезают фильтровальную бумагу. Кроме того, необходимо иметь гербарную сетку, папку для бумаги из толстого картона, обтянутую снаружи клеенкой, совкообразную железную лопатку и нож для выкапывания подземных органов, багор для извлечения водяных растений, секатор для срезания веток, ручную лупу, ланцет, ножницы, бумажные пакетики для семян и целлофановые — для корней, записную книжку, заготовленные этикетки, карандаши, кусочек клеенки, компас и карту (если местность незнакомая).

Все наземные растения необходимо собирать в хорошую погоду свежими, без признаков увядания, обсохшими от росы. Собранные водные растения подсушивают (см. ниже). Травянистые растения, предназначенные для гербария следует не срывать, а тщательно выкапывать вместе с корнями. Растения должны быть с листьями, распустившимися цветками, плодами, неповрежденные и не потерявшие естественной окраски. Ветки кустарников и деревьев срезают секатором. При собирании растений нужно выбирать средние экземпляры (не слишком крупные или мелкие, не очень ветвистые или тощие). Для гербария следует брать несколько экземпляров каждого растения; редкие растения собирают в одном экземпляре. Растения, у которых основные части развиваются неодновременно (например, цветки и листья мать-и-мачехи), надо собирать в разное время (в два срока).

Собранные растения нужно сразу раскладывать для сушки (грубые, сочные слегка подвяливают). Укладывая и расправляя растения на бумаге, следует сохранить их общий вид: толстые стебли, корни, сочные и мясистые плоды нужно разрезать по длине и в случае необходимости осторожно удалить ножом внутреннее содержимое, сохраняя их форму. Крупные растения перегибают с таким расчетом, чтобы все части уместались в листе; иногда среднюю часть вырезают, закладывают в бумагу отдельно, сушат, а при монтировании гербария соединяют. Мелкие растения можно укладывать по 1—2 экземпляра целиком с подземными органами. Сильноветвистые

растения во избежание наложения одних частей на другие прокладывают кусочками фильтровальной бумаги; цветки прокладывают тонким слоем ваты. Нежные растения (ятрышник, фиалки) укладывают на фильтровальную бумагу. Болотные растения тщательно промывают, подземные органы отбирают, вначале раскладывают на пергаментной бумаге, сушат «сменной бумагой» (фильтровальной или газетной); после подсушивания оформляют гербарий. Толстые стебли, корневища, корни, луковицы разрезают вдоль и каждую половину сушат отдельно. При монтировании гербария их соединяют. Семена нужно собирать в небольшие пакетики, которые используются при монтировании гербария.. При сборе растений не следует полагаться на память необходимо сразу же записать название (если оно известно), местообитание, местонахождение, по возможности указать почву дату сбора и фамилию сборщика.

Одновременно со сбором растений для гербария следует проводить заготовку лекарственного сырья — используемой в Медицине части данного растения.

Засушивание растений. Перед засушиванием необходимо свежее растение положить на бумагу и расправить все части. Высушивание растений для гербария достигается различными способами.

Засушивание растений в бумаге. Общеизвестный способ засушивания растений прост и доступен. Растения, заложенные в фильтровальную или газетную бумагу, складывают в пачки и закладывают в пресс. Пресс или гербарную сетку туго затягивают ремнями и ставят в сухое и теплое место (на ветер, на солнце, в теплую печь). Растения, содержащие много воды, следует прокладывать несколькими пачками газетной бумаги, которую необходимо ежедневно менять. Высушенные растения должны сохранять характерный вид и нормальный цвет (естественный, без бурых пятен). Если нет пресса, пачки с бумагами можно накрыть доской и положить на нее кирпичи. Масса 4 кирпичей составляет примерно 16 кг. Этого груза бывает вполне достаточно. При сушке нежных растений груз должен быть умеренный, а при засушивании древесных и кустарниковых пород следует класть более тяжелый груз. В начале сушки каждые 3—5 ч, сняв груз, заменяют прокладочные листы бумаги сухими, а отсыревшие просушивают. По мере высыхания растений прокладочные листы меняют реже, не более 2 раз в день: утром и вечером.

Сушка растений при помощи утюга (ускоренное засушивание). Растение закладывают между листами фильтровальной или газетной бумаги, помещают на стопку газет и проглаживают горячим утюгом через небольшие промежутки времени до полного высыхания. Этот способ применяется для

более быстрой сушки водных и сочных растений, а также листьев ландыша и растений семейства Орхидные и ряда других, которые высыхают за несколько минут, сохраняя естественную окраску.

Сушка в ватных матрасиках (по методу Ростовцева). Берут гигроскопическую вату и разворачивают ее тонким пластом (приблизительно в палец толщиной). Пласт разрезают на равные четырехугольники по размеру гербарной бумаги и отрезанные куски закладывают в фильтровальную бумагу. Готовят несколько десятков таких матрасиков. Затем берут растения (лучше только что сорванные) и кладут их на матрасики так же, как на газетную бумагу. Между матрасиками прокладывать бумагу не надо. Матрасики между растениями нужно накладывать один на другой в зависимости от количества растений. Сверху на матрасики кладут доску и груз. Этот способ имеет следующие преимущества: 1) не требует перекалывания растений, на что уходит много времени; 2) высохшие растения сохраняют естественный цвет, особенно если матрасики класть в гербарную сетку и помещать ее над плитой или на горячую печку. Этот способ целесообразно применять только для высушивания растений с небольшим количеством цветков; если цветков много, их дополнительно помещают в вату, чтобы удержать в нужном положении и не дать лепесткам съеживаться.

Объемное засушивание растений (сушка в песке по методу Мамонтовой). Для сохранения естественной формы растений (тюльпаны, лилии, розы, дельфиниумы, гортензии, пионы, георгины, кувшинки, очитки; молодило, шаровидные соцветия лука и др.) сушат в песке. для этого используют кварцевый или речной песок, хорошо просеянный и промытый до полного удаления примесей. растения сушат в соединенных скрепками картонных коробках, размер которого зависит от величины засушиваемого растения. На слой песка (1 см) помещают растение; затем осторожно засыпают его песком так, чтобы не нарушать расположение листьев, форму цветков, соцветий и пр. Чтобы растение не деформировалось во время сушки, в коробку помещают 2—3 подпорки, сделанные из картона, и укладывают на них побег или цветок. Засыпав коробку песком доверху, ее ставят на гербарной сетке в термостат, в котором поддерживается температура 25—40°С. После 2-3 дневной сушки коробку вынимают и, удалив скрепки, раскрывают, осторожно встряхивают песок. сухое растение помещают в коробку со стеклянной крышкой, чтобы не проникла влага (иначе цветки побуреют). В сухой среде растение долго сохраняет свой объем и цвет. Высушенные растения монтируются на плотную бумагу или картон (их приклеивают полосками бумаги или пришивают нитками). На каждом

гербарии должна быть этикетка, содержащая следующие сведения: 1) латинское и русское названия растения; 2) латинское и русское названия семейства; 3) местообитание (лес, луг); местонахождение (область, район); 5) дата сбора; фамилия сборщика.

**Хранение гербария.** Гербарий необходимо сохранять в сухом помещении, в хорошо закрытых ящиках или шкафу. Удобно укладывать папки с засушенными растениями в специальные картонные коробки с откидывающимися передними сторонами — стенками. Следует оберегать гербарий от порчи их насекомыми, поэтому рекомендуется пересыпать растения нафталином или другими средствами.

### **Приложение 3**

## **ПРИМЕСИ В ЛЕКАРСТВЕННОМ СЫРЬЕ НЕДОПУСКАЕМЫХ К СБОРУ РАСТЕНИЙ**

Трудным является поиск даже известных лекарственных растений. Можно хорошо изучать растения по цветным картинкам и гербарию, но в природе их трудно узнать в разнотравье, в окружении других похожих растений, например при сборе валерианы лекарственной, толокнянки, сушеницы топяной, ромашки аптечной, адониса весеннего, и т. д. Часто вместо необходимых лекарственных растений могут быть собраны похожие на них, в том числе и ядовитые.

Примеси — похожие растения, ошибочно принимаемые заготовителями за нужные. Такие растения не следует заготавливать, так как они не содержат веществ, оказывающих терапевтическое действие, или включают вещества, оказывающие другое действие. Иногда состав действующих веществ в растениях бывает одинаковым, но с меньшим процентным их содержанием. Поэтому заготовка лекарственного сырья должна проводиться квалифицированными сборщиками под руководством опытных бригадиров, хорошо знающих морфологические признаки растений и знакомых со стандартными требованиями, предъявляемыми к собранному лекарственному и техническому сырью. При заготовке лекарственного сырья следует помнить о некоторых похожих растениях.



## Приложение 4

### ПАМЯТКА СБОРЩИКУ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Заготовку сырья необходимо проводить с соблюдением сроков сбора и способов, не вызывающих гибели и уменьшения количества растений. При этом нельзя допускать сбор растений загрязненных запыленных, потемневших, побуревших и пораженных различными вредителями, а также попадание в собираемое сырье посторонних растений и нетоварных частей того же растения.

1. К сбору сырья можно приступать после прохождения консультации или семинара и получения билета на право сбора сырья.

2. Необходимо знать основные правила сбора:

а) **ч т о с о б и р а т ь?** Сырье: почки, кору, листья, цветки, плоды, корни, корневища, корневища вместе с корнями;

б) **к о г д а с о б и р а т ь?** Когда растение накапливает больше действующих веществ (бутонизация, начало или полное цветение, после цветения, плодоношение, увядание растения).

В основном все сырье собирают в хорошую, ясную погоду, оно должно быть обсохшим от росы и дождя (кроме подземных органов и спор плауна); на участке сбора необходимо оставлять определенную часть хороших растений для обсеменения и возобновления;

в) **г д е с о б и р а т ь?** Только на тех участках, которые указаны в билете.

Каждый тип леса характеризуется определенным видовым набором. Следовательно, необходимо знать не только географический район, но и сообщества: водяные, болотные, лесные, луговые, степные, сорняки. Среди них для заготовки лекарственного сырья представляют экономический интерес лесные сообщества. Леса различают по преобладающим породам: сосновые, еловые, лиственные, хвойные и смешанные.

г) **к а к с о б и р а т ь и к а к о й в и д м а л о й м е х а н и з а ц и и п р и м е н я т ь?** Как правило, выдергивать с корнем разрешено только сушеницу топяную. Для сбора остальных растений используют различные приспособления: нож садовый, ножницы, секатор, специальные ножницы для сбора спор плауна, гребни с коробками разной конструкции — для сбора

соцветий календулы, ромашки, плодов и ягод, ручной комбайн — для сбора плодов шиповника, багор — для вылавливания листьев вахты, лопаты и плуг — для копки подземных органов, веткорез — для сбора рябины, калины, соцветий липы и др.

3. Собранное сырье надо рыхло укладывать в корзины, ящики, чтобы не было самосогревания. Траву можно собирать в мешки, но не уплотнять ее.

4. Сырье надо доставлять к месту сушки на позднее 3—4 ч с начала сбора. Сушка чаще проводится в тeneвых, воздушных, хорошо проветриваемых сушилках (помещениях): на чердаке, в сарае. Сырье, содержащее гликозиды, алкалоиды, сушить надо быстро, в сушилках с обогревом.

5. хранить высушенное сырье следует в сухом прохладном хорошо проветриваемом помещении.

6. Необходимо соблюдать мероприятия по технике безопасности сбора сырья с ядовитых растений. Не рекомендуется трогать глаза, нос, рот с мылом, руками, нельзя принимать пищу, не вымыв предварительно руки с мылом.

## ВОПРОСЫ ПО ФАРМАКОГНОЗИИ

### Ботанико-географические сведения

1. Приведите примеры растений, у которых имеются простые листья с цельной пластинкой (ланцетный, линейный, треугольный, почковидный, стреловидный, копьевидный, округлый, яйцевидный, игольчатый, сердцевидный, овальный, обратнояйцевидный).
2. Приведите примеры растений, у которых имеются простые листья с расчлененной пластинкой (перистолопастный, трехлопастный, перистораздельный, пальчатолопастный, пальчаторассеченный, лировидный).
3. Приведите примеры растений со сложными листьями (тройчатосложный, непарноперистосложный, парноперистосложный, пальчатосложный).
4. Приведите примеры растений с листьями, имеющими различный край листовой пластинки (цельная, пильчатая, зубчатая, городчатая).
5. Приведите примеры растений с листьями, имеющими различное жилкование (параллельнонервные, дугонервные, сетчатонервные).
6. Приведите примеры растений, опыляемые при помощи ветра.
7. Приведите примеры растений, опыляемые с помощью насекомых.
8. Назовите растения, у которых цветы имеют разные размеры тычинок.
9. Назовите растения, имеющие приспособления против поедания животными.
10. Назовите растения, семена которых распространяются при помощи птиц.
11. Сколько гектаров лесной площади приходится на душу населения в РФ, США, Франции, Англии, Индии?
12. Из коры какого дерева в РФ получают пробку?
13. Из каких древесных пород добывают живицу и что из нее вырабатывают?
14. Назовите теневыносливую древесную породу, что мешает ее продвижению на юг?
15. Почему у ели всегда острая вершина?
16. В каком лесу более влажная почва: там, где больше брусники или черники?
17. Назовите дерево, древесина которого очень прочна и устойчива к гниению.
18. Можно ли выращивать кедр сибирский в средней полосе Европейской части РФ?

19. Где встречается кедр сибирский в виде кустарника ?
20. Какие животные питаются кедровыми орехами?

Основная литература	Количество экземпляров
---------------------	------------------------

21. Какие декоративные хвойные растения можно выращивать в комнатных условиях?
22. Какое хвойное дерево нельзя сплавлять по Воде и нойёму?
23. Где встречается древовидный можжевельник в РФ?
24. Назовите долговечное (2000—3000 лет) дерево, произрастающее на Кавказе. Для чего оно используется?
25. Как образуется мореный дуб?
26. Назовите дерево с твердой древесиной, растущее на Кавказе

### Литература

Соколов, В.Д. Ветеринарная фармация. [Электронный ресурс] — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2011. — 512 с.	30 библиотека КГАВМ, ЭБС - Лань <a href="http://e.lanbook.com/book/660">http://e.lanbook.com/book/660</a> (не ограниченное количество пользователей)
Фармакогнозия. Лекарственное сырьё растительного и животного происхождения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.М. Алексеева [и др.]. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : СпецЛит, 2013. — 847 с.	ЭБС - Лань; Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/60057">https://e.lanbook.com/book/60057</a> . (не ограниченное количество пользователей)
Дергоусова, Т.Г. Фармакогнозия: лекарственные растения и сходные с ними виды [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.Г. Дергоусова, О.Д. Могильная. — Электрон.дан. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2016. — 142 с.	ЭБС - Лань; Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/102285">https://e.lanbook.com/book/102285</a> . (не ограниченное количество пользователей)
Коломиец, Н.Э. Учебная практика по фармакогнозии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Э. Коломиец, Г.И. Калинкина, Т.В. Полуэктова. — Электрон.дан. — Томск : СибГМУ, 2013. — 106 с.	ЭБС - Лань; Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/105900">https://e.lanbook.com/book/105900</a> . (не ограниченное количество пользователей)
Пятигорская, Н.В. Правила организации производства и контроля качества лекарственных средств из растительного сырья [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н.В. Пятигорская, И.А. Самылина, В.В. Береговых. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : СпецЛит, 2013. — 367 с.	ЭБС - Лань; Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/59774">https://e.lanbook.com/book/59774</a> . (не ограниченное количество пользователей)
Ветеринарная фармация [Электронный ресурс] : учебник / В.Д. Соколов [и др.] ; под ред. Соколова В.Д.. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 512 с.	ЭБС - Лань; Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/660">https://e.lanbook.com/book/660</a> . (не ограниченное количество пользователей)

Набиев, Ф.Г. Современные ветеринарные лекарственные препараты. [Электронный ресурс] / Ф.Г. Набиев, Р.Н. Ахмадеев. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2011. — 816 с.	76 библиотека КГАВМ, ЭБС - Лань <a href="http://e.lanbook.com/book/1547">http://e.lanbook.com/book/1547</a> (не ограниченное количество пользователей).
<a href="#">Набиев, ФанисГалинурович</a> . Практикум по ветеринарной фармакологии [Текст] : учебное пособие / Ф. Г. Набиев. - Казань : Слово, 2006. - 231 с.	500 библиотека КГАВМ,
Препараты различных фармакологических групп. Механизм действия [Текст] : учебное пособие / В. И. Слободяник, В. А. Степанов, Н. В. Мельникова. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2014. - 368 с.	25 библиотека КГАВМ,

### Дополнительная литература

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Ветеринарная фармация: учебное пособие / Р. Н. Ахмадеев; Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - Казань : [б. и.], 2007. - 108 с.	6библиотека КГАВМ.
Детоксикационные средства в ветеринарной практике: учебное пособие / Р. Н. Ахмадеев. - Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины, 2010. - 144 с.	5 библиотека КГАВМ.
Ветеринарная фармация: учебное пособие / Р. Н. Ахмадеев; Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - Казань : [б. и.], 2007. - 108 с.	6 библиотека КГАВМ,
Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: учебник . – М.:ГЭОТАР – Медиа , 2013. – 976 с.	6 библиотека КГАВМ
Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии ( под ред. И. А. Самылина и А.А. Сорокиной) , Москва, 2017 , «МИА», 672с.	5 библиотека КГАВМ

Фармакогнозия. Анализ цельного лекарственного растительного сырья. Часть 1,2. Рабочая тетрадь к практическим занятиям: Учебное пособие/ <i>А.А. Сорокина, Е.В. Сергунова, Н.В. Бобкова</i> / под ред. <i>И.А. Самылиной</i> . – 3-е изд. испр. и доп. М.: Издательство первого Московского государственного универ им, 2016. – 110 с.	5 библиотека КГАВМ
Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. Анализ фасованной продукции (под ред. <i>И.А.Самылиной</i> ), Москва, 2018, «МИА», 286с.	5 библиотека КГАВМ
Бобкова Н.В., Сорокина А.А. Фармакогнозия. Рабочая тетрадь к практическим занятиям по анализу фасованной продукции: учеб. Пособие / под ред. Самылиной И.А.. – М: издательство Первого МГМУ, 2012. – 80 с.	5 библиотека КГАВМ
Фармакогнозия. Тестовые задания и ситуационные задачи. (под ред. И.А.Самылиной) М., «ГЭОТАР–Медиа», 2011, 400с.	5 библиотека КГАВМ
Сорокина А.А., Ермакова В.А., Зорин Е.Б., Сергунова Е.В., Сапронова Н.Н.. Фармакогнозия. Учебная практика. Практическое руководство. Под редакцией Самылиной И.А., Сорокиной А.А. – М: МИА, 2016. 432 с.	5 библиотека КГАВМ
Самылина И.А., Аносова О.Г., Ермакова В.А., Бобкова Н.В. Фармакогнозия. Атлас. Тома 1,2,3 М., «Геотар», 2017, 188с., 380с., 2018, 420с.	25 библиотека КГАВМ
Самылина И.А., Сорокина А.А. Атлас лекарственных растений и сырья. М., «Авторская академия», 2018, 218с.	5 библиотека КГАВМ
Фармакогнозия. Гербарий лекарственных растений. Учебное пособие. (Составители И.А.Самылина, А.А.Сорокина, Бобкова Н.В, Сергунова Е.В) Электронное издание. М., «ГЭОТАР–Медиа», 2016. ISBN 978-5-9704-1978-6.	5 библиотека КГАВМ

