

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

Кафедра кормопроизводства

ФАРМАКОГНОЗИЯ

Учебно-методическое пособие для студентов по специальности
1-74 03 05 «Ветеринарная фармация»

Витебск
ВГАВМ
2022

УДК 619:615.322(07)

ББК 48.52

Ф24

Рекомендовано к изданию учебно-методическим объединением
по образованию в области сельского хозяйства
от 4 марта 2022 г. (протокол №87)

Авторы:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *И. В. Ковалева*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Т. М. Шлома*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *М. О. Моисеева*;
старший преподаватель *И. И. Шимко*; доктор сельскохозяйственных
наук, профессор *Н. П. Лукашевич*; кандидат сельскохозяйственных
наук, доцент *Н. Н. Зенькова*

Рецензенты:

заведующий кафедрой биологии и фармацевтической ботаники
УО «Витебский государственный медицинский университет»,
кандидат биологических наук, доцент *Н. П. Кузнецова*; заведующий
кафедрой ботаники и физиологии растений УО БГСХА, кандидат
сельскохозяйственных наук, доцент *О. А. Порхунцова*

Фармакогнозия : учеб.-метод. пособие для студентов по
Ф24 специальности 1-74 03 05 «Ветеринарная фармация» /
И. В. Ковалева [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2022. – 112 с.

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с
учебной программой для высших сельскохозяйственных учебных за-
ведений по специальности 1-74 03 05 «Ветеринарная фармация». По-
сobie содержит методические указания по изучению дисциплины
«Фармакогнозия». В нем приводятся цели лабораторных и практиче-
ских занятий, перечень необходимых материалов и оборудования,
пояснения к заданиям и порядок их выполнения студентами. Особое
внимание уделено выявлению диагностических признаков, позво-
ляющих установить подлинность лекарственного растительного сы-
рья и производящих растений.

УДК 619:615.322(07)

ББК 48.52

© УО «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной
медицины», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Тема 1. Основы заготовительного процесса лекарственного растительного сырья различных морфологических групп	6
Тема 2. Макроскопический анализ цельного лекарственного растительного сырья	7
Тема 3. Микроскопический анализ лекарственного растительного сырья	13
Тема 4. Товароведческий анализ лекарственного растительного сырья	16
Тема 5. Макро- и микроскопический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего полисахариды	19
Тема 6. Морфологический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего жиры	25
Тема 7. Анализ жирных масел	26
Тема 8. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащее витамины	29
Тема 9. Лекарственные растения и сырье, содержащие сердечные гликозиды	35
Тема 10. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие сапонины	40
Тема 11. Анализ эфирных масел	43
Тема 12. Морфолого-анатомический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего ациклические и моноциклические монотерпены	45
Тема 13. Морфологический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего бициклические монотерпены	50
Тема 14. Лекарственные растения и сырье, содержащие сесквитерпены	55
Тема 15. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие ароматические соединения	62
Тема 16. Макроскопический и микроскопический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего горечи	66
Тема 17. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие простые фенолы и фенолгликозиды	69
Тема 18. Морфологический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего кумарины	73
Тема 19. Морфологический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего лигнаны	75
Тема 20. Морфологический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего дубильные вещества	77

Тема 21. Установление подлинности растительного сырья, содержащего фенольные соединения и дубильные вещества	81
Тема 22. Антраценпроизводные. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащее антраценпроизводные	83
Тема 23. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие флавоноиды	90
Тема 24. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие алкалоиды группы тропана	95
Тема 25. Морфологический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего алкалоиды, производные хинолина и изохинолина	99
Тема 26. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие алкалоиды, производные индола и стероидные алкалоиды (гликоалкалоиды)	102
Тема 27. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие различные группы биологически активных веществ	104
Тема 28. Лекарственные сборы	105
Тема 29. Культивирование лекарственных растений. Основные агротехнические приемы при их возделывании	107
Литература	109

ВВЕДЕНИЕ

Фармакогнозия (от греч. «*pharmakon*» – лекарство, яд и «*gnosis*» – изучение, познание) – одна из фармацевтических наук, изучающая лекарственные растения, лекарственное растительное сырье и некоторые продукты первичной переработки растений и животных.

Лекарственное растительное сырье – высушенные или свежесобранные растения или их части и органы, служащие сырьевыми источниками для изготовления лекарственных средств. Под продуктами первичной переработки растений понимают полученные из них эфирные и жирные масла, смолы, камеди и др. Объекты животного происхождения в современной научной фармакогнозии единичны (некоторые животные жиры, змеиный яд, продукты жизнедеятельности медоносных пчел).

Практическое использование лекарственных препаратов на основе растительного сырья в ветеринарии занимает особое место, т.к. они являются более дешевыми и могут с успехом конкурировать с дорогостоящими синтетическими, заменяя их и тем самым способствовать снижению себестоимости продукции животноводства. Кроме того, они снижают возможность интоксикации и аллергизации, как организма животного, так и человека – основного потребителя продукции животноводства. Лекарственные растения и препараты, полученные на их основе, могут гармонично дополнять препараты синтетического происхождения.

В Беларуси заготавливается дикорастущее и культивируемое лекарственное растительное сырье. Освоение дисциплины «Фармакогнозия» позволит сформировать у будущих провизоров ветеринарной медицины профессиональные навыки: определение лекарственных растений в природе и на гербарных образцах; распознавание примесей сходных видов растений при сборе, приемке и анализе сырья; овладение методами фармакогностического анализа, использование их для идентификации лекарственного растительного сырья, проведение качественных реакций на основные биологически активные вещества методами, предусмотренными нормативной документацией; определение числовых показателей; овладение правилами приемки и стандартизации лекарственного растительного сырья.

Объектами при изучении фармакогнозии являются лекарственные растения, входящие в Государственную фармакопею Республики Беларусь, а также лекарственные растения, качество сырья которых регламентируется другой официальной нормативной документацией.

Тема 1. Основы заготовительного процесса лекарственного растительного сырья различных морфологических групп

Литература: [1, 2, 3, 7].

Цель занятия: освоить основы заготовительного процесса лекарственного растительного сырья различных морфологических групп. Уяснить сроки сбора лекарственного сырья, освоить приемы его заготовки и первичной обработки, изучить способы сушки.

Материалы и оборудование: сухое и свежее лекарственное растительное сырье – листья: подорожника большого, мать-и-мачехи, брусники; цветки: ромашки, ландыша; боярышника; плоды и семена: льна, шиповника, облепихи; трава: полыни горькой, пастушьей сумки, душицы; кора: крушины, дуба; корневища лапчатки, корни одуванчика лекарственного, корневища аира.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Вопросы по теме:

1. Дайте определение «Лекарственное растительное сырье».
2. Укажите сроки заготовки лекарственного сырья различных морфологических групп.
3. Какие мероприятия проводятся при первичной обработке сырья?
4. Перечислите способы сушки лекарственного растительного сырья.
5. Укажите температурный режим сушки лекарственного растительного сырья в зависимости от химического состава, морфологической группы и т.д.
6. Перечислите технологические приемы при заготовке различных морфологических групп лекарственного растительного сырья: листья, травы, цветки, плоды, семена, коры, почки, корни и корневища.

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Изучить основы заготовительного процесса лекарственного растительного сырья различных морфологических групп.

Укажите сроки сбора предложенного лекарственного растительного сырья, приемы его заготовки и первичной обработки, способы сушки: листья подорожника большого, брусники, мать-и-мачехи; цветки ромашки, ландыша, боярышника; трава душицы, пастушьей сумки, полыни горькой; плоды облепихи свежие, шиповника; семена льна; кора дуба, крушины; корни одуванчика лекарственного; корневища лапчатки, аира. Данные занесите в таблицу 1.

Таблица 1 – Основы заготовки лекарственного растительного сырья

Лекарственное сырье	растительное	Сроки заготовки	Техника сбора	Первичная обработка	Режим сушки
<i>Листья – Folia</i>					
<i>Цветки – Flores</i>					
<i>Травы – Herbae</i>					
<i>Плоды – Fructus, Семена – Semina</i>					
<i>Кора – Cortex</i>					
<i>Корни – Radices, Корневища – Rhizomata</i>					

Итоговый контроль.

Тема 2. Макроскопический анализ цельного лекарственного растительного сырья

Литература: [1, 2, 3, 7].

Цель занятия: научиться определять по внешним признакам морфологическую группу лекарственного растительного сырья (ЛРС) и на основании макроскопического анализа давать заключение о его подлинности.

Материалы и оборудование: сухое и свежее ЛРС – листья: подорожника большого, мать-и-мачехи, Melissa, ландыша, крапивы, дурмана, вахты трехлистной, брусники; цветки: ромашки, календулы, пижмы, липы, ландыша; плоды и семена: льна, тмина, укропа, фенхеля, кориандра, шиповника, рябины, калины и т.д.; трава: череды, полыни, зверобоя, пастушьей сумки, душицы, горца птичьего и т.д.; кора: калины, крушины, дуба; подземные органы: корни и корневища девясила, корневища лапчатки, корни одуванчика лекарственного, корневища с корнями синюхи. Линейка, пинцет, лупы x 6-10.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Вопросы по теме:

1. Что понимают под подлинностью ЛРС?
2. Что такое доброкачественность ЛРС?
3. Какова цель макроскопического анализа?
4. Как подготовить образец сырья к макроскопическому анализу?
5. Как определить размеры, запах и вкус сырья?
6. Дайте определение морфологических групп ЛРС: «листья», «цветки», «плоды», «семена», «трава», «кора», «подземные органы».

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Провести макроскопический анализ ЛРС «Листья – *Folia*»

1.1. Опишите внешние признаки листьев, используя предложенную схему.

При определении внешних признаков мелкие и кожистые листья рассмотрите сухими, т.к. их форма хорошо сохраняется при высушивании. Крупные, тонкие листья, которые, как правило, бывают смятыми, предварительно размягчите, погрузив на несколько минут в горячую воду, после чего расправьте на стеклянной пластинке. Обратите внимание на форму и размеры листовой пластинки и черешка, отметьте опушение листа (обилие и расположение волосков), характер края и жилкование, наличие эфирномасличных железок и других образований на поверхности листа или наличие вместилищ в мезофилле (лупа $\times 10$). Свежие листья исследуйте без предварительной обработки.

Определите цвет с обеих сторон листа при дневном освещении, запах – при растирании листа.

*Схема макроскопического анализа сырья «Листья – *Folia*»*

1. Товарный вид сырья (цельное, резаное, измельченное, порошкообразное, брикетированное и т.д.).
2. Форма, тип листа и расчленение листовой пластинки:
 - Листья цельные (округлые, овальные, ланцетные, продолговатояйцевидные, обратнояйцевидные, яйцевидные, треугольные, линейные, стреловидные, сердцевидные, игловидные, почковидные и другие).
 - Листья простые или с изрезанной листовой пластинкой (степень изрезанности).
 - Листья сложные (тройчатосложные, пальчатосложные, парнопериостосложные, непарнопериостосложные).
3. Прикрепление листа к стеблю и черешок: лист длинночерешковый, короткочерешковый, сидячий, влагалищный, с раструбом.
4. Основание листа: округлое, клиновидное, сердцевидное, стреловидное, копьевидное.
5. Верхушка: округлая, плоская, заостренная, выемчатая.
6. Край листа: цельный, зубчатый, пильчатый, городчатый, выемчатый, реснитчатый, волнистый.
7. Тип жилкования: параллельное, дуговое, перистое, пальчатое.
8. Опушение (отсутствует или имеется; обилие и расположение волосков).
9. Специфические особенности: наличие усиков, колючек, секреторных вместилищ в мезофилле, эфирномасличных железок и образований.
10. Цвет верхней и нижней сторон листовой пластинки.
11. Размеры листовой пластинки (длина и ширина) и черешка (длина, диаметр).
12. Запах при растирании листа.

1.2. Проанализируйте предложенное ЛРС морфологической группы «Листья».

На основании сравнения морфологического описания с его характеристикой в нормативной документации (Государственная фармакопея РФ) сделайте заключение о подлинности исследуемого сырья. Оформите протокол по предложенному образцу.

Образец оформления протокола

Внешние признаки по ГФ РФ	Описание по схеме
Смесь цельных или частично измельченных листьев. Листья округло-сердцевидные, по кругу выемчатые и неравномерно редко- и мелкозубчатые, сверху голые, снизу беловолочные от обилия спутанных длинных волосков. Длина листовой пластинки обычно 8-15 см, ширина около 10 см, длина черешка около 5 см. Листья не должны быть слишком молодыми, то есть не должны иметь густого опушения на верхней стороне. Цвет листьев с верхней стороны зеленый, с нижней – беловато-серый. Запах отсутствует. Вкус слабо-горьковатый с ощущением слизистости.	Листья цельные, простые, черешковые. <i>Черешок</i> тонкий, желобообразный, частично опушенный, длиной до 5-6 см. <i>Форма</i> листовой пластинки округло-сердцевидная, край листа выемчатый и неравномерно редко-зубчатый. <i>Жилкование</i> пальчатое. Опушение снизу беловолочное. <i>Специфические особенности</i> : верхняя сторона не имеет опушения. <i>Размеры</i> : длина листовой пластинки – 8-16 см, ширина 7-10 см. <i>Цвет</i> верхней стороны зеленый, нижней – беловато-серый. <i>Запах</i> отсутствует. <i>Вкус</i> слабо-горьковатый с ощущением слизистости.

Заключение: по внешнему виду анализируемый образец соответствует макроскопическому описанию листьев мать-и-мачехи – *Folia Farfarae*.

Задание 2. Провести макроскопический анализ ЛРС «Цветки – Flores»

Опишите внешние признаки цветков, используя предложенную схему. В сырье определите тип соцветия, опушенность. Размочите сырье, опустив на 1 минуту в горячую воду, и рассмотрите невооруженным глазом или с помощью лупы (x10). На предметном стекле цветок разделите препаровальными иглами на отдельные части. Обратите внимание на строение околоцветника, строение чашечки и венчика, число и строение тычинок, число пестиков, особенности строения завязи. Отметьте цвет и запах сырья.

Схема макроскопического анализа сырья «Цветки – Flores»

1. Товарный вид сырья (цельное, резаное, измельченное, порошкованное, брикетированное и т.д.).
2. Соцветие (длина, форма):
 - простые моноподиальные: кисть, зонтик, початок, головка, корзинка, щиток, колос;
 - сложные моноподиальные: метелка, сложный зонтик, сложный колос, сложный щиток и т.д.;
 - цимозные: завиток, извилина, дихазий и др.
3. Цветоножка (отсутствует или имеется, размеры).

4. Прицветники (отсутствуют или имеются, их морфология).
5. Строение цветка:
 - цветоложе (форма, размеры, выполненность);
 - околоцветник (двойной, простой);
 - симметрия: актиноморфный, зигоморфный;
 - чашечка;
 - венчик;
 - тип андроеца: однобратственный, двубратственный, многобратственный, двусильный и др.
 - тип гинецея: апокарпный, ценокарпный, характеристика столбика, рыльца.
 - положение завязи: верхнее, нижнее, полунижнее.
6. Размеры (диаметр цветка, размеры его частей).
7. Цвет частей цветка.
8. Запах при растирании.

2.1. Проанализируйте предложенное вам ЛРС морфологической группы «Цветки»

На основании сравнения морфологического описания с его характеристикой в нормативной документации (Государственная фармакопея РБ) сделайте заключение о подлинности исследуемого сырья. Оформите протокол.

Задание 3. Провести макроскопический анализ ЛРС «Плоды – *Fructus*», «Семена – *Semina*»

Опишите внешние признаки образца плодов или семян, используя предложенную схему. Установите подлинность сырья в сравнении с описанием ГФ РБ. Оформите протокол исследования образца, сделайте заключение о подлинности сырья.

Плоды и семена исследуйте сухими, рассматривая их невооруженным глазом или с помощью лупы (x 10). Сочные плоды, изменившие во время сушки форму, рассмотрите сначала в сухом виде, а затем после размачивания в горячей воде или кипячения в течение 5-10 минут.

Схема макроскопического анализа лекарственного сырья «Плоды – *Fructus*» и «Семена – *Semina*»

1. Товарный вид сырья (плоды или семена).
2. Плод: простой, сложный, дробный; сочный, сухой.
3. Поверхность: гладкая, ребристая, морщинистая, блестящая, матовая.
4. Семена в плодах: количество, форма, строение.
5. Особенности: число гнезд в плоде, наличие эфиромасличных каналов, опушение, выросты и т.д.
6. Цвет.
7. Размер (длина, ширина, диаметр).
8. Запах.

Задание 4. Провести макроскопический анализ ЛРС «Травы – *Herbae*»

Опишите внешние признаки лекарственного сырья «Травы», используя предложенную схему. Установите подлинность сырья в сравнении с описанием ГФ РБ. Оформите протокол исследования образца, сделайте заключение о подлинности сырья.

Рассмотрите образец невооруженным глазом или с помощью лупы (х 10). При необходимости сырье размочите, погружая его на несколько минут в горячую воду, а затем расправьте на стекле или другой гладкой поверхности. Если трава измельченная, то для размачивания выберите куски стебля, листья, цветки.

Схема макроскопического анализа лекарственного сырья «Травы – *Herbae*»

1. Товарный вид сырья (цельное, резаное, измельченное, порошоканное, брикетированное и т.д.).
2. Стебель (степень одревеснения, опушение, размеры – длина, диаметр):
 - тип ветвления (моноподиальное, симподиальное, ложнодихотомическое, дихотомическое);
 - форма в поперечном сечении;
 - тип листорасположения.
3. Цветки: расположение на стебле, особенности внешнего строения.
4. Плоды и семена: расположение на стебле, тип.
5. Цвет стебля, листьев, цветков.
6. Запах при растирании.

Задание 5. Провести макроскопический анализ ЛРС «Кора – *Cortex*»

Опишите внешние признаки коры, используя предложенную схему. Установите подлинность сырья в сравнении с описанием ГФ РБ. Оформите протокол исследования образца, сделайте заключение о подлинности сырья.

Схема макроскопического анализа лекарственного сырья «Кора – *Cortex*»

1. Форма ЛРС «Кора» – куски трубчатые, плоские, желобоватые, неравномерные обрезки.
2. Наружная поверхность: гладкая, шероховатая, продольные или поперечные трещины, наличие чечевичек, лишайников.
3. Внутренняя поверхность: гладкая, шероховатая, продольно-ребристая и т.д.
4. Излом: ровный, занозистый, зернистый, волокнистый и т.д.
5. Цвет наружной и внутренней поверхностей, излома.
6. Размеры: длина и ширина.

7. Запах при соскабливании внутренней поверхности или смачивании водой.

Задание 6. Провести макроскопический анализ ЛРС «Корни – *Radices*», «Корневища – *Rhizomata*», «Луковицы – *Bulbus*», «Клубнелуковицы – *Bulbotubera*»

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

Опишите внешние признаки одного из предложенных вам образцов ЛРС по схеме и установите подлинность сырья в сравнении с описанием ГФ РБ. Оформите протокол исследования образца, сделайте заключение о подлинности сырья.

***Схема макроскопического анализа лекарственного сырья
«Корни - *Radices*», «Корневища – *Rhizomata*»,
«Луковицы – *Bulbus*», «Клубнелуковицы – *Bulbotubera*»***

1. Товарный вид сырья (цельное, резаное, очищенное или неочищенное от пробки).
2. Тип подземных органов.
 - Форма: корни – цилиндрические, конические, разветвленные; корневища – простые или разветвленные, многоглавые, цилиндрические или овальные, четковидные, внутри сплошные или полые, прямые, изогнутые или перекрученные и т. д.; луковицы и клубнелуковицы шаровидные, яйцевидные, продолговатые и т. д.; клубни шаровидные, овальные, веретеновидные и т. д.
 - Поверхность неочищенных подземных органов ровная или морщинистая, наличие продольных или поперечных складок, рубцов от листьев, стеблей и т.д.
 - Излом: ровный, зернистый, занозистый или волокнистый. Расположение проводящих элементов.
3. Корни: первичное и вторичное строение.
4. Корневища: пучковое и беспучковое строение.
5. Размеры (длина, толщина измеряют в наиболее широком месте).
6. Цвет снаружи.
7. Цвет на изломе.
8. Запах при разламывании, растирании, соскабливании.

Итоговый контроль.

Тема 3. Микроскопический анализ лекарственного растительного сырья

Литература: [1, 2, 5, 7].

Цель занятия: освоить технику приготовления временных и фиксированных препаратов, научиться проводить микроскопический анализ на основании выявленных диагностических признаков ЛРС.

Материалы и оборудование: ЛРС – листья: шалфея, мяты перечной, крапивы двудомной, пастушьей сумки, медуницы неясной; корни: одуванчика лекарственного, алтея лекарственного, девясила высокого, корневище аира обыкновенного.

Химические реактивы: глицерин, 3-5% NaOH или KOH, флороглюцин, тушь, метиленовый синий.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Вопросы по теме:

1. В чем заключается суть микроскопического анализа?
2. Техника приготовления временных микропрепаратов (размягчение, просветление, использование включающей жидкости).
3. Охарактеризуйте типы устьичного аппарата.
4. Назовите особенности эпидермальных образований листа.
5. Анатомическое строение и диагностические признаки различных морфологических групп ЛРС.
6. Назовите реактивы, используемые для качественных реакций на слизь, крахмал, целлюлозу, одревесневшие элементы.
7. Какие микрохимические реакции используются для установления подлинности лекарственного растительного сырья?

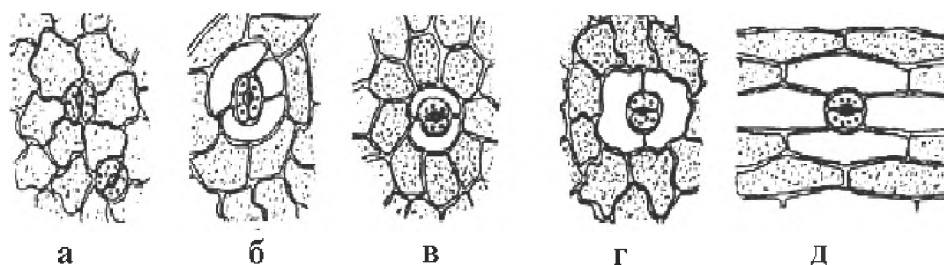
Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Изучить особенности микроскопического строения лекарственного растительного сырья «Листья»

Приготовьте препарат и проведите микроскопический анализ сырья «Листья» с поверхности.

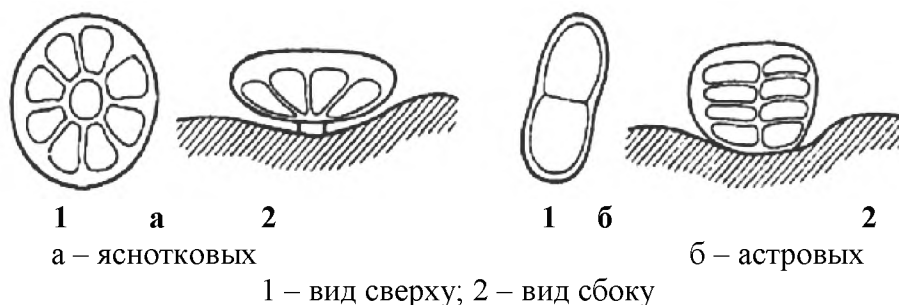
Для размягчения и одновременного просветления кусочки листовой пластинки (с центральной жилкой, краевым участком, верхушечной частью) или целый лист поместите в фарфоровую чашку или химический стакан и прокипятите в 3-5% растворе NaOH или KOH в течение 2-5 минут. Слейте жидкость, а исследуемый материал промойте водой. Затем поместите его на предметное стекло в раствор хлоралгидрата или глицерина. Если лист надо рассмотреть с двух сторон, кусочек листовой пластинки разрежьте на две части скальпелем и одну из них переверните.

Изучите особенности строения эпидермы, отметьте тип эпидермальных клеток, тип устьичного аппарата, характер трихом, наличие включений, млечников, секреторных каналов и т.д. (рисунки 1, 2, 3). Сравните полученные результаты с описанием в фармакопейной статье (раздел «Микроскопия»). Сделайте вывод о соответствии предложенного для анализа сырья заявленному названию. Зарисуйте и обозначьте установленные вами диагностические признаки.



а – аномоцитный; б – анизоцитный; в – парацитный; г – диацитный;
д – тетрацитный

Рисунок 1 – Типы устьичного аппарата

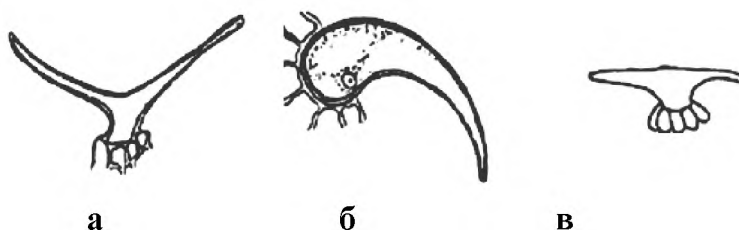


1 а
а – яснотковых

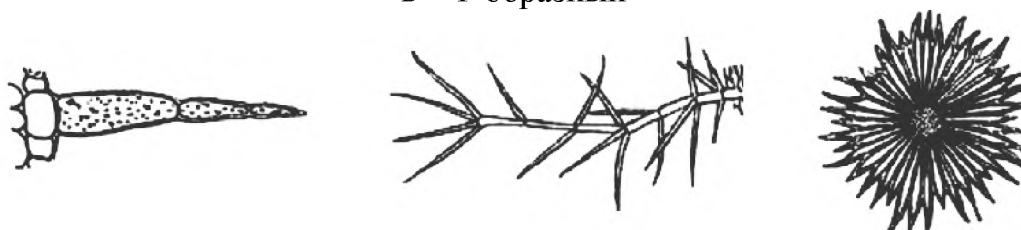
1 – вид сверху; 2 – вид сбоку

1 б
б – астровых

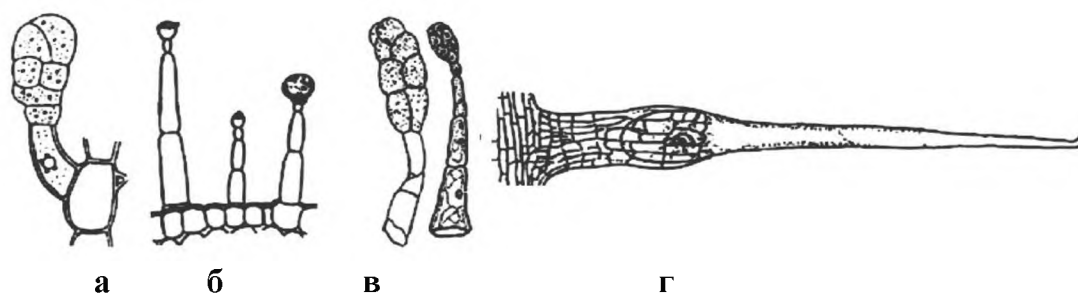
Рисунок 2 – Виды железок



волоски простые одноклеточные: а – двурогий; б – ретортовидный;
в – Т-образный



а б в
волоски простые многоклеточные: а – однорядный; б – ветвистый;
в – звездчатый



волоски железистые или головчатые: а – с одноклеточной ножкой и многоклеточной головкой; б – с многоклеточной ножкой и одноклеточной головкой; в – с многоклеточной головкой и многоклеточной ножкой; г – жгучий волосок

Рисунок 3 – Типы трихом

Задание 2. Изучить особенности микроскопического строения лекарственного растительного сырья «Корни и корневища»

Приготовьте поперечный срез корня или корневища. Рассмотрите его под микроскопом при малом, а затем при большом увеличении. Изучите строение (первичное или вторичное), наличие и характер покровной и механической ткани, проводящих пучков, наличие и форму кристаллических включений, секреторных структур (вместилища, млечники, секреторные клетки и др.). Сравните обнаруженные вами диагностические признаки с описанием раздела «Микроскопия» в частной фармакопейной статье ГФ. Сделайте вывод о подлинности исследуемого сырья. Зарисуйте микроскопическое строение образца анализируемого сырья, обозначьте диагностические признаки.

Задание 3. Провести гистохимические реакции обнаружения биологически активных веществ в лекарственном растительном сырье

Составной частью микроскопического анализа является проведение гистохимических реакций. Они позволяют установить наличие в ЛРС действующих веществ, а также их локализацию в тканях. С помощью гистохимических реакций можно определить одревеснение клеточной оболочки, содержимое клеточного сока, характер включений. Реакции проведите на поперечном срезе размягченного сырья или с порошком, соскобом сухих органов растений.

Поместите препарат на предметное стекло, добавьте реактив и накройте покровным стеклом.

Природу клеточной оболочки можно установить реакциями на целлюлозу и лигнин (одревеснение).

Опыт 1. Целлюлоза (клетчатка). Поперечный срез или порошок (соскоб) сухого сырья помещают на предметное стекло и прибавляют один из следующих реактивов:

а) йод с серной кислотой – окрашивает целлюлозу в синий цвет; окраска интенсивнее, когда в клеточной оболочке больше целлюлозы и меньше других компонентов (лигнина, кутиноподобных веществ и др.);

б) раствор Люголя (0,5%-ный раствор йода в 1%-ном растворе калия йодида) – окрашивает целлюлозу в желтый цвет.

Опыт 2. Одревесневшие или лигнифицированные клеточные стенки.

Поместите исследуемый срез на предметное стекло в 1%-ный спиртовой раствор флороглюцина. Удалите реактив фильтровальной бумагой, а на срез нанесите каплю концентрированной HCl, через 1 минуту добавьте каплю глицерина. Рассмотрите под микроскопом. Одревесневшие оболочки клеток приобретают вишневое окрашивание.

Опыт 3. Крахмал. Поперечный срез корня алтея поместите на предметное стекло и добавьте 1-2 капли раствора Люголя. Крахмальные зерна окрасятся в сине-фиолетовый цвет.

Опыт 4. Слизь. Поперечный срез корня алтея или порошок семян льна поместите на предметное стекло и прибавьте один из реактивов.

а) метиленовый синий. Срез поместите на несколько минут в спиртовой раствор метиленового синего (1:5000), затем перенесите в глицерин. Слизь окрасится в голубой цвет;

б) тушь. Порошок сырья поместите на предметное стекло в каплю свежеприготовленного раствора туши (1:10) и перемешайте. На темно-сером фоне выделяются беловатые клетки со слизью, не окрашенные тушью (слизь препятствует проникновению туши).

Опыт 5. Эфирное масло. Поперечный срез аира поместите на 2-3 минуты в раствор Судана III и перенесите на предметное стекло в воду или 30%-ный раствор глицерина. Капли эфирного масла окрасятся в оранжево-красный цвет.

Наблюдения и результаты, полученные при проведении реакций, занесите в лабораторный журнал.

Итоговый контроль.

Тема 4. Товароведческий анализ лекарственного растительного сырья

Литература: [1, 2, 4, 7].

Время занятия: 4 часа.

Цель занятия: освоить методики определения основных числовых показателей лекарственного растительного сырья, характеризующих его качество.

Материалы и оборудование: образцы лекарственного растительного сырья, весы аналитические, набор сит, пинцет, лопаточка, эксикатор, бюксы с притертой крышкой, тигли фарфоровые, щипцы тигельные, шкаф сушильный лабораторный, эксикатор, печь муфельная, электроплитка, фильтры беззольные, HCl 10%.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Вопросы по теме:

1. Дайте определение понятию «постоянная масса».
2. Охарактеризуйте степени заражения сырья амбарными вредителями.
3. Что такое «влажность» лекарственного растительного сырья? Ее влияние на качество ЛРС.
4. Перечислите виды примесей в лекарственном растительном сырье.
5. Что отражает показатель «Содержание золы» в лекарственном растительном сырье?
6. В каких случаях определяется зола, не растворимая в 10% HCl?

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Определить измельченность лекарственного растительного сырья

Для определения измельченности цельного сырья аналитическую пробу поместите на сито, указанное в нормативной документации на конкретное сырье и просейте. Просеивание считается законченным, если количество сырья, прошедшее сквозь сито, при дополнительном просеве в течение 1 минуты составляет менее 1% от сырья, оставшегося на сите. Взвесьте частицы сырья, прошедшие сквозь сито, и вычислите их процентное содержание по отношению к массе аналитической пробы. Если масса сырья не помещается на сите, ее просеивают частями.

Для определения измельченности резаного, дробленого и порошкового сырья необходимо взять 2 сита. Пробу сырья поместите на верхнее сито и просейте. Взвесьте сырье, оставшееся на верхнем сите и прошедшее сквозь нижнее сито, и вычислите процентное содержание частиц, не прошедших сквозь верхнее сито, и содержание частиц, прошедших сквозь нижнее сито, к массе аналитической пробы.

Задание 2. Определить содержания примесей в лекарственном растительном сырье

Примесь – это посторонние объекты, попавшие в сырье при его заготовке.

Для определения количественного содержания примесей часть аналитической пробы после отсева измельченных частей для цельного сырья или сход с верхнего и нижнего сит для резаного, дробленого сырья поместите на гладкую поверхность и лопаточкой или пинцетом выделите примеси, допустимые в нормативном документе на конкретное сырье. Каждый вид примесей взвесьте отдельно и рассчитайте процентное содержание.

Содержание каждого вида примеси в процентах вычисляют по формуле:

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

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

Если в частной статье не указано иное, то количество посторонних примесей в каждой группе не должно превышать 2%.

Задание 3. Определить влагу в лекарственном растительном сырье

Аналитическую пробу сырья измельчите до размера частиц около 10 мм. Возьмите две навески массой 3-5 г, взвешенные с погрешностью 0,01 г. Каждую навеску поместите в предварительно высушенный и взвешенный вместе с крышкой бюкс и поставьте в нагретый до 100-105⁰С сушильный шкаф, причем бюкс должен быть открыт. Листья, траву и цветки выдерживают в сушильном шкафу в течение 2 ч; корни, корневища, кору, плоды, семена – 3 ч. Время высушивания отсчитывают с момента, когда температура в сушильном шкафу достигнет 100-105⁰С. После этого сырье достают, охлаждают в эксикаторе в течение 30 минут и взвешивают. Затем сырье снова помещают в сушильный шкаф и продолжают высушивать при температуре 100-105⁰С 30 минут. Высушивание проводят до *постоянной массы*. Постоянная масса считается достигнутой, если разница между двумя последними взвешиваниями после 30 минут высушивания и после 30 минут охлаждения в эксикаторе не превышает 0,01 г.

Влажность сырья в % вычисляют по формуле:

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

где m - масса сырья до высушивания, г; m_1 – масса сырья после высушивания, г.

За окончательный результат определения вычислите среднее арифметическое двух параллельных определений, вычисленных до десятых долей процента.

Задание 4. Определить содержание золы в лекарственном растительном сырье

Для всех видов сырья определяется содержание общей золы, а для сырья, используемого для приготовления настоев и отваров, – содержание золы, не растворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты.

Общая зола – это остаток несгораемых неорганических веществ, оставшийся после сжигания и прокаливания сырья. Он состоит из минеральных веществ, свойственных растению, и посторонних минеральных примесей (земля, песок, камешки, пыль).

Для определения общей золы возьмите точную навеску (3-5 г) сырья, поместите в предварительно прокаленный до постоянной массы и взве-

шенный тигель. Сырье сожгите на электроплитке под вытяжкой. При быстром сжигании и высокой температуре происходит сплавление частичек золы, которые покрывают собой еще не сгоревшие частички, в результате чего озоление происходит не полностью. Для полного озоления сырья его следует выдерживать вначале при более низкой температуре. После прекращения выделения газов температуру можно повысить. Затем тигель с обуглившимся сырьем перенесите в муфельную печь с температурой 500⁰С, избегая сплавления золы и спекания ее со стенками тигля. По окончании прокаливания тигель охладите в эксикаторе и взвесьте. Содержание общей золы в процентах в абсолютно сухом веществе вычисляют по формуле:

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

где m – масса сырья, г; m_1 – масса золы в тигле, г; W – потеря в массе при высушивании, %.

Зола, не растворимая в 10% растворе хлористоводородной кислоты, состоит в основном из оксида кремния и характеризует загрязненность сырья посторонними минеральными примесями.

Методы определения золы, нерастворимой в хлористоводородной кислоте, изложены в ГФ РБ.

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

где m – масса сырья;

m_1 – масса золы;

m_2 – масса золы фильтра (если золы последнего более 0,002 г);

W – потеря в массе при высушивании, %.

Итоговый контроль.

Тема 5. Макро- и микроскопический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего полисахариды

Литература: [1, 3, 5, 7].

Время занятия: 4 часа.

Цель занятия: научиться определять подлинность сырья, содержащего полисахариды макро- и микроскопическими методами. Освоить методики проведения качественных реакций на наличие полисахаридов.

Материалы и оборудование: ЛРС – корни алтея, листья подорожника большого, листья мать-и-мачехи, семена льна, корневища и корни девясила, цветки липы. Гербарий производящих растений, гербарные образцы подорожника ланцетного, подорожника среднего.

Химические реактивы: спирт, раствор хлорида железа (III), раствор метиленового синего, NaOH (10%), раствор йода в калия йодиде, раствор туши, крахмал, вода.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Вопросы по теме:

1. Общая характеристика и классификация полисахаридов.
2. Строение крахмала. Виды крахмала и их диагностические признаки.
3. Физико-химические свойства крахмала и его применение.
4. Инулин. Пектин. Камеди. Физико-химические свойства, растительные источники, применение.
5. Физико-химические свойства, качественное и количественное определение слизей. Применение.
6. Слизесодержащие растения. ЛРС, содержащее слизи.
7. Назовите особенности заготовки сырья, содержащего полисахариды.
8. Охарактеризуйте состояние сырьевой базы и особенности заготовки сырья следующих лекарственных растений: подорожника большого, алтея лекарственного, мать-и-мачехи, липы.
9. Какими микрохимическими реакциями можно доказать наличие полисахаридов в лекарственном растительном сырье?

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Определить подлинность лекарственного растительного сырья «Листья подорожника большого»

Собранные во время цветения и высушенные листья многолетнего травянистого растения *Plantago major L.*

Листья подорожника большого – *Folia Plantaginis majoris*

Подорожник большой – *Plantago major L.*,

Семейство Подорожниковые – *Plantaginaceae*

1.1. Изучите по гербарному образцу растение подорожника большого

Сравните по гербарным образцам виды рода *Plantago*. Обратите внимание на отличительные признаки листьев подорожника большого. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Данные занесите в таблицу 2.

Таблица 2 – Морфологические признаки видов подорожника

Признак	Подорожник большой	Подорожник средний	Подорожник ланцетовидный
Лист:			
форма			
размеры			
количество жилок			
опушение			
Соцветие:			
тип			
размер			
окраска тычиночных нитей			

Укажите отличительные признаки видов подорожника, наиболее часто встречающихся на территории Республики Беларусь: подорожник большой (*Plantago major L.*), подорожник средний (*Plantago Media L.*), подорожник ланцетовидный (*Plantago Lanceolata L.*).

1.2. Проведите макроскопический анализ цельных листьев подорожника большого

Используя схему макроскопического анализа сырья «Листья – *Folia*», опишите внешний вид лекарственного растительного сырья. Обратите внимание на жилкование листа и черешок.

1.3. Проведите микроскопический анализ листьев подорожника большого

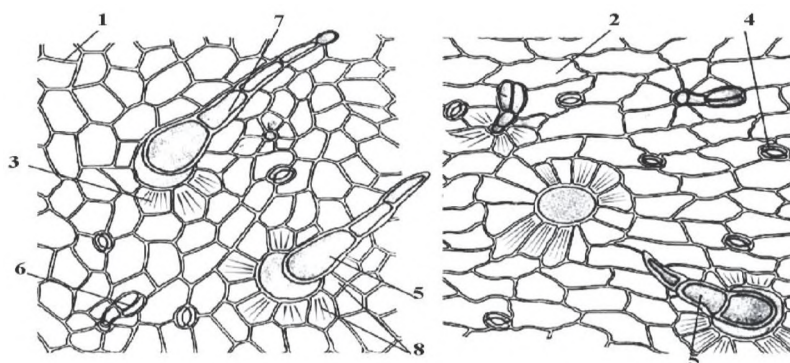
Приготовьте микропрепарат листа подорожника. Обратите внимание на характерные признаки его анатомического строения (рисунок 4).

- Аномоцитный тип устьичного аппарата (4).

Наличие:

- простых волосков с расширенным основанием (5);
- головчатых волосков на одноклеточной ножке с двухклеточной головкой (6);
- головчатых волосков с многоклеточной ножкой и одноклеточной головкой (7);
- розеточных клеток эпидермиса у основания волосков (8).

Зарисуйте в лабораторном журнале. Дайте заключение о подлинности лекарственного растительного сырья, предложенного для анализа.



1 – многоугольные клетки верхней эпидермы; 2 – клетки нижней эпидермы со слабоизвилистыми стенками; 3 – складки кутикулы

Рисунок 4 – Микроскопическое строение листьев подорожника большого

1.4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность сырья

Изучите нормативную документацию на исследуемое лекарственное растительное сырье. Укажите значения числовых показателей, характеризующих его доброкачественность.

Наименование показателя	Значение в соответствии с нормативной документацией

Задание 2. Определите подлинность лекарственного растительного сырья «Листья мать-и-мачехи»

Собранные в первой половине лета и высушенные листья дикорастущего многолетнего травянистого растения *Tussilago farfara* L.

Листья мать-и-мачехи – *Folia Farfarae*

Мать-и-мачеха – *Tussilago farfara* L.

Семейство Астровые – *Asteraceae*

2.1. Охарактеризуйте морфологические признаки растения мать-и-мачехи

Запишите их в лабораторный журнал, указав название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

2.2. Проведите макроскопический анализ цельных листьев мать-и-мачехи

Используя схему макроскопического анализа сырья «Листья – *Folia*», опишите внешний вид лекарственного растительного сырья в сравнении со стандартным образцом. Обратите внимание на то, что листья не должны быть слишком молодыми, то есть не должны иметь густое опушение на верхней стороне и не должны быть слишком крупными (не более 10-15 см). Цвет листьев с верхней стороны зеленый, с нижней –

беловато-серый. Запах отсутствует. Вкус слабогорьковатый с ощущением слизистости.

2.3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность сырья

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: побуревшие листья и листья с бурыми пятнами ржавчины – не более 8%. Органические примеси: не более 2%. Минеральные примеси: не более 2%.

Потеря в массе при высушивании. Не более 13,0%.

Общая зола. Не более 20,0%. Зола, не растворимая в хлористоводородной кислоте не более 10,0%.

Задание 3. Проведите макроскопический анализ семян льна

3.1. Ознакомьтесь с внешним видом льна посевного по гербарному образцу

Запишите в лабораторный журнал макроскопические признаки льна посевного, указав название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Семена льна – *Semina Lini*

Лен обыкновенный – *Linum usitatissimum L.*

Семейство Льновые – *Linaceae*

3.2. Проведите макроскопический анализ семян льна в сравнении со стандартным образцом сырья

Используя схему макроскопического анализа сырья «Семена – *Semina*», опишите внешний вид лекарственного растительного сырья, указав основные признаки. Обратите внимание на поверхность и цвет семян, их размер и форму. Исследуйте органолептические показатели.

3.3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность сырья

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: части коробочек, плодоножек, битых семян — не более 1%. Органические примеси: не более 2%. Минеральные примеси: не более 0,5%.

Потеря в массе при высушивании. Не более 13,0%.

Общая зола. Не более 6,0%.

Задание 4. Проведите качественные реакции на гомо- и гетерополисахариды

Реакции на крахмал

Опыт 1. Образование клейстера. В колбу вместимостью 100 мл помещают 1,0 г крахмала и прибавляют 50 мл воды. Смесь нагревают в течение 5-7 минут при постоянном перемешивании до образования прозрачного клейстера беловатого цвета. Реакция среды должна быть нейтральной или слабокислой.

Опыт 2. Реакция с раствором йода. К 2 мл охлажденного крахмального клейстера добавляют одну каплю раствора Люголя. Крахмал окрашивается в синий цвет. Реакция очень чувствительна. Йод проявляет крахмал

даже в растворе 1 : 500 000. Реакции мешает присутствие спирта, танина, щелочи, кислоты азотной, хлора. Нагрейте колбу и наблюдайте, как окраска слабеет, а при 100°C совсем исчезает. Охладите клейстер. Изменится ли окраска?

Опыт 3. Кислотный гидролиз крахмала. В пробирку поместите 1 мл крахмального клейстера, 10 капель 10%-ного раствора серной кислоты и нагрейте на водяной бане в течение 20 мин. Раствор становится прозрачным. Каплю гидролизата поместите на предметное стекло и смешайте с 1 каплей раствора йода в калия йодиде. Проанализируйте полученный результат.

Реакции на слизь

Опыт 4. 4.1. К 1-2 мл настоя корня алтея, приготовленного на холодной воде, прибавьте 2 капли раствора натрия гидроксида (или аммиака). Смесь приобретает лимонно-желтую окраску.

4.2. Смочите излом или порошок корня раствором гидроксида натрия. Лимонно-желтое окрашивание свидетельствует о наличии слизи. Нанесите раствор йода на очищенную поверхность корня или излом. Появление синего окрашивания (крахмал).

Опыт 5. В пробирку налейте 1 мл настоя корня алтея и прибавьте 2-3 капли кислоты хлористоводородной концентрированной. Образуется желтовато-зеленое окрашивание. К смеси прилейте 2 мл спирта. Слизь коагулирует в пористый сгусток.

Опыт 6. Семена льна измельчите в порошок, проходящий сквозь сито, с отверстиями размером 0,5 мм и поместите на предметное стекло в каплю туши (разведенную водой 1:10). Тщательно размешайте и накройте покровным стеклом. На темно-сером (почти черном) фоне выделяются белыми пятнами клетки со слизью.

Реакции на инулин

Опыт 7. Реакция Молиша является общей на углеводы, но ею пользуются для обнаружения инулина в отсутствие крахмала (в основном у растений семейства Астровые).

Обработка микропрепарата спиртом усиливает формирование сферокристаллов инулина.

Поперечный срез корня одуванчика или девясила поместите в 1-2 капли раствора α -нафтола (или тимола) и вводите 1 каплю кислоты серной концентрированной, появляется розово-фиолетовое окрашивание (α -нафтол) или карминово-красное (тимол).

Крахмал вступает в указанные реакции, поэтому его присутствие надо исключить, проведя предварительно реакцию с йодом.

Результаты запишите в лабораторный журнал.

Итоговый контроль.

Тема 6. Морфологический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего жиры

Литература: [1, 2, 3, 7, 10, 11].

Цель занятия: научиться определять подлинность лекарственного растительного сырья, содержащего жиры по морфологическим и анатомическим признакам. Изучить различные виды сырья (сырье цельное, резаное и порошок) и пути его применения в ветеринарной медицине. Ознакомиться с методами количественного определения липидов в образцах лекарственного растительного сырья.

Материалы и оборудование: гербарный материал и лекарственное растительное сырье: клещевина обыкновенная, семена клещевины, подсолнечник однолетний, семена подсолнечника; кукуруза обыкновенная.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Вопросы по теме:

1. Укажите растительные источники жиров.
2. Назовите способы получения и очистки жиров.
3. Укажите применение жиров в ветеринарной фармации.
4. Дайте классификацию жиров по степени высыхания. Приведите примеры. Какой показатель характеризует высыхаемость жиров?

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Определить подлинность семян клещевины и производящего растения

Семена клещевины – *Semina Ricini*

Клещевина обыкновенная – *Ricinus communis*

Сем. Молочайные – *Euphorbiaceae*

1.1. Охарактеризуйте производящее растение по внешним признакам

Выделите диагностические особенности для его распознавания (по гербарным образцам). Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Крупное однолетнее травянистое растение высотой до 2 м (иногда 3 м). Стебель коленчатый, ветвистый, с ветвями, зеленый или окрашенный в другие цвета. Листья очередные, с черешками длиной 20-60 см; пластинка голая, щитовидная, шириной 30-80 см, 5-11-пальчатораздельная, доли листа продолговатые, зубчатые. Соцветия – кисти концевые и в пазухах листьев. Цветки однополые, однодомные, собранные в группы, расположенные на оси соцветия, тычиночные цветки в нижней части, пестичные – в верхней части соцветия. Плоды – шаровидные или удлиненные

коробочки, голые или с шипами, 3–семенные, 3-створчатые, растрескивающиеся и нерастрескивающиеся.

1.2. Проведите макроскопический анализ семян клещевины

Опишите внешний вид семян клещевины. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья. Обратите внимание на характерные диагностические признаки: форму семян; присеменник на верхушке семени; окраску семян.

1.3. В лабораторном журнале отметьте применение касторового масла в ветеринарной медицине

Задание 2. Провести макроскопический анализ семян кукурузы и производящего растения.

Семена кукурузы – *Semina Maydis*

Кукуруза обыкновенная – *Zea Mays*

Сем. Мятликовые – *Poaceae*

Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Отметьте отличительные морфологические особенности производящего растения и его сырья. Изучите основные характеристики кукурузного масла. В лабораторный журнал запишите его числовые показатели. Отметьте применение кукурузного масла в ветеринарной медицине.

Итоговый контроль.

Тема 7. Анализ жирных масел

Литература: [1, 2, 3, 7, 10, 11].

Цель занятия: научиться определять подлинность жиров. Ознакомиться с методами количественного определения жиров в образцах лекарственного растительного сырья.

Материалы и оборудование: объекты для лабораторного исследования: касторовое, подсолнечное, льняное, кукурузное и др. растительные масла.

Химические реактивы, оборудование: лупы, линейки, весы; этиловый спирт 96%, раствор флороглюцина (1:1000), HCl (конц).

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Вопросы по теме:

1. Укажите физико-химические свойства жиров.
2. Назовите числовые показатели жиров.
3. Какой показатель характеризует доброкачественность жиров?

4. Какие свойства жиров лежат в основе их количественного определения методом Сокслета?

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Провести органолептический анализ образца жирного масла, испытания на подлинность и на чистоту

1.1. Установите принадлежность предложенного вам образца к жирным маслам: на лист фильтровальной бумаги стеклянной палочкой нанесите одну каплю исследуемого образца и нагрейте над электрической плиткой. Пятно жирного масла при нагревании должно увеличиться в диаметре в отличие от пятен эфирных масел.

1.2. При исследовании органолептических показателей жирных масел определите цвет, запах, вкус.

1. Цвет и прозрачность определяют, поместив 10 мл масла в цилиндр из прозрачного стекла диаметром 2-3 см, и наблюдают образец жирного масла в проходящем свете.

2. Запах определяют, нанося 2 капли масла на полоску фильтровальной бумаги так, чтобы масло не смачивало края бумаги, и сравнивают запах испытуемого образца с запахом контрольного образца.

3. Вкус определяют, прикладывая к языку полоску фильтровальной бумаги с нанесенной на нее каплей масла.

1.3. Определите растворимость жирных масел.

Жирные масла практически нерастворимы в воде и малорастворимы в спирте. Исключение составляет касторовое масло, которое легко растворяется в спирте (1:1). Эту особенность можно использовать как показатель подлинности касторового масла.

Установите подлинность касторового масла по растворимости: смешайте в пробирке равные объемы касторового масла и 96%-ного спирта при температуре 20°C. Полное растворение касторового масла указывает на отсутствие посторонних масел.

1.4. Установить доброкачественность жирного масла и наличие примеси перекиси, альдегидов можно с помощью пробы Крейса: 1 мл масла взболтайте в течение 1 мин. с 1 мл кислоты хлористоводородной концентрированной, прибавьте 1 мл эфирного раствора флороглюцина (1:1000) и перемешайте. Появление розового или красного окрашивания указывает на наличие разложившегося масла, присутствие которого не допускается.

Запишите в лабораторном журнале наблюдения и сделайте вывод по результатам анализа.

Задание 2. Количественное определение содержания липидов

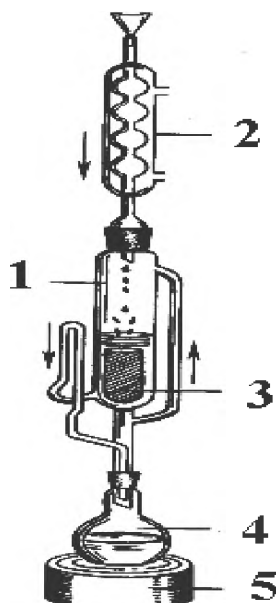
Ознакомьтесь с методами количественного определения липидов в образцах лекарственного растительного сырья. Законспектируйте методику проведения эксперимента.

2.1. По массе извлеченного масла (метод Сокслета)

Для извлечения жиров из растительного сырья используют аппарат Сокслета (рисунок 5). Он состоит из трех частей: приемной колбы, собственно экстрактора и шарикового или спирального холодильника. На экстракторе имеются две трубки: одна служит для отвода паров растворителя из приемника; вторая является сифоном, по которому экстракт, содержащий липиды, переливается в приемную колбу. Все три части сообщаются между собой шлифами. В качестве растворителя используют низкокипящие растворители (этиловый или петролейный эфир, гексан, хлороформ, хлористый метилен и др.)

На аналитических весах взвешивают пакет из фильтровальной бумаги и заворачивают в него 5,0 г измельченного сырья. Пакет с сырьем взвешивают на аналитических весах, а затем помещают в экстрактор. Перед тем как собрать прибор, необходимо также взвесить на аналитических весах приемную колбу, высушенную до постоянной массы.

После соединения всех частей аппарата через холодильник наливают растворитель до тех пор, пока жидкость не перельется через сифон в приемник, а затем в экстрактор еще доливают растворитель примерно на 1/3 объема. Приемник с растворителем нагревают на кипящей водяной бане. Пары растворителя поднимаются по трубке в холодильник, конденсируются и стекают в экстрактор на пакет с сырьем. Когда экстрактор наполняется жидкостью до высоты сифона, жидкость сливается в приемник. Весь этот процесс продолжается до полноты извлечения жирного масла.



1 – экстрактор; 2 – холодильник; 3 – пакет с сырьем; 4 – приемная колба;
5 – водяная баня.

Рисунок 5 - Аппарат Сокслета

Извлечение необходимо проводить осторожно, не нагревая растворитель выше 60°C. Он должен кипеть равномерно, так как при сильном нагревании часть паров растворителя не успевает конденсироваться в холодильнике и улетучивается. Для полной экстракции достаточно 12 часов.

Окончание экстракции устанавливается практическим путем – по времени работы аппарата при определенном числе сливаний экстракта, с учетом величины навески материала и ее измельчения. Полноту извлечения жиров определяют по отсутствию жирного пятна на фильтровальной бумаге от нескольких капель извлечения. После окончания экстракции аппарат разбирают, сливают остаток раствора из экстрактора в колбу. Из колбы с раствором масла отгоняют растворитель на установке для перегонки или другим способом. Затем эту колбу с маслом продувают грушей для удаления паров эфира и сушат при 100-105°C до постоянной массы. Зная массу пустого приемника и приемника с жиром, вычисляют содержание липидов (%) в сырье по формуле $X = (a - a_1) \times 100 : m$, где: a – масса колбы с маслом; a_1 – масса колбы без масла; m – масса навески.

2.2. Определение масла по массе (весу) сухого обезжиренного остатка (метод С. В. Рушковского)

Пакеты с навесками по 1,0 г (10-12 шт.) помещают в экстрактор аппарата Сокслета и извлекают в течение 2-4 часов. После экстракции пакеты извлекают из экстрактора, помещают в широкий кристаллизатор и сушат 2-3 часа при 100-105°C в сушильном шкафу. После охлаждения в экстракторе их взвешивают. Разница в массе пакета с навеской до экстракции и после экстракции показывает содержание масла в сырье.

Преимущество этого метода состоит в более экономном расходе растворителя на каждое определение и в большей производительности.

Итоговый контроль.

Тема 8. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащее витамины

Литература: [1, 3, 4, 5, 7, 12].

Цель занятия: научиться определять подлинность лекарственных растений и лекарственного растительного сырья, содержащих витамины, по внешним и микроскопическим признакам. Научиться оценивать качество сырья согласно требованиям нормативной документации.

Материалы и оборудование: ЛРС – плоды: шиповника, черной смородины, рябины обыкновенной, облепихи крушиновидной (замороженные); цветки ноготков, листья крапивы двудомной, трава пастушьей сумки, плоды и кора калины, рыльца со столбиками кукурузы. Гербарий производящих растений. Гербарий и плоды различных видов шиповника, яснотки белой.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Вопросы по теме:

1. Принципы классификации витаминов.
2. Жирорастворимые витамины. Каротиноиды, витамины группы Д, Е, К.
3. Особенности заготовки, сушки и хранения сырья, содержащего витамин.
4. Аскорбиновая кислота. Качественное обнаружение и количественное определение аскорбиновой кислоты.
5. ЛР и ЛРС, содержащие витамин С. Местообитание, определение подлинности, заготовка сырья, применение в ветеринарной медицине.
6. ЛР и ЛРС, содержащие каротиноиды. Местообитание, определение подлинности, заготовка сырья, применение в ветеринарной медицине.
7. ЛР и ЛРС, содержащие витамин К. Местообитание, заготовка сырья, применение в ветеринарной медицине.

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Установить подлинность лекарственного растительного сырья «Плоды шиповника»

Собранные в период полного созревания и высушенные плоды кустарников различных видов *Rosa*: *R. majalis* Herrm. (*R. cinnamomea* L.), *R. acicularis* Lindl., *R. beggeriana* Schrenk, *R. canina* L., *R. corymbifera* Borkh., *R. davurica* Pall., *R. fedtschenkoana* Regel, *R. kokanica* (Regel) Regel ex Juz., *R. micrantha* Smith, *R. psammophila* Chrshan., *R. rugosa* Thunb., *R. tomentosa* Smith, *R. zangezura* P. Jarosch. и другие виды. Содержат не менее 0,2% аскорбиновой кислоты в пересчете на сухое сырье или, если сырье используют для приготовления холосаса, каротолена и сиропов, не менее 2,6% свободных органических кислот в пересчете на яблочную кислоту в сухом сырье.

Плоды шиповника – *Fructus Rosae*

Производящие растения:

Шиповник майский (ш. коричный) – *Rosa majalis*, (*R. Cinnamomea*);

Шиповник иглистый – *Rosa acicularis*;

Шиповник даурский – *Rosa davurica*;

Шиповник Беггера – *Rosa beggeriana*;

Шиповник Федченко – *Rosa fedtschenkoana*;

Шиповник собачий – *Rosa canina*;

Шиповник щитконосный – *Rosa corymbifera*;

Шиповник мелкоцветковый – *Rosa micrantha*;

Шиповник кокандский – *Rosa kokonica*;

Шиповник песколюбивый – *Rosa psammophila*;

Шиповник войлочный – *Rosa tomentosa*;

Шиповник зангезурский – *Rosa zangezura*;

Шиповник морщинистый – *Rosa rugosa*.

Семейство Розоцветные – *Rosaceae*.

1.1. Изучите морфологические признаки различных видов шиповника

По гербарному образцу сравните различные виды шиповника. Научитесь распознавать их по внешнему виду. Обратите внимание на отличительные признаки плодов шиповника секций *Cinnamomea* и *Canina*. Запишите основные внешние признаки предложенного вам для исследования сырья.

Шиповник майский (коричный) – Rosa majalis Herrn (коричный – *Rosa cinnamomea* L.). Стебель высотой 1-2 м, шипы загнуты вниз и расположены в пазухах листьев. Цветки розово-пурпурные. Плоды овальные, оранжево-красные, с чашелистиками, направленными вверх. Высоковитаминный вид: 4-14% аскорбиновой кислоты.

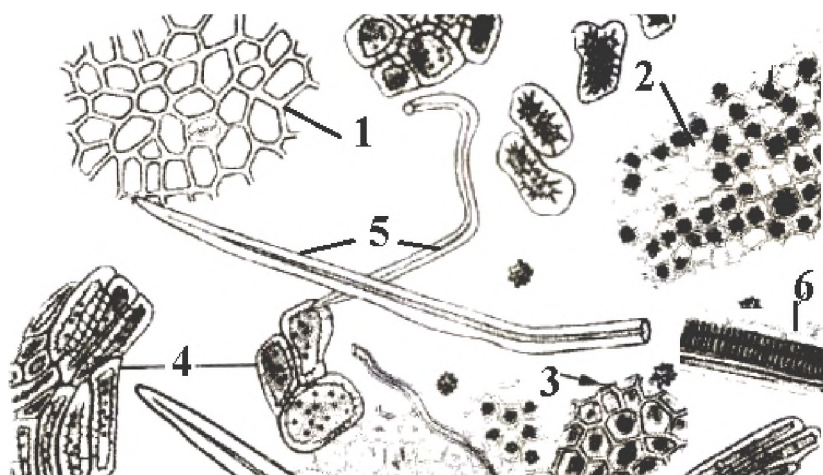
Шиповник собачий – Rosa canina L. Стебель высотой 2 м, шипы крупные, серповидно загнутые вниз, расположены по всему стеблю. Цветки розовые. Плоды овальные, красно-оранжевые, с чашелистиками, направленными вниз. Низковитаминный вид: 1% аскорбиновой кислоты.

Шиповник морщинистый – Rosa rugosa Thunb. Стебель высотой около 2 м, шипы очень многочисленные. Листья сильно морщинистые. Цветки от белой до розово-пурпурной окраски, 6-8 см в диаметре. Цветет до осени. Плоды крупные, шаровидные, красные, с прямостоячими чашелистиками. Высоковитаминный вид: 3-6% аскорбиновой кислоты. Широко культивируется в садах и парках, где плоды и заготавливаются.

1.2. Приготовьте и изучите микропрепарат плодов шиповника

Рассмотрите при малом, а затем при большом увеличении микроскопа порошок плодов шиповника (рисунок 6). Зарисуйте основные диагностические признаки и обозначьте:

- обрывки наружного эпидермиса гипантия (плода) в виде светло-желтых пластов, состоящих из многоугольных клеток с прямыми неодинаково утолщенными, местами четковидно-утолщенными стенками и редкими устьицами;
- обрывки мякоти плода, состоящей из тонкостенных parenхимных клеток, содержащих оранжево-красные глыбки каротиноидов и многочисленные друзы оксалата кальция;
- фрагменты околоплодника орешка, состоящие из групп или пластов, реже – одиночных каменистых клеток с сильно утолщенными пористыми оболочками;
- многочисленные крупные одноклеточные волоски двух типов (или их обломки) – очень крупные прямые с толстой стенкой и узкой полостью и более мелкие, слегка извилистые, с широкой полостью;
- обрывки проводящих пучков со спиральными сосудами.



1 – эпидермис; 2 – ткань мякоти с друзами оксалата кальция; 3 – ткань мякоти с каротином и друзами оксалата кальция; 4 – каменные клетки орешка; 5 – волоски; 6 – элементы проводящих пучков

Рисунок 6 - Микропрепарат плодов шиповника (элементы порошка)

1.3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность сырья

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: другие части растения – не более 2%; почерневшие, пригоревшие, поврежденные вредителями и болезнями плоды – не более 1%; частицы плодов, в том числе орешки, проходящие сквозь сито (2400), – не более 3%. Органические примеси: не более 0,5%. Минеральные примеси: не более 0,5%.

Потеря в массе при высушивании. Не более 15,0%.

Общая зола. Не более 7,0%.

Сырье, используемое для получения холосаса, каротолина и сиропов, должно отвечать следующим требованиям.

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: другие части растения – не более 2%; почерневшие, пригоревшие, поврежденные вредителями и болезнями плоды – не более 3%; частицы плодов, в том числе орешки, проходящие сквозь сито (2400), – не более 3%; незрелые плоды (от зеленого до желтого цвета) – не более 5%. Органические примеси: не более 0,5%. Минеральные примеси: не более 0,5%.

Потеря в массе при высушивании. Не более 15,0%.

Общая зола. Не более 7,0%.

Задание 2. Установить подлинность сырья «Листья крапивы»

Собранные во время цветения высушенные цельные или измельченные листья многолетнего травянистого растения *Urtica dioica* L.

Листья крапивы – *Folia Urticae*

Крапива двудомная – *Urtica dioica*

Сем. Крапивные – *Urticaceae*

2.1. Охарактеризуйте внешний вид производящего растения и лекарственного сырья

По гербарному материалу и предложенной таблице (таблица 3) выделите диагностические признаки крапивы двудомной. Изучите внешний вид возможных примесей. Обратите внимание на тип соцветия, форму и край листовой пластинки, положение стебля в пространстве, характер опушения. Проведите макроскопический анализ сырья. Результаты запишите в лабораторный журнал.

Таблица 3 – Отличительные признаки крапивы двудомной и возможных примесей

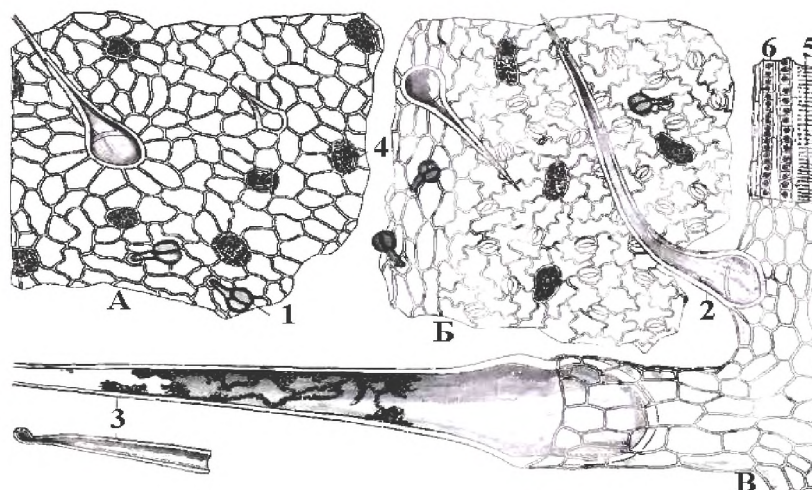
Диагностические признаки	Крапива двудомная – <i>Urtica dioica L.</i>	Крапива жгучая – <i>U. urens L.</i>	Яснотка белая – <i>Lamium album L.</i>
Соцветия	Пазушные, колосовидные, равны или длиннее листового черешка, прижатоволосистые	Пазушные, колосовидные, примерно равны листовым черешкам	Мутовчатые, с 8-9 сидячими двугубыми, белыми цветками
Листья	Яйцевидные, продолговато-ланцетовидные, с длинной заостренной верхушкой и сердцевидным округлым основанием, длиной до 17 см, по краю зубчатопильчатые	Эллиптические, с острой верхушкой и округло-клиновидным основанием, с глубоководно надрезанными тупыми, прямыми зубцами; длиной 4-5 см	Яйцевидные, длиной 3-15 см, крупнопильчатые
Стебель	Восходящий, высотой 50-150 см	Восходящий, высотой 15-60 см	Восходящий, высотой 30-60 см
Опушение	Густое, с длинными жгучими волосками	Густое, с сильно жгучими волосками	Густое, волоски не жгучие

2.2. Проведите микроскопический анализ листьев крапивы

Приготовьте микропрепарат листа крапивы двудомной. Выделите и обозначьте основные диагностические признаки (рисунок 7).

- Аномоцитный тип эпидермиса;
- в клетках эпидермиса часто встречаются цистолиты в виде продолговато-округлых образований с зернистой структурой и небольшим пятном в центре – ножкой;
- волоски трех типов: ретортовидные, жгучие и головчатые. Ретортовидные волоски одноклеточные, имеют расширенное основание и вытянутую заостренную верхушку. Жгучие волоски состоят из многоклеточного основания и крупной конечной клетки, которая оканчивается легко обламывающейся головкой. Головчатые волоски мелкие с двух-, реже трехклеточной головкой на одноклеточной ножке;

- в крупных жилках расположены клетки с мелкими друзами оксалата кальция, образующими характерные цепочки.



А – эпидермис верхней стороны листа; Б – эпидермис нижней стороны листа;
В – фрагмент крупной жилки.

1 - головчатый волосок; 2 - ретортовидный волосок; 3 - жгучий волосок;
4 - цистолиты; 5 - сосуды проводящего пучка жилки; 6 - друзы оксалата кальция.

Рисунок 7 - Микропрепарат листа крапивы

2.3. Ознакомьтесь с числовыми показателями доброкачественности сырья «Листья крапивы»

Изучите нормативную документацию на исследуемое лекарственное растительное сырье. Укажите значения числовых показателей, характеризующих его доброкачественность.

Наименование показателя	Значение в соответствии с нормативной документацией

Задание 3. Установить подлинность предложенного для анализа лекарственного растительного сырья

Изучите внешний вид лекарственных растений по гербарным образцам. Дайте их ботаническую характеристику. Отметьте диагностические признаки лекарственного растительного сырья, сравните его с нормативными требованиями ГФ РБ. Укажите латинские названия ЛРС и производящих растений, время сбора, условия сушки, лекарственные препараты и их применение. Данные занесите в таблицу 4.

Лекарственное растительное сырье, содержащее витамин С: *плоды черной смородины, плоды шиповника.*

Лекарственное растительное сырье, содержащее витамин группы К: *листья крапивы, трава пастушьей сумки, плоды и кора калины обыкновенной, столбики с рыльцами кукурузы обыкновенной.*

Лекарственное растительное сырье, содержащее каротиноиды: *плоды рябины обыкновенной, цветки ноготков лекарственных, плоды облепихи крушиновидной (замороженные).*

Таблица 4 – Химический состав, фармакологическая активность и использование лекарственного растительного сырья, содержащего витамины

ЛР (русское и латинское название)	ЛРС (русское и латинское название)	Сроки заготовки ЛРС	Условия сушки	Лекарственные препараты	Применение

Задание 4. Решите ситуационные задачи

1. При анализе листьев крапивы было установлено содержание почерневших и побуревших листьев 10%, других частей растения (стеблей, соцветий) 20%. Каковы ваши действия?

2. При анализе коры калины было установлено содержание кусков коры с потемневшей внутренней поверхностью 10%, кусков коры с остатками древесины и веточками 2%. Что вы предпримите?

3. При приемке цветков календулы Вы обнаружили в качестве основного дефекта осыпавшиеся корзинки и считаете, что они составляют около 1/5 от всей массы сырья. Можно ли принять такое сырье?

4. При анализе плодов рябины установлено содержание почерневших плодов 2,0 г, незрелых плодов – 1,0 г, плодов с плодоножками – 1,5 г. Других признаков не обнаружено. Сделайте заключение о качестве сырья.

Итоговый контроль.

Тема 9. Лекарственные растения и сырье, содержащие сердечные гликозиды

Литература: [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

Цель занятия: научиться определять подлинность лекарственных растений: наперстянка пурпурная, наперстянка крупноцветковая, наперстянка шерстистая, горицвет весенний, ландыш майский по внешнему виду и микроскопическим признакам, а также оценивать качество сырья по числовым показателям, согласно требованиям нормативной документации. Уметь теоретически обосновывать вопросы заготовки, сушки сырья.

Материалы и оборудование: лекарственное растительное сырье: листья наперстянки пурпурной, листья наперстянки крупноцветковой, листья наперстянки шерстистой; листья, цветки, трава ландыша. Гербарий производящих растений. Гербарий купены лекарственной, купены многоцветковой.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Вопросы по теме:

1. Дайте определение понятия «сердечные гликозиды».
2. Охарактеризуйте химическое строение сердечных гликозидов. Объясните зависимость между химической структурой кардиогликозидов и их биологическим действием.
3. Охарактеризуйте сердечные гликозиды группы наперстянки. Перечислите ЛРС, относящиеся к этой группе.
4. Охарактеризуйте сердечные гликозиды группы строфанта. Перечислите ЛРС, относящиеся к этой группе.
5. Охарактеризуйте физико-химические свойства кардиотонических гликозидов.
6. Напишите формулы карденолида, буфадиенолида, пурпуреагликозида А, ланатозида А, дигитоксигенина, строфантозида, строфантидина, дигитоксозы.
7. Перечислите реакции идентификации сердечных гликозидов.
8. Расскажите об особенностях заготовки, сушки и хранения ЛРС, содержащего сердечные гликозиды.

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Определите подлинность сырья «Листья наперстянки»

Высушенные листья двухлетнего травянистого растения *Digitalis purpurea* L.

Листья наперстянки – *Folia Digitalis*

Наперстянка пурпурная – *Digitalis purpurea*

Наперстянка крупноцветковая – *Digitalis grandiflora*

Сем. Норичниковые – *Scrophulariaceae*

1.1. Изучите по гербарному образцу виды наперстянки

Пользуясь таблицей 5 и гербарным материалом, изучите различные виды рода Наперстянка: наперстянка пурпурная, наперстянка крупноцветковая, наперстянка шерстистая.

Отметьте распространение изучаемых видов, морфологическое строение растений, особенности жизненного цикла.

Таблица 5 - Отличительные признаки различных видов наперстянки

Название растения	Жизненная форма	Диагностические признаки
Наперстянка пурпурная – <i>Digitalis purpurea</i> L.	Двухлетнее травянистое растение.	Розеточные листья крупные эллиптической формы с длинным крылатым черешком, городчатым краем. Стеблевые - сидячие. Венчик цветка пурпуровый, внутри белый с пурпуровыми пятнами. Соцветие – односторонняя многоцветковая кисть.
Наперстянка крупноцветковая – <i>Digitalis grandiflora</i> Mill.	Многолетнее травянистое растение.	Листья удлинленно-ланцетовидные, с острой верхушкой, пильчатым краем, с желтыми цветками. Соцветие - кисть.
Наперстянка шерстистая – <i>Digitalis lanata</i> L.	Многолетнее или двухлетнее травянистое растение.	Листья ланцетовидные, цельнокрайние, голые, с обеих сторон темно-зеленые. Венчик буро-желтый с лиловыми жилками, шаровидно вздутый. Средняя доля нижней губы лопатообразная и сильно выделяется. Соцветие - многоцветковая кисть.

1.2. Проведите анализ цельных листьев и определите подлинность листьев наперстянки пурпурной и крупноцветковой

Запишите основные внешние признаки исследуемого сырья: форму листьев, характер края, жилкование, наличие черешка, опушенность. Обратите внимание, что сырье не может содержать смесь листьев разных видов наперстянки.

1.3. Проведите микроскопический анализ ЛРС листьев наперстянки

Приготовьте микропрепарат листа наперстянки с поверхности, рассмотрите его с двух сторон при малом и большом увеличении микроскопа, зарисуйте основные диагностические признаки (рисунок 8).

Наперстянка пурпурная:

- клетки эпидермы с угловато-извилистыми стенками (1), устьица аномоцитного типа (2);
- простые волоски многочисленные, особенно на нижней стороне листа, 2-8 – клеточные, отдельные клетки волоска часто спавшиеся (3);
- головчатые волоски с двухклеточной головкой и короткой одноклеточной ножкой (4).

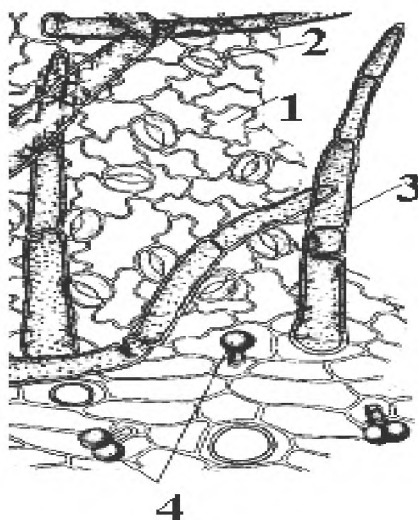


Рисунок 8 – Микроскопия листа наперстянки пурпурной

Задание 2. Определите подлинность сырья «Листья ландыша»

Собранные до цветения или в начале цветения и высушенные листья многолетних травянистых растений *Convallaria majalis* L., *Convallaria transcaucasica* Utkin ex Grossh. и *Convallaria keiskei* Mig.

Собранная в период цветения и высушенная трава или отдельно цветки многолетних травянистых растений *Convallaria majalis* L., *Convallaria transcaucasica* Utkin ex Grossh. и *Convallaria keiskei* Mig.

Трава ландыша – *Herba Convallariae*

Листья ландыша – *Folia Convallariae*

Цветки ландыша – *Flores Convallariae*

Ландыш майский – *Convallaria majalis*

Сем. Лилейные – *Liliaceae*

2.1. Сравните по гербарным образцам и описанию ландыш майский и сходные виды растений (таблица 6). Запишите название сырья, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках.

Таблица 6 – Отличительные признаки ландыша майского и сходных видов

Название растения	Стебли	Листья	Цветки
Ландыш майский <i>Convallaria majalis</i>	Цветочные, безлистные, голые, с чешуйчатыми прилистниками, короче или равны листьям	Прикорневые, длинночерешковые, широколанцетные или эллиптические, заостренные, цельнокрайние, влагалищные, голые, ярко-зеленые, снизу глянцевые	По 3-12 (20) водносторонней рыхлой кисти, белые, пахучие; околоцветник шаровидноколокольчатый, с 6 короткими, отогнутыми зубчиками
Купена многоцветковая <i>Poligonatum multiflorum</i>	Голые, поникшие с листьями в два ряда, округлые, 30 - 60 см высотой	Короткочерешковые или сидячие, продолговатые или эллиптические цельнокрайние, сверху голые, снизу сизовато-зеленые от воскового налета	По 1-4 (5) в пазухах листьев, на поникающих цветоножках; околоцветник зеленовато-белый, цветоножки голые
Купена лекарственная <i>Poligonatum officinale</i>	С листьями в два ряда, в нижней части трехгранные, голые, 20-50 см высотой	Полустеблеобъемлющие, продолговато-эллиптические, голые, снизу серовато-зеленые, сверху зеленые	По 1-2 в пазухах листьев; околоцветник зеленовато-белый, цветоножки голые

2.2. Проведите макроскопический анализ лекарственного растительного сырья ландыша майского

Используя схемы, охарактеризуйте предложенное сырье: цельные листья ландыша, цветки ландыша, траву ландыша. Отметьте подлинность и доброкачественность сырья по внешним признакам. Определите правильность заготовки сырья.

2.3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев и травы ландыша

Листья ландыша

Изучите нормативную документацию на исследуемое лекарственное растительное сырье. Укажите значения числовых показателей, характеризующих его доброкачественность.

Наименование показателя	Значение в соответствии с нормативной документацией

Трава ландыша

Наименование показателя	Значение в соответствии с нормативной документацией

Задание 3. Изучить качественные реакции на кардиогликозиды

После выделения кардиотонических гликозидов из предложенного образца лекарственного растительного сырья проводят качественные реакции.

1. Отвесьте 1,0 г измельченного растительного сырья (по заданию преподавателя), поместите в колбу объемом 100 мл, прибавьте 20 мл 50% этанола и оставьте на 24 часа.

2. Прибавьте 10 мл 10% раствора ацетата свинца (для осаждения сопутствующих балластных веществ) и прокипятите полученную смесь в течение 2 минут на водяной бане и профильтруйте.

3. К полученному фильтрату прибавьте 10 мл хлороформа и перемешайте слои в течение 1 – 2 минут.

4. Полученный раствор центрифугируют. Верхний слой отбрасывают, а нижний хлороформный пропускают через фильтр, на который предварительно насыпан безводный натрия сульфат.

Полученное извлечение используют для качественного анализа.

Проведите качественные реакции обнаружения кардиогликозидов в образце. Для этого используйте сухой остаток, полученный после упаривания 5 мл хлороформного извлечения. 3.1. *Реакции на стероидную часть кардиогликозидов.*

Опыт 1. Реакция Либермана-Бурхарда. Сухой остаток растворяют в 1 мл уксусного ангидрида, переносят в сухую пробирку и осторожно по стенке добавляют 2-3 капли кислоты серной концентрированной. Через некоторое время на границе двух слоев появляется розовая окраска, переходящая в зеленую и синюю.

3.2. *Реакции на пятичленное лактонное кольцо.*

Эти реакции основаны на способности пятичленного ненасыщенного кольца образовывать окрашенные комплексы в щелочной среде различными ароматическими нитропроизводными.

Опыт 2. Реакция Кеде. Сухой остаток растворяют в 2 мл 3%-ного раствора кислоты 3,5-динитробензойной и добавляют 1 мл раствора натрия

гидроксида (1 моль/л). В течение 5 мин. образуется красно-фиолетовая окраска.

Опыт 3. Реакция Легалья. Сухой остаток растворяют в 1 мл 5%-ного раствора натрия нитропруссиды, переносят в пробирку и по стенкам добавляют 2 – 3 капли 10%-ного раствора натрия гидроксида. На границе слоев появляется красное окрашивание в виде кольца.

Опыт 4. Реакция Балье. К 0,5 мл экстракта прибавляют 1-2 капли реактива, из смеси 10% раствора едкого натра и насыщенного раствора пикриновой кислоты. Появляется оранжево-красное окрашивание.

3.3. Реакции на углеводную часть молекулы.

Опыт 5. Реакция Келлера – Килиани. Сухой остаток растворяют в 1 мл кислоты уксусной со следами железа сульфата (III), осторожно по стенкам пробирки приливают 1 мл кислоты серной концентрированной со следами железа. Содержимое пробирки не взбалтывают! При наличии дезоксисахара на границе слоев появляется оранжевое (бурое) кольцо, а через некоторое время над этим кольцом появляется зелено-синее окрашивание.

Задание 4. Указать применение лекарственного растительного сырья, содержащего кардиогликозиды

Заполните таблицу 7, указав химический состав, фармакологическую активность и пути использования сырья, содержащего сердечные гликозиды.

Таблица 7 - Лекарственное сырье, содержащее кардиогликозиды

ЛР (русское и латинское название)	ЛРС (русское и латинское название)	Сроки заготовки ЛРС	Условия сушки	Химический состав	Применение. Препараты

Итоговый контроль.

Тема 10. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие сапонины

Литература: [1, 2, 3, 5, 7].

Цель занятия: научиться определять подлинность сырья, содержащего сапонины, макро- и микроскопическими методами. Овладеть методиками качественного анализа сапонинов.

Материалы и оборудование: ЛРС – корни солодки, корневища с корнями синюхи. Гербарий производящих растений.

Химические реактивы: вода, 0,1 н. раствора КОН, 0,1 н. раствор HCl.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Вопросы по теме:

1. Дайте определение понятия «сапонины» как группы биологически активных веществ. Охарактеризуйте строение сапонинов.
2. Укажите принципы классификации сапонинов и растительного сырья, их содержащего.
3. Охарактеризуйте физико-химические свойства сапонинов.
4. Перечислите качественные реакции, доказывающие присутствие сапонинов в растительном сырье. На каких свойствах они основаны?
5. Охарактеризуйте показатель «пенное число».
6. Перечислите виды ЛРС, содержащего тетрациклические тритерпеновые сапонины.
7. Охарактеризуйте особенности заготовки, сушки и хранения сырья, содержащего сапонины.
8. Укажите особенности терапевтического действия лекарственного растительного сырья, содержащего сапонины, использование в ветеринарной медицине.
9. Перечислите ЛРС и препараты адаптогенного действия, содержащие сапонины.
10. Перечислите ЛРС и препараты отхаркивающего действия, содержащие сапонины.

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Определить подлинность лекарственного растительного сырья «Корневища с корнями синюхи»

Собранные ранней весной или осенью, быстро отмытые от земли и высушенные корневища с корнями многолетнего травянистого растения *Polemonium coeruleum* L.

Корневища с корнями синюхи – *Rhizomata cum radicibus Polemonii*

Синюха голубая – *Polemonium coeruleum*

Сем. Синюховые – *Polemoniaceae*

1.1. Охарактеризуйте внешний вид растения по гербариию

Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Выделите диагностические признаки. Обратите внимание на прямостоячие, неясно ребристые стебли с непарно-перистосложными листьями с синевато-лиловыми пятичленными цветками, которые собраны в конечные метельчатые соцветия.

1.2. Опишите морфологические признаки лекарственного растительного сырья

Проведите макроскопический анализ корневищ с корнями синюхи в сравнении со стандартным образцом сырья. Обратите внимание на прямые

или слегка изогнутые корневища с многочисленными придаточными корнями. Тонкие корни, длиной до 35 см, толщиной до 2 мм, цилиндрические, узловатые, ломкие. Цвет корневищ с поверхности серовато-бурый, на изломе желтовато-белый. Корни снаружи желтые, на изломе ровной или зернистой структуры белого цвета. В центре часто имеется полость вследствие разрушения сердцевины. Запах слабый, своеобразный. Вкус горьковатый.

1.3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корневищ с корнями синюхи

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: корневища с остатками стеблей длиной свыше 1 см не более 5%; корневища, побуревшие в изломе, – не более 3%; частицы, проходящие сквозь сито (710), – не более 5%. Органические примеси: не более 1%. Минеральные примеси: не более 2%.

Потеря в массе при высушивании. Не более 14,0%.

Общая зола. Не более 13,0%. Зола, не растворимая в хлористоводородной кислоте. Не более 1,0%.

Задание 2. Изучить методики качественных реакций, позволяющих обнаружить сапонины в растительном сырье

Приготовление извлечения из растительного сырья

5,0 г измельченного сырья поместите в колбу вместимостью 100 мл, залейте 50 мл воды, содержимое колбы прокипятите в течение 10 минут с момента закипания. После охлаждения отфильтруйте.

Реакция пенообразования

10 мл фильтрата поместите в пробирку, в другую пробирку поместите 10 мл воды (контроль). Обе пробирки одновременно энергично встряхните в течение 1 мин. Обратите внимание на образование стойкой пены в пробирке с извлечением. Запишите наблюдения в лабораторный журнал.

Проба Фонтан-Кандела (определение природы сапонинов)

Возьмите две пробирки. В одну налейте 5 мл 0,1 н. раствора HCl (pH 2), а в другую – 5 мл 0,1 н. раствора KOH (pH 13). В каждую пробирку добавьте 2-3 капли водного извлечения 1:10, после чего их энергично встряхните в течение 1 мин. Если в обеих пробирках образуется примерно равный по величине и стойкости объем пены, то сырье содержит *сапонины группы тритерпенов*. Если при pH 13 пена в несколько раз больше по величине и стойкости, то сырье содержит *стероидные сапонины*. Сделайте заключение о природе сапонинов.

Задание 3. Изучить пути применения лекарственного растительного сырья, содержащего сапонины

Изучите химический состав, фармакологическое действие и использование лекарственного растительного сырья, содержащего сапонины. Данные занесите в таблицу 8.

Таблица 8 – Применение лекарственного растительного сырья, содержащего сапонины

№ п/п	Наименование лекарственного растения	Наименование ЛРС	Химический состав	Фармакологическое действие и применение	Пути использования сырья. Препараты.

Итоговый контроль.

Тема 11. Анализ эфирных масел

Литература: [1, 3, 4, 7, 11].

Цель занятия: научиться определять подлинность и доброкачественность эфирных масел. Освоить методику количественного определения эфирных масел в растительном сырье.

Материалы и оборудование: объекты для лабораторного исследования: образцы эфирного масла. Химическая посуда, 96% спирт, фуксин, фильтровальная бумага.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Вопросы по теме:

1. Охарактеризуйте показатели доброкачественности эфирных масел.
2. Укажите физико-химические свойства эфирных масел.
3. Назовите способы получения эфирных масел.
4. Какие свойства эфирных масел лежат в основе их количественного определения?

Порядок и методика проведения занятия

Эфирные масла представляют собой вырабатываемые растениями смеси душистых веществ, относящихся к различным классам органических соединений, преимущественно к терпеноидам, реже – ароматическим или алифатическим соединениям.

Задание 1. Определение подлинности и доброкачественности эфирного масла

1.1. Исследуйте органолептические показатели эфирного масла

Определите цвет, запах, прозрачность, вкус.

1. Определите цвет и прозрачность. Поместите 10 мл эфирного масла в цилиндр из прозрачного стекла диаметром 2-3 см. Рассмотрите в проходящем свете.

2. Определите запах. Для этого на полоску фильтровальной бумаги длиной 12 см и шириной 5 см нанесите 2 капли эфирного масла так, чтобы оно не смачивало края бумаги. Сравните запах анализируемого образца через каждые 15 минут в течение часа.

3. Определите вкус. Приложите к языку полоску фильтровальной бумаги с нанесенной на нее каплей эфирного масла или смешайте 1 каплю масла с сахарной пудрой и попробуйте на язык.

1.2. Определите содержание посторонних примесей

1. Определите наличие примеси спирта.

- Нанесите 2-3 капли эфирного масла на воду на часовом стекле. Пронаблюдайте на черном фоне. Наличие помутнения вокруг капель масла свидетельствует о примеси спирта.

- 1 мл масла поместите в пробирку, закрытую ватой с кристаллом фуксина. Нагрейте до кипения. Пары спирта растворяют фуксин. Фиолетово-розовое окрашивание ваты свидетельствует о примеси спирта.

2. *Определите примесь жирных и минеральных масел.* 1 мл эфирного масла взболтайте в пробирке с 10 мл спирта. Не должно быть помутнения и капель жирного масла.

Результаты оформите в виде таблицы.

Исследуемое вещество	Реактив	Наблюдаемая реакция
----------------------	---------	---------------------

Задание 2. Изучите методику количественного определения эфирного масла в растительном сырье

Определение эфирного масла в лекарственных растительных средствах (лекарственном растительном сырье) осуществляется путем его перегонки с паром в специальном приборе. Содержание масла выражают в объемно-весовых процентах в пересчете на абсолютно сухое сырье.

Частная нормативная документация на конкретные виды сырья регламентирует массу навески сырья, время перегонки и нижний показатель содержания эфирного масла в сырье.

Метод количественного определения содержания эфирного масла в растительном сырье основан:

- 1) на физических свойствах эфирного масла – летучести и практической нерастворимости в воде;
- 2) на отсутствии химического взаимодействия эфирного масла и воды;
- 3) на законе Дальтона о парциальных давлениях. Согласно закону, смесь жидкостей закипает тогда, когда сумма их парциальных давлений достигает атмосферного давления. Следовательно, давление паров смеси жидкостей (вода + эфирное масло) достигнет атмосферного давления еще до кипения воды. Перегонка с парами воды при нормальном давлении (760 мм рт.ст.) протекает всегда при температуре ниже 100°C, что позволяет избежать деструкции компонентов эфирного масла.

Ознакомьтесь с методикой количественного определения эфирного масла (ГФ Республики Беларусь).

Итоговый контроль.

Тема 12. Морфолого-анатомический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего ациклические и моноциклические монотерпены

Литература: [1, 2, 3, 5, 7, 12].

Цель занятия: научиться определять по внешним и микроскопическим признакам подлинность лекарственных растений и лекарственного растительного сырья, с преобладанием в эфирном масле ациклических и моноциклических монотерпенов, и оценивать качество сырья согласно требованиям нормативной документации.

Материалы и оборудование

Набор таблиц, микроскоп, лупы, скальпели, лезвия.
Объекты для лабораторного исследования: ЛРС – плоды: кориандра, тмина обыкновенного, укропа пахучего; листья: мяты перечной, шалфея лекарственного. Гербарий производящих растений, Melissa.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

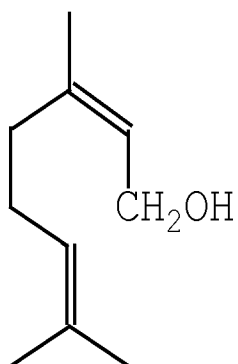
Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Вопросы по теме:

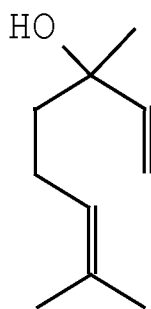
1. Напишите формулы гераниола, линалоола, цитраля. Укажите ЛРС и производящие растения, в эфирном масле которых преобладают эти соединения.
2. Напишите формулы ментола, карвона, цинеола. Укажите ЛРС и производящие растения, в эфирном масле которых преобладают эти компоненты.
3. Укажите производящие растения лавандового масла, розового масла. Дайте им характеристику.
4. Охарактеризуйте ЛРС – листья эвкалипта. Какие виды эвкалипта служат источником для получения этого сырья? Расскажите об их распространении, химическом составе, правилах заготовки и сушки.
5. Как проявляется гетерофилия у эвкалипта?
6. Назовите пути использования сырья, содержащего моноциклические монотерпены.

Порядок и методика проведения занятия

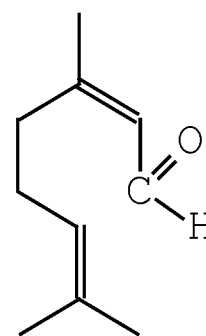
Ациклические монотерпены входят в состав эфирных масел растений – роза, герань, цитрусовые, кориандр, лаванда.



гераниол

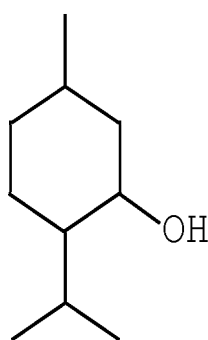


линалоол

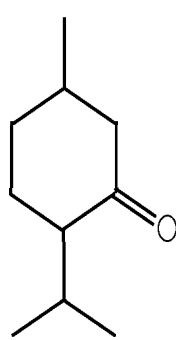


цитраль

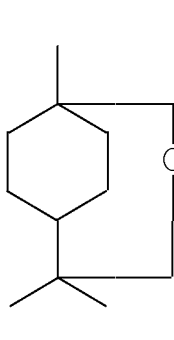
Моноциклические монотерпены: ментол, его кетон – ментон (листья мяты перечной), цинеол (листья эвкалипта, шалфея), карвон (плоды тмина), лимонен (плоды лимона).



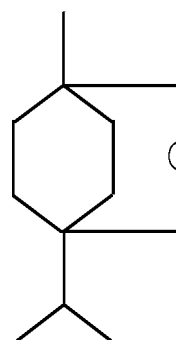
ментол



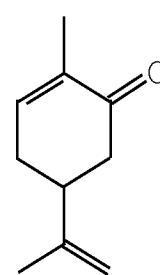
ментон



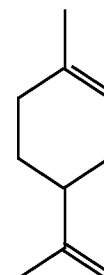
1,8 цинеол



1,4 цинеол



карвон



лимонен

Задание 1. Установить подлинность сырья, содержащего ациклические монотерпены «Плоды кориандра» и моноциклические монотерпены «Плоды тмина» и «Плоды укропа»

1.1. Проведите морфологический анализ предложенного лекарственного растительного сырья и производящих растений

Охарактеризуйте лекарственные растения кориандр посевной, тмин обыкновенный и укроп пахучий по внешним признакам (по гербарным образцам). Выделите диагностические особенности для их распознавания.

Изучите внешний вид лекарственного растительного сырья в соответствии со схемой. Выделите основные диагностические признаки плодов растений сем. Сельдерейные. Данные занесите в таблицу 9.

Таблица 9 – Отличительные морфологические признаки ЛРС, производящих растений сем. Сельдерейные

	Латинское и русское названия лекарственного растительного сырья	Жизненная форма	Тип листьев	Особенности стебля	Форма, размеры, окраска плодов	Распадаемость плодов	Количество и характер ребрышек
1	<i>Fructus Coriandri</i> – Плоды кориандра						
2	<i>Fructus Anethi graveolentis</i> – Плоды укропа пахучего						
3	<i>Fructus Carvi</i> – Плоды тмина						

1.2. Ознакомьтесь с числовыми показателями, характеризующими доброкачественность сырья «Плоды тмина», «Плоды укропа пахучего».

Сравните результаты анализа плодов, полученные вами, с требованиями НД. Дайте заключение о подлинности и качестве сырья.

Плоды укропа пахучего. *Допустимые примеси.* Несырьевые части растения: другие части растения (стебли и цветки) – не более 1%. Органические примеси: не более 2%. Минеральные примеси: не более 1%.

Потеря в массе при высушивании. Не более 12,0%.

Общая зола. Не более 10,0%. Зола, не растворимая в хлористоводородной кислоте, не более 1,0%.

Плоды тмина. *Допустимые примеси.* Несырьевые части растения: поврежденные, недоразвитые плоды тмина и другие части растения – не более 2%. Органические примеси: не более 2%. Минеральные примеси: не более 0,5%.

Общая зола. Не более 8,0%. Зола, не растворимая в кислоте хлористоводородной, не более 1,5%.

Задание 2. Определить подлинность сырья «Листья мяты перечной»

Собранные в фазу цветения, высушенные и обмолоченные, цельные или измельченные листья многолетнего травянистого растения *Mentha piperita* L.

Листья мяты перечной – *Folia Menthae piperitae*

Мята перечная – *Mentha piperita* L.

Сем. Яснотковые – *Lamiaceae*

2.1. Изучите по гербарному образцу признаки мяты перечной

Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Укажите отличительные признаки мяты перечной от других видов мяты.

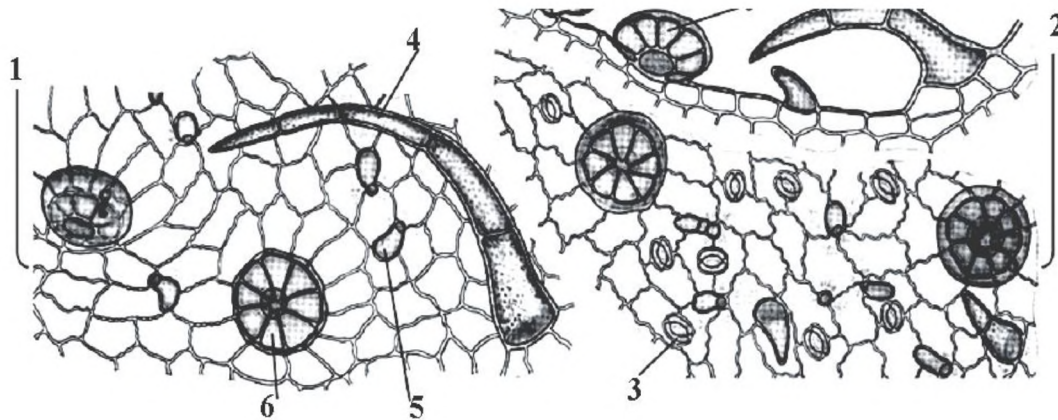
2.2. Проведите макроскопический анализ лекарственного растительного сырья «Листья мяты перечной»

Используя схему, опишите внешний вид лекарственного растительного сырья.

2.3. Проведите микроскопический анализ и укажите диагностические признаки листьев мяты перечной

Приготовьте поверхностный препарат листа. Рассмотрите при малом, а затем большом увеличении микроскопа. Найдите характерные диагностические признаки, зарисуйте их и обозначьте (рисунок 9).

- Диацитный тип устьичного аппарата (наличие двух околоустьичных клеток) (3);
- простые 2-4-клеточные волоски с бородавчатой кутикулой (по жилкам и по краю листа) (4);
- мелкие головчатые волоски, состоящие из короткой одноклеточной ножки и одноклеточной обратнойцевидной головки (5);
- эфиромасличные железки, имеющие короткую ножку и округлую головку, состоящую из 8, редко 6 радиально расположенных выделительных клеток (6).



1 – эпидермис верхней стороны листа; 2 – эпидермис нижней стороны листа

Рисунок 9 - Микропрепарат листа мяты перечной

2.4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность сырья

Изучите нормативную документацию на исследуемое лекарственное растительное сырье. Укажите значения числовых показателей, характеризующих его доброкачественность.

Наименование показателя	Значение в соответствии с нормативной документацией

Задание 3. Определить подлинность сырья «Листья шалфея лекарственного»

Цельные или измельченные листья *Salvia officinalis* L. Содержат не менее 8 мл/кг эфирного масла в пересчете на сухое сырье.

Листья шалфея - *Folia Salviae*

Шалфей лекарственный - *Salvia officinalis* L.

Сем. Яснотковые - *Lamiaceae*

3.1. Изучите по гербарному образцу внешние признаки шалфея лекарственного

Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Обратите внимание на серо-зеленую окраску побегов вследствие густой опушенности растения.

3.2. Изучите внешние признаки сырья. Проведите микроскопический анализ и укажите диагностические признаки листьев шалфея лекарственного

- Дицитный тип устьичного аппарата (наличие двух околоустьичных клеток) (1) (рисунок 10);
- эфиромасличные железки с радиально расходящимися 6-8 выделительными клетками (2);
- простые многоклеточные волоски: 2-4 нижние клетки короткие, со значительно утолщенными стенками, верхняя клетка – длинная, изогнутая, с более тонкими стенками (3);
- головчатые волоски мелкие, состоят из короткой 1-3-клеточной ножки и шаровидной 1-2-клеточной головки (4).

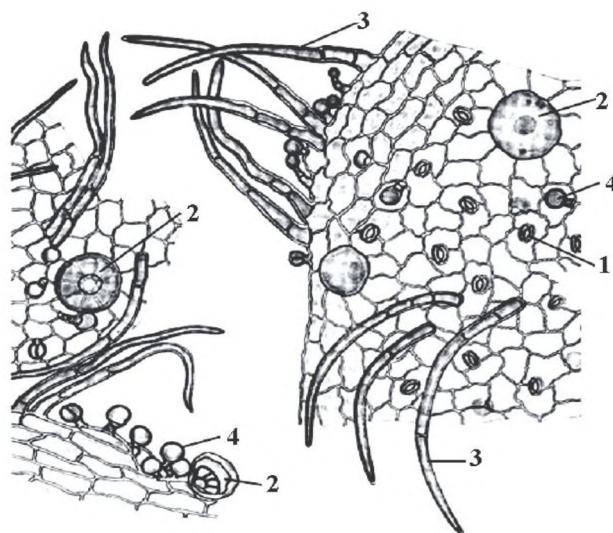


Рисунок 10 – Микропрепарат листа шалфея

3.4. Изучите в ГФ РБ фармакопейную статью «Листья шалфея»

Изучите нормативную документацию на исследуемое лекарственное растительное сырье. Укажите значения числовых показателей, характеризующих его доброкачественность.

Наименование показателя	Значение в соответствии с нормативной документацией

Итоговый контроль.

Тема 13. Морфологический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего бициклические монотерпены

Литература: [1, 2, 3, 5, 7, 11].

Цель занятия: научиться определять лекарственные растения по внешним признакам, определять подлинность сырья макро- и микроскопическими методами, познакомиться с показателями доброкачественности сырья.

Материалы и оборудование: ЛРС – корневище с корнями валерианы, цветки пижмы, шишкоягоды можжевельника; гербарий производящих растений. Химические реактивы. Судан III.

Содержание и методика проведения занятия

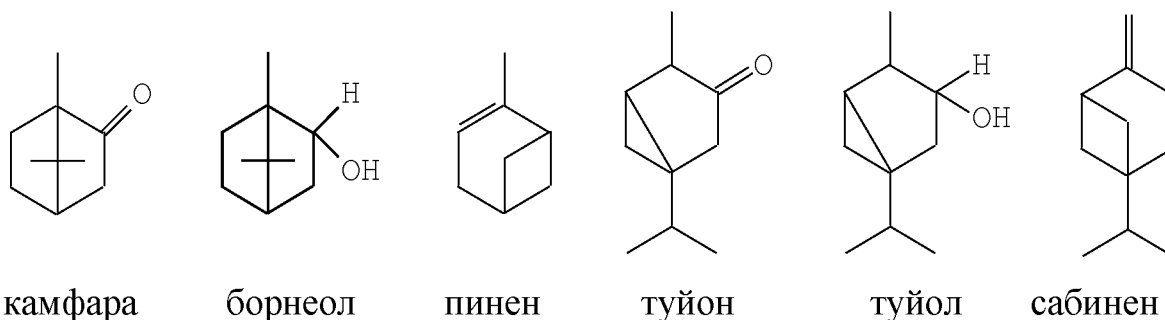
Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Вопросы по теме:

1. Укажите сырьевую базу, правила заготовки, сушки и хранения сырья, содержащего бициклические монотерпены.
2. Назовите недопустимые примеси к сырью валерианы, можжевельника. Как отличить сырье валерианы (можжевельника обыкновенного) от примесей?
3. Назовите химический состав сырья валерианы лекарственной, можжевельника обыкновенного, сосны обыкновенной.
4. Укажите пути и способы использования сырья, содержащего бициклические монотерпены.

Бициклические монотерпены: камфара (камфорный лавр, камфорный базилик, виды полыни), борнеол (пихта), пинен (скипидар, сосна), туйон и туйол (травы полыни горькой, цветы пижмы обыкновенной), сабинен (плоды можжевельника обыкновенного).



Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Определить подлинность лекарственного растительного сырья «Корневища с корнями валерианы»

Высушенные целые или фрагментированные подземные части растения *Valeriana officinalis* L., включая корневища с корнями и столонами.

Корневища с корнями валерианы – *Rhizomata cum radicibus Valerianae*

Валериана лекарственная – *Valeriana officinalis* L.

Сем. Валериановые – *Valerianaceae*

1.1. Охарактеризуйте морфологические признаки растения валерианы лекарственной

Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

В качестве недопустимых примесей следует различать таволгу вязолистную – *Filipendula ulmaria* c. *Rosaceae*. Травянистое растение высотой до 1-2 м, с простыми или разветвленными стеблями. Листья сверху голые, снизу опушенные, перистые. Цветки беловато-кремовые, пахучие, мелкие, собраны в густое метельчатое соцветие. Встречается по сырым местам вместе с валерианой. Надземная часть ее не похожа на валериану, но она напоминает ее своими корневищами и корнями. От валерианы отличается ползучим корневищем черно-бурого цвета. Основным отличительным признаком является отсутствие у них характерного валерианового запаха.

1.2. Проведите макроскопический анализ лекарственного растительного сырья «Корневища с корнями валерианы»

Используя схему, опишите внешний вид лекарственного растительного сырья. Обратите внимание на важный для данного сырья диагностический признак – запах. Вспомните, чем он обусловлен.

1.3. Приготовьте микропрепарат поперечного среза корня с корнями валерианы

Рассмотрите срез при малом, а затем большом увеличении микроскопа. Зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки.

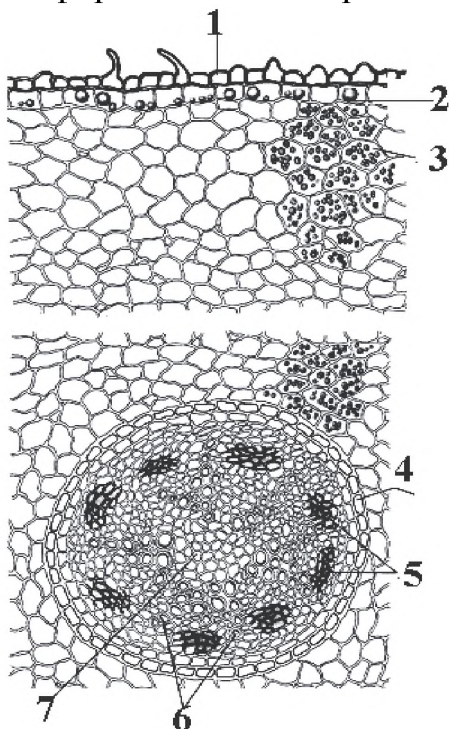
Обратите внимание на особенности в строении (рисунок 11):

- клетки гиподермы крупные, часто содержат капли эфирного масла;

- паренхимные клетки содержат крахмальные зерна.

При анализе порошкованного сырья под микроскопом можно увидеть обрывки паренхимы с простыми и 2-5 – сложными крахмальными зернами, обрывки сосудов, кусочки пробковой ткани, отдельные крахмальные зерна, изредка каменные клетки.

Для доказательства наличия эфирных масел проведите микрохимическую реакцию с Суданом III, который окрасит находящиеся в гиподерме капли эфирного масла в оранжево-красный цвет.



1 – эпидермис с корневыми волосками и сосочками; 2 – клетки гиподермы с каплями эфирного масла; 3 – округлые паренхимные клетки коры с крахмальными зернами; 4 – эндодерма из клеток с утолщенными радиальными стенками; 5 – участки флоэмы центрального цилиндра; 6 – сосуды ксилемы центрального цилиндра; 7 – паренхима ложной сердцевины, разрушающаяся в центре осевого цилиндра.

Рисунок 11 – Микроскопическое строение корневища валерианы

1.4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корневищ с корнями валерианы

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: остатки листьев и стеблей, в том числе и отделенные при анализе, а также старые отмершие корневища – не более 5%. Органические примеси: не более 2%. Минеральные примеси: не более 1%.

Потеря в массе при высушивании. Не более 15,0%.

Общая зола. Не более 13,0%. Зола, не растворимая в хлористоводородной кислоте, не более 10,0%.

Задание 2. Определить подлинность лекарственного растительного сырья «Плоды можжевельника»

Высушенные зрелые ложные плоды (шишко-ягоды) кустарника *Juniperus communis L.*

Плоды можжевельника – *Fructus Juniperi*

Можжевельник обыкновенный - *Juniperus communis L.*

Сем. Кипарисовые – *Cupressaceae*

2.1. Охарактеризуйте морфологические признаки лекарственного растительного сырья «Плоды можжевельника» и производящего растения

Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. По гербарному материалу изучите морфологические признаки можжевельника обыкновенного, отметьте основные отличительные особенности от других видов можжевельника, примеси которых в сырье недопустимы.

Рассмотрите предложенное вам сырье плоды можжевельника. Опишите внешние признаки. Сравните со стандартом. Отметьте наличие запаха. Сделайте вывод о подлинности предложенного вам сырья. Заполните таблицу 10.

Можжевельник обыкновенный – *Juniperus communis* L. Кустарник или небольшое деревце высотой до 3 м (реже 8-12 м). Листья линейно-ланцетовидные, сильно колючие, длиной 4-16 (20) мм, расположены мутовками по 3, отклонены от веток. Шишкоягоды шаровидные, сизовато-черные с трехлучевой бороздкой, мякоть зеленовато-бурая, имеется 3 (реже 1-2) семени. Вкус плодов сладковато-пряный.

Можжевельник казацкий – *Juniperus sabina* L. Стелющийся кустарник высотой до 1,5 м. Листья не игольчатые, а ромбические или ланцетовидные, чешуйчатые, расположены попарно супротивно, плотно прижаты к веткам, с резким неприятным запахом. «Плоды» округло-овальные, буро-черные, бугристые, как правило, содержащие 2 семени.

Можжевельник сибирский – *Juniperus sibirica* Burgst. Приземистый стелющийся кустарник высотой 30-50 см (реже около 1 м). Листья расположены в мутовках и прижаты к веткам, линейные, коротко заостренные, почти не колючие с белой полоской посередине. «Плоды» шаровидной формы, расположены на коротких плодоножках, окраска черная с сизым налетом, количество семян в «плоде» – 2-3.

Таблица 10 – Отличительные признаки различных видов можжевельника

Название вида	Диагностические признаки		
	жизненная форма	листья (хвоя)	«плоды»

2.2. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность лекарственного растительного сырья «Плоды можжевельника»

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: незрелые плоды и плоды, изменившие окраску, – не более 5%. Сумма других допустимых примесей: не более 2%. *Общая зола.* Не более 4,0%.

Задание 3. Определить подлинность лекарственного растительного сырья «Почки сосны»

Собранные до распускания и высушенные почки *Pinus sylvestris L.*

Почки сосны – *Gemmae sylvestris*

Сосна обыкновенная - *Pinus sylvestris L.*

Сем. Сосновые – *Pinaceae*

3.1. Проведите макроскопический анализ лекарственного растительного сырья «Почки сосны»

Рассмотрите предложенное вам сырье. Опишите его морфологические признаки. По внешнему виду сделайте заключение о своевременности заготовки сырья и его доброкачественности.

3.2. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность лекарственного растительного сырья «Почки сосны»

Изучите нормативную документацию на исследуемое лекарственное растительное сырье. Укажите значения числовых показателей, характеризующих его доброкачественность.

Наименование показателя	Значение в соответствии с нормативной документацией

Задание 4. Укажите пути использования лекарственного растительного сырья, содержащего монотерпены

Укажите химический состав, фармакологическую активность и пути использования сырья, содержащего монотерпены.

Таблица 11 – Лекарственное растительное сырье, содержащее терпеноиды

ЛР (русское и латинское название)	ЛРС (русское и латинское название)	Сроки заготовки ЛРС	Условия сушки	Химический состав	Применение. Препараты

Итоговый контроль.

Тема 14. Лекарственные растения и сырье, содержащие сесквитерпены

Литература: [1, 2, 3, 4, 7, 9, 12].

Цель занятия: научиться определять подлинность лекарственных растений, содержащих сесквитерпены по внешнему виду и микроскопическим признакам, оценивать качество сырья по числовым показателям, согласно требованиям нормативной документации. Уметь теоретически обосновывать вопросы заготовки, сушки сырья.

Материалы и оборудование

Набор таблиц, микроскоп, лупы, скальпели, лезвия.

Объекты для лабораторного исследования: ЛРС – цветки ромашки аптечной, ромашки душистой; трава тысячелистника обыкновенного, побеги багульника болотного, корневище айра, листья и почки березы, трава полыни горькой. Гербарий производящих растений. Гербарий: полыни обыкновенной, ромашки непахучей, нивяника.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

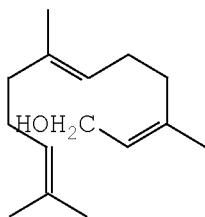
Вопросы по теме:

1. Растения и сырье, содержащее сесквитерпены: латинские названия сырья, производящего растения, семейства растений – объектов занятия.
2. Морфологическая характеристика производящих растений, ареал, места обитания, районы возделывания.
3. Основные правила, сроки заготовки, сушки и хранения лекарственного растительного сырья – объектов занятия.
4. Химический состав лекарственного растительного сырья – объектов занятия.

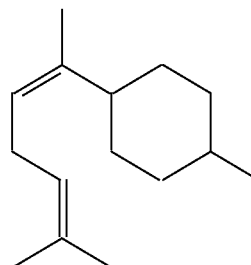
Порядок и методика проведения занятия

Ациклические сесквитерпены – фарнезен, фарнезол (в цветках липы).

Моноциклические сесквитерпены – бисаболен (в цветках ромашки аптечной, липы).



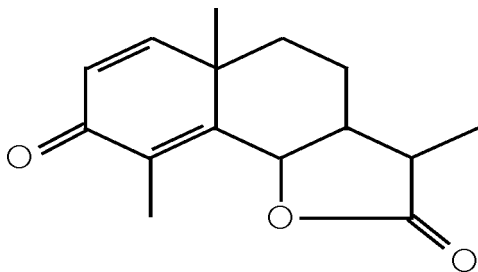
Фарнезол



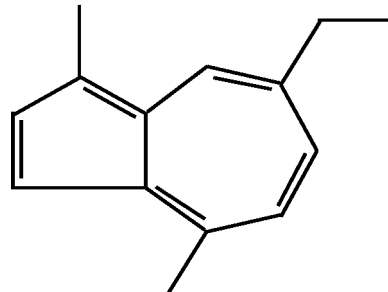
Бисаболен

Бициклические сесквитерпены: тип кадинена – кадинен, тип селинена – α -селинен, β -селинен (корневища аира болотного), тип азулена – хамазулен (цветки ромашки аптечной, цветки тысячелистника обыкновенного), гвайазулен (цветки ромашки аптечной).

К типу селинена относятся сантонин (полынь обыкновенная) и тауремизин (полынь таврическая):



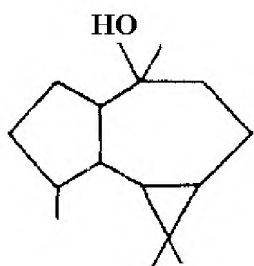
Сантонин



Хамазулен

Трициклические сесквитерпены

К трициклическим сесквитерпенам относится ледол, содержащийся в побегах багульника болотного.



Ледол

Задание 1. Анализ лекарственного растительного сырья «Цветки ромашки»

Собранные в начале цветения и высушенные цветки (цветочные корзинки) *Matricaria recutita* L. (*Chamomilla recutita* L.) Rauschert, *Matricaria chamomilla* L.). Содержат не менее 3 мл/кг синего эфирного масла в пересчете на сухое сырье.

Цветки ромашки – *Flores Matricaria*

Ромашка аптечная – *Matricaria recutita* L.

Сем. Астровые – *Asteraceae*

1.1. Охарактеризуйте внешний вид растения

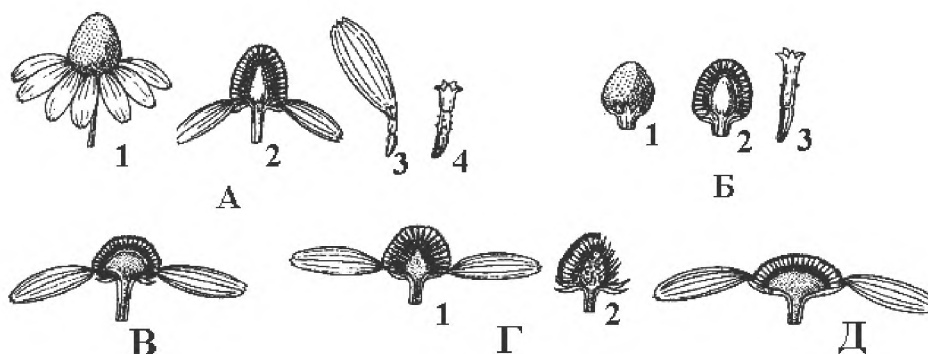
По гербарию и таблице 12 выделите диагностические признаки. Опишите отличительные особенности ромашки аптечной от примесей.

Таблица 12 – Отличительные признаки ромашки аптечной и сходных видов

Название растения	Опушение	Корзинки	Цветки	Цветоложе
Ромашка аптечная <i>Matricaria recutita</i>	Отсутствует	Одиночные, диаметром 15-25 мм, в редком щитковидном соцветии; запах приятный	Краевые – язычковые, белые; срединные – трубчатые, золотисто-желтые, с 5-зубчатым отгибом	Коническое, внутри полое, голое, мелкоямчатое, без пленок
Ромашка пахучая (ромашка безъязычковая) <i>Matricaria suaveolens</i>	Отсутствует	Диаметром 5-8 мм, одиночные на концах стеблей и веток; запах приятный	Язычковых нет, трубчатые зеленовато-желтые с 4-зубчатым отгибом	Коническое, сильно выпуклое, полое
Ромашка непахучая <i>Matricaria inodora</i>	Отсутствует	Диаметром 15-40 мм, одиночные на концах стебля и веток	Краевые – язычковые, белые; срединные трубчатые, желтые	Полушаровидное, слабо ямчатое, без полости
Пупавка собачья <i>Anthemis cotula</i>	Отсутствует	Диаметром 1-25 мм, в щитковидном соцветии; запах неприятный	Краевые – язычковые, белые; срединные – трубчатые, желтые	Удлиненно-коническое, без полости, пленчатое только сверху
Пупавка полевая <i>Anthemis vulgare</i>	Рассеянное, слабоволосистое	Одиночные, 18-25 мм в диаметре, на длинных верху утолщенных цветоножках, собраны щитком; без запаха	Краевые – язычковые, белые; срединные – трубчатые, желтые	Конусовидное, без полости, пленчатое
Нивяник обыкновенный <i>Leucanthemum vulgare</i>	Отсутствует	Диаметром 40-60 мм	Краевые – язычковые, белые; срединные – трубчатые, желтые	Плоское, без полости, ямчатое

1.2. Проведите макроскопический анализ сырья

Проведите анализ цветков ромашки аптечной, ромашки безъязычковой (пахучей) и возможных примесей (рисунок 12).



- А – элементы сырья ромашки аптечной: 1 – корзинка; 2 – продольный разрез цветоложа; 3 – краевой ложноязычковый цветок; 4 – трубчатый цветок;
- Б – элементы сырья ромашки пахучей (безязычковой): 1 – корзинка; 2 – продольный разрез цветоложа; 3 – трубчатый цветок;
- В – корзинка ромашки непахучей (*продольный разрез*);
- Г – элементы соцветия пупавки собачей: 1 – корзинка (*продольный разрез*); 2 – фрагмент корзинки (*продольный разрез*, на цветоложе заметны щетинистые прицветники);
- Д – корзинка нивяника обыкновенного (*продольный разрез*).

Рисунок 12 – Цветки ромашки аптечной, безязычковой и сходных видов

Исследуйте предложенное сырье. Обратите внимание на тип соцветия, наличие двух видов цветков (ромашка аптечная), особенность строения цветоложа. Сравните результаты макроскопического анализа с требованиями нормативной документации. Определите органолептические показатели: запах сильный, ароматный. Вкус пряный, горьковатый, слегка слизистый.

Зарисуйте общий вид и поперечный срез цветоложа, для этого:

- 1) осторожно снимите цветки с цветоложа, рассмотрите под лупой и зарисуйте цветоложе с поверхности;
- 2) разрежьте цветоложе продольно, рассмотрите его на разрезе и зарисуйте.

1.3. Ознакомьтесь с числовыми показателями качества сырья

Отметьте допустимые органические примеси. Выделите их в предложенном образце сырья. Сделайте заключение о доброкачественности сырья.

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: листья, стебли, корзинки с остатками цветоносов длиннее 3 см – не более 9%; почерневшие и побуревшие корзинки – не более 5%. Органические примеси: части других неядовитых растений и корзинки других видов ромашки – не более 3%.

Минеральные примеси: не более 0,5%.

Потеря в массе при высушивании. Не более 14,0%.

Общая зола. Не более 13,0%. Зола, не растворимая в хлористоводородной кислоте. Не более 4,0%.

Задание 2. Анализ лекарственного растительного сырья «Трава тысячелистника»

Трава тысячелистника состоит из цельных или измельченных высушенных цветущих верхних частей *Achillea millefolium* L.

Трава тысячелистника – *Herba Millefolii*

Тысячелистник обыкновенный – *Achillea millefolium*

Сем. Астровые – *Asteraceae*

2.1. Проведите макроскопический анализ сырья и производящего растения

Используя схему, опишите внешний вид лекарственного растительного сырья. Рассмотрите типы цветков, собранных в соцветие корзинка. Найдите краевые язычковые пестичные цветки и срединные трубчатые обоеполые цветки. Отметьте наличие пленчатых прицветников. Определите запах и вкус сырья.

2.2. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы тысячелистника.

Изучите нормативную документацию на исследуемое лекарственное растительное сырье. Укажите значения числовых показателей, характеризующих его доброкачественность.

Наименование показателя	Значение в соответствии с нормативной документацией

Задание 3. Определите подлинность лекарственного растительного сырья «Побеги багульника болотного»

Собранные в фазу созревания плодов и высушенные облиственные побеги текущего года вечнозеленого кустарника *Ledum palustre* L.

Побеги багульника болотного – *Cormus Ledi palustris*

Багульник болотный – *Ledum palustre* L.

Сем. Вересковые – *Ericaceae*

3.1. Охарактеризуйте внешний вид растения по гербарию

Выделите диагностические признаки. Запишите их в лабораторный журнал. Следует учитывать, что при работе с сырьем следует соблюдать правила безопасности: надевать респиратор или ватно-марлевые повязки, продолжительность работы должна составлять не более 2-3 часов.

3.2. Проведите макроскопический анализ сырья в соответствии со статьей ГФ РБ

Используя схему, опишите внешний вид лекарственного растительного сырья. Сравните результаты макроскопического анализа с требованиями нормативной документации. Отметьте особенности строения листа: цельнокрайние, длиной 15-45 мм, шириной 1-5 мм, с завернутыми вниз краями; с верхней стороны темно-зеленые, блестящие; с нижней стороны покрыты густым оранжево-коричневым войлочным опушением. Установите по на-

личию в сырье плодов или цветков своевременность заготовки сырья. Определите запах. Вкус не определяется!

3.3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность побегов багульника. Отметьте допустимые примеси.

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: серовато-коричневые стебли – не более 10%. Органические примеси: не более 1%. Минеральные примеси: не более 0,5%.

Потеря в массе при высушивании. Не более 14,0%.

Общая зола. Не более 4,0%. Зола, не растворимая в хлористоводородной кислоте, не более 1,0%.

Задание 4. Анализ лекарственного растительного сырья «Корневища аира»

Собранные осенью или ранней весной, отмытые от земли, освобожденные от корней, остатков листьев и стеблей, высушенные корневища многолетнего травянистого растения *Acorus calamus L.*

Корневища аира – *Rhizomata Calami*

Аир обыкновенный – *Acorus calamus*

Сем. Ароидные – *Araceae*

4.1. Охарактеризуйте внешний вид растения

Выделите отличительные признаки производящего растения. Запишите их в лабораторный журнал.

4.2. Проведите макроскопический анализ сырья в соответствии со статьей ГФ РБ.

Используя схему, опишите внешний вид лекарственного растительного сырья. Сравните полученные результаты макроскопического анализа с требованиями НД. Найдите на верхней стороне корневища треугольные широкие рубцы от отмерших листьев, на нижней – многочисленные мелкие круглые коричневые ямки, следы удаленных корней, которые расположены зигзагообразно. Отметьте характер излома – неровный, зернистый. Определите запах.

4.3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корневищ аира

Изучите нормативную документацию на исследуемое лекарственное растительное сырье. Укажите значения числовых показателей, характеризующих его доброкачественность.

Наименование показателя	Значение в соответствии с нормативной документацией

Задание 5. Определите подлинность лекарственного растительного сырья «Трава полыни горькой»

Собранные в начале цветения, высушенные, цельные или измельченные прикорневые листья или слабоолиственные цветущие верхушки, или смесь этих частей растения *Artemisia absinthium* L. Содержит не менее 2 мл/кг эфирного масла в пересчете на сухое сырье.

Трава полыни горькой – *Herba Artemisiae absinthii*

Полынь горькая – *Artemisia absinthium* L.

Сем. Астровые — *Asteraceae*

5.1. Охарактеризуйте внешний вид растения

Выделите и запишите отличительные признаки производящего растения. Отметьте отличия от других видов полыни (полынь обыкновенная). Обратите внимание на степень рассечения листовых пластинок и характер их опушения, форму соцветий и окраску цветков.

Чернобыльник (полынь обыкновенная) – *Artemisia vulgaris* – отличается более зеленой окраской стебля, часто с пурпуровым оттенком, а также характером опушения листьев: листья опушены только с нижней стороны; верхняя сторона листьев голая, темно-зеленая. Цветки красноватые, в корзинках обратнойцевидной формы, образующих метельчатые соцветия.

5.2. Проведите анализ травы полыни горькой в сравнении со стандартным образцом сырья

Запишите, используя схему, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на соответствие сырья требованиям нормативной документации.

5.3. Проведите микроскопический анализ травы полыни горькой

Приготовьте препарат с поверхности. Обратите внимание на характерные признаки анатомического строения (рисунок 13):

- клетки эпидермиса верхней и нижней стороны листа извилисто-стенные, устьица аномоцитного типа расположены на обеих сторонах;
- на обеих сторонах листа крупные овальные железки с поперечной перегородкой, состоящие из восьми (реже шести) выделительных клеток, расположенных в два ряда и четыре яруса на короткой одноклеточной ножке; на нижней стороне их больше (1);
- многоклеточные Т-образные волоски с короткой двух-четырёхклеточной ножкой и длинной с заостренными концами клеткой, лежащей горизонтально и прикрепленной к ножке посередине (2).

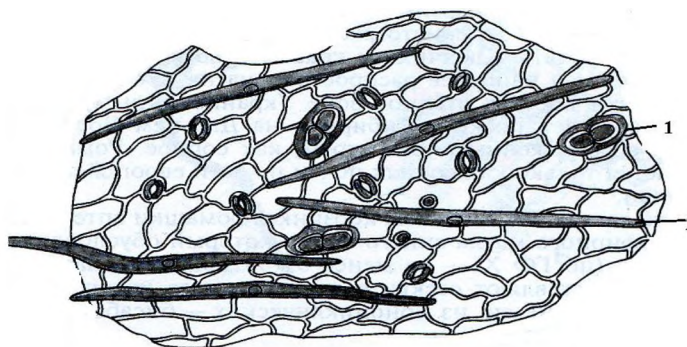


Рисунок 13 – Микропрепарат листа полыни горькой

При измельчении сырья видны: многочисленные Т-образные трихомы; фрагменты эпидермиса, аномоцитные устьица и эфиромасличные железки; части трубчатых и воронковидных цветков, некоторые содержат группы кристаллов оксалата кальция; множество цветковых чешуй.

5.4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы полыни горькой

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: стебли диаметром более 4 мм – не более 5%. Сумма других допустимых примесей: не более 2%.

Потеря в массе при высушивании не более 10,0%.

Общая зола не более 12,0%. Зола, не растворимая в хлористоводородной кислоте, не более 1,0%.

Задание 6. Укажите пути использования лекарственного растительного сырья, содержащего сесквитерпены

Укажите химический состав, фармакологическую активность и пути использования сырья, содержащего сесквитерпены (таблица 13).

Таблица 13 – Лекарственное растительное сырье, содержащее сесквитерпены

ЛР (русское и латинское название)	ЛРС (русское и латинское название)	Сроки заготовки ЛРС	Условия сушки	Химический состав	Применение. Препараты

Итоговый контроль.

Тема 15. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие ароматические соединения

Литература: [1, 2, 3, 4, 5, 7, 12].

Цель занятия: научиться определять подлинность лекарственных растений и лекарственного растительного сырья, содержащих ароматические соединения, по внешним и микроскопическим признакам. Научиться оценивать качество сырья согласно требованиям нормативной документации. Знать лекарственные препараты и их применение.

Материалы и оборудование

Набор таблиц, микроскоп, лупы, скальпели, лезвия.
Объекты для лабораторного исследования: ЛРС – плоды: аниса обыкновенного, фенхеля, трава: чабреца (тимьяна ползучего), душицы. Гербарий производящих растений.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

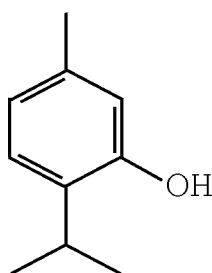
Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Вопросы по теме:

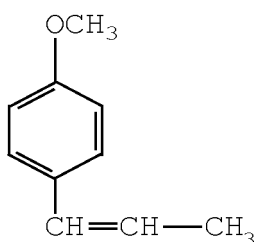
1. Перечислите сырье, эфирное масло которого содержит анетол (эвгенол, тимол).
2. Назовите препараты аниса обыкновенного, фенхеля, тимьяна обыкновенного, чабреца, душицы, гвоздики и их применение в медицине.
3. Укажите распространение и места произрастания аниса обыкновенного, фенхеля, тимьяна обыкновенного, чабреца, душицы.
4. Охарактеризуйте технику сбора и правила сушки сырья, содержащего ароматические соединения.
5. Локализация эфирных масел в растениях:
 - экзогенные образования;
 - эндогенные образования.

Порядок и методика проведения занятия

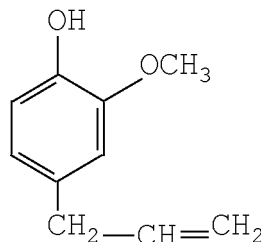
Ароматические соединения:



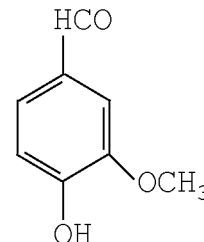
Тимол



Анетол



Эвгенол



Ванилин

Тимол (трава чабреца, трава тимьяна), анетол (плоды аниса, плоды фенхеля), эвгенол (бутоны гвоздичного дерева, листья эвгенольной камелии).

Задание 1. Установить подлинность сырья, содержащего ароматические соединения «Плоды аниса обыкновенного» и «Плоды фенхеля»

Зрелые и высушенные плоды фенхеля обыкновенного. Эфирное масло содержит не менее 80,0% анетола.

Плоды аниса обыкновенного – *Fructus Anisi vulgaris*

Анис обыкновенный – *Anisum vulgare*

Плоды фенхеля – *Fructus Foeniculi*

Фенхель обыкновенный – *Foeniculum vulgare*

Сем. Сельдерейные – *Apiaceae*

1.1. Охарактеризуйте лекарственные растения анис обыкновенный и фенхель обыкновенный по внешним признакам

Выделите диагностические особенности для распознавания лекарственных растений сем. Сельдерейные. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Рассмотрите гербарий и изображение на таблицах недопустимых ядовитых примесей: болиголова пятнистого и вежа ядовитого, отметьте отличительные признаки.

Болиголов пятнистый. Двулетнее травянистое растение. В первый год развивается пучок прикорневых листьев. На втором году развивается сильно разветвленный стебель, который на хорошей почве достигает 2 м. высоты (обычно 70-150 см). Междоузлия стебля дудчатые. Корень веретенообразный, беловатый. Стебель ветвистый, тонкобороздчатый, полый с сизым налетом и красно-бурыми пятнами. Листья голые, на длинных черешках, перистые с малыми влагалищами и яйцевидно-овальными перисто-надрезанными листочками. Нижние листья черешковые, в очертании широкотреугольные, трижды-перистые, длиной 30-60 см. Средние и верхние листья более мелкие и менее сложные, почти сидячие, с узкими влагалищами. Цветы мелкие, пятичленные, собраны в многочисленные сложные зонтики. Цветет в июне-июле, семена созревают в августе-сентябре. Размножается семенами. Растет как сорняк на запущенных огородах, сорных местах, в садах, по берегам рек, иногда на залежах. Растения имеют мышиный запах.

Веж ядовитый. Многолетнее травянистое растение высотой 50-150 см. Корневище короткое, толстое, вертикальное, разделенное поперечными перегородками на отдельные камеры. Стебель бороздчатый, ветвистый в верхней части, полый. Листья по краям острозубчатые, дважды-перистые, нижние – почти трижды-перистые. Верхние листья короткочерешковые, нижние – длинночерешковые, соцветие – сложный зонтик диаметром 5-12 см. Обертки отсутствуют (важное отличие от болиголова пятнистого), однако имеются оберточки с 8-12 листочками у каждого зонтика. Цветы многочисленные, белые. Плод – округлая с сердцевидным основанием двусемянка, длиной 1,5-2 мм, распадающаяся на 2 полуплодика, на которых по 5 продольных, плоских, тупых ребер с ложбинками в промежутках между ними. Цветет в июне – августе, плодоносит в августе – сентябре.

1.2. Проведите макроскопический анализ предложенного сырья

Проведите анализ плодов аниса обыкновенного и фенхеля в сравнении со стандартным образцом сырья и плодами других растений семейства сельдерейные. Данные занесите в таблицу 14. При ее заполнении отразите отличительные особенности ЛРС от недопустимых примесей.

Таблица 14 – Отличительные морфологические признаки лекарственных и ядовитых растений семейства Сельдерейные

Латинские и русские названия ЛРС и производящих растений	Жизненная форма	Тип листьев	Особенности стебля	Форма, размеры, окраска плодов	Распадаемость плодов	Количество и характер ребрышек
Плоды фенхеля – <i>Fructus Foeniculi</i> Фенхель обыкновенный – <i>Foeniculum vulgare</i>						
Плоды аниса обыкновенного – <i>Fructus Anisi vulgaris</i> Анис обыкновенный – <i>Anisum vulgare</i>						
Примеси недопустимые: Вех ядовитый – <i>Cicuta virosa</i>						
Болиголов пятнистый – <i>Conium maculatum</i>						

Задание 2. Установить подлинность сырья «Трава чабреца»

Собранная во время цветения, высушенная и обмолоченная трава.

Трава чабреца (тимьяна ползучего) – *Herba Serpylli*

Тимьян ползучий – *Thymus serpyllum*

Сем. Яснотковые – *Lamiaceae*

2.1. Изучите по гербарному образцу чабрец (тимьян ползучий)

Обратите внимание на отличительные признаки растения. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Отметьте отличительные признаки тимьяна ползучего от тимьяна обыкновенного.

2.2. Изучите морфологические признаки сырья

Используя схему, опишите внешний вид лекарственного растительного сырья и сравните его с нормативной документацией. Обратите внимание на органолептические признаки. Тимьян ползучий имеет ароматный запах, вкус горьковато-пряный, слегка жгучий.

Задание 3. Установить подлинность сырья «Трава душицы»

Собранная во время цветения и высушенная трава многолетнего травянистого растения *Origanum vulgare* L.

Трава душицы – *Herba Orygani*

Душица обыкновенная – *Oryganum vulgare*

Сем. Яснотковые – *Lamiaceae*

3.1. Изучите по гербарному образцу душицу обыкновенную

Обратите внимание на отличительные признаки растения. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

3.2. Изучите морфологические признаки сырья

Опишите внешний вид лекарственного растительного сырья. Дайте заключение о его подлинности по внешним признакам.

3.3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность сырья

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: почерневшие и побуревшие части растения – не более 7%; кусочки стеблей и боковых веточек, в том числе отделенные при анализе, – не более 40%. Органические примеси: не более 1%. Минеральные примеси: не более 1%.

Потеря в массе при высушивании. Не более 13,0%.

Общая зола. Не более 10,0%. Зола, не растворимая в хлористоводородной кислоте, не более 4,0%.

Итоговый контроль.

Тема 16. Макроскопический и микроскопический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего горечи

Литература: [1, 2, 3, 7].

Цель занятия: научиться определять по внешним и микроскопическим признакам подлинность лекарственных растений, содержащих горечи; определять подлинность цельного сырья и оценивать его качество согласно требованиям нормативной документации. Изучить пути использования сырья, содержащего иридоиды.

Материалы и оборудование: сухое и свежее лекарственное растительное сырье – корни одуванчика, листья вахты трехлистной, трава полыни горькой, соплодия хмеля. Гербарий производящих растений.

Содержание и методика проведения занятия

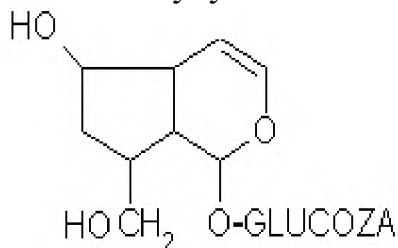
Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

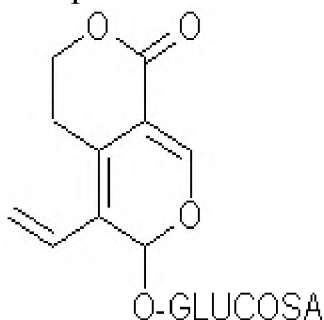
Вопросы по теме:

1. Общая характеристика и классификация иридоидов.
2. Физико-химические свойства горечей.
3. Морфологическая характеристика производящих растений.
4. Укажите сроки заготовки и обоснуйте приемы первичной обработки лекарственного сырья вахты трехлистной, одуванчика лекарственного
5. Пути использования лекарственного растительного сырья, содержащего горечи в ветеринарной медицине.

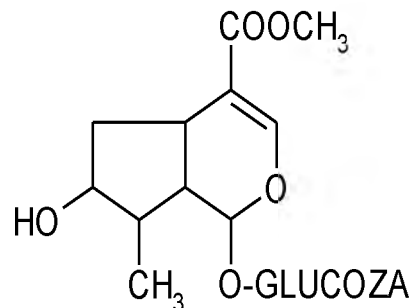
Горечи (*Amara*) – природные соединения различной химической природы, обладающие резко выраженным горьким вкусом, но в отличие от горьких сердечных гликозидов и алкалоидов не ядовиты, возбуждающие аппетит и улучшающие пищеварение.



Аукубин



Генциопикрин



Логанин

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Определите подлинность лекарственного растительного сырья «Листья вахты трехлистной»

Собранные после цветения и высушенные листья многолетнего травянистого растения *Menyanthes trifoliata* L.

Листья вахты трехлистной – *Folia Menyanthidis trifoliatae*

Вахта трехлистная – *Menyanthes trifoliata*

Сем. Вахтовые – *Menyanthaceae*

1.1. Охарактеризуйте внешний вид растения

По гербарии выделите диагностические признаки для распознавания растения. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

1.2. Проведите макроскопический анализ цельных листьев вахты трехлистной.

Используя схему, опишите внешний вид лекарственного растительного сырья. Определите его органолептические показатели. Обратите внимание на очень горький вкус. Отметьте цвет, запах сырья. Наличие почерневших листьев свидетельствует о несвоевременности заготовки сырья, так как при сушке молодых и верхушечных листьев гликозиды подвергаются ферментативному гидролизу до образования агликонов, которые легко полимеризуются в темно-коричневые пигменты. Рассмотрите поверхность листовой пластинки. У вахты трехлистной листовая пластинка не опушена, голая. Диагностическим признаком, позволяющим установить подлинность сырья, особенно измельченного, является наличие в нем трехраздельного основания листа. Обратите внимание, что по требованию нормативной документации длина черешка не должна превышать 3 см.

1.3. Составьте схему заготовки и приведения сырья в стандартное состояние лекарственного растительного сырья

Укажите место произрастания, определите сроки и способы заготовки сырья «Листья вахты трехлистной». Отметьте основные диагностические признаки лекарственного сырья, определенные на основании макроскопического и микроскопического анализов и позволяющие установить его подлинность. Запишите требования к сушке листьев вахты трехлистной. Данные занесите в таблицу 15.

Таблица 15 – Этапы заготовки лекарственного растительного сырья «Листья вахты трехлистной»

№ п/п	Этап	Обоснование
1	Сырьевая база	
2	Сроки заготовки	
3	Способ заготовки	
4	Установить подлинность лекарственного сырья	
5	Первичная обработка сырья	
6	Сушка сырья	

1.4. Ознакомьтесь с числовыми показателями качества сырья

Отметьте допустимые органические примеси. Выделите их в предложенном образце сырья. Сделайте заключение о доброкачественности сырья.

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: листья с черешками длиннее 3 см – не более 8%; отдельные черешки – не более 3%; почерневшие и побуревшие листья – не более 5%. Органические примеси: не более 1%.

Минеральные примеси: не более 0,5%.

Потеря в массе при высушивании. Не более 14,0%.

Общая зола. Не более 12,0%. Зола, не растворимая в хлористоводородной кислоте, не более 2,0%.

Задание 2. Определите подлинность лекарственного растительного сырья «Корни одуванчика лекарственного»

Собранные осенью, очищенные от корневой шейки, отмытые от земли и высушенные корни многолетнего травянистого растения *Taraxacum officinale* Wigg.

Корни одуванчика лекарственного – *Radices Taraxaci officinalis*

Одуванчик лекарственный – *Taraxacum officinale* Wed.

Сем. Астровые – *Asteraceae*

2.1. Проведите анализ корней одуванчика лекарственного

Опишите внешний вид лекарственного растительного сырья. Корни имеют тонкую светло-коричневую пробку. Изучите излом, найдите млечники. Запишите в журнал основные внешние признаки исследуемого

сырья. При проведении микроскопического исследования можно обнаружить:

- корень имеет нелучевое строение (изредка встречаются 1-2 широких сердцевинных луча);
- кора широкая состоит из крупных, овальных клеток паренхимы, в которой проходят концентрические ряды, образованные группами мелких проводящих элементов луба и млечниками. Клетки паренхимы заполнены инулином. Млечники заполнены желтовато-коричневым содержимым.

2.2. Установите подлинность сырья с помощью качественных реакций

В корнях одуванчика накапливается инулин, содержание которого к осени может достигать 40%, и отсутствует крахмал. Идентифицировать сырье можно с помощью качественных реакций на инулин. Сначала выполняется реакция на отсутствие крахмала (с раствором йода). При нанесении раствора йода на коровую часть корня или порошок не должно быть синего окрашивания. Затем проводится реакция на наличие инулина. На поперечный срез (соскоб, порошок) наносится 2-3 капли 20% спиртового раствора альфа-нафтола или тимола и 1 капля концентрированной серной кислоты. При наличии инулина должно наблюдаться красно-фиолетовое или оранжево-красное окрашивание соответственно.

2.3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корней одуванчика лекарственного.

Изучите нормативную документацию на исследуемое лекарственное растительное сырье. Укажите значения числовых показателей, характеризующих его доброкачественность.

Наименование показателя	Значение в соответствии с нормативной документацией

Итоговый контроль.

Тема 17. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие простые фенолы и фенолгликозиды

Литература: [1, 2, 5, 7,13,14,15,16].

Цель занятия: научиться определять подлинность и доброкачественность лекарственного растительного сырья, содержащего простые фенолы и фенолгликозиды; познакомиться с особенностями заготовки, первичной обработки, сушки, хранения, фармакологическим действием и медицинским применением данного лекарственного растительного сырья.

Материалы и оборудование: ЛРС – листья толокнянки, листья брусники, корневище с корнями родиолы розовой. Гербарий производящих

растений. Реактивы: железа (II) сульфат, раствор аммиака, 10% раствор натрия фосфорно-молибденовокислого в хлористоводородной кислоте, раствор железоаммонийных квасцов.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Вопросы по теме:

1. Дайте характеристику группе веществ «фенольные соединения». Что лежит в основе классификации фенольных соединений?
2. Какими качественными реакциями можно определить наличие арбутина в лекарственном растительном сырье?
3. Перечислите физико-химические свойства фенольных гликозидов.
4. Укажите сырьевую базу, правила заготовки, сушки и хранения лекарственного растительного сырья, содержащего фенольные соединения.

Фенольные соединения – вещества ароматической природы, содержащие одну или несколько гидроксильных групп, связанных с атомами углерода ароматического ядра.

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Определить подлинность лекарственного растительного сырья «Листья толокнянки»

Собранные весной до и в начале цветения или осенью с начала созревания плодов до появления снежного покрова листья.

Листья толокнянки – *Folia Uvae Ursi*

Толокнянка обыкновенная – *Arctostaphylos Uva-Ursi (L.) Spreng.*

Сем. Вересковые – *Ericaceae*

1.1. Изучите по гербарному образцу растение толокнянки обыкновенной

Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Используя гербарий, изучите основные признаки растения.

1.2. Изучите макродиагностические признаки листьев толокнянки

Используя данные ГФ Республики Беларусь, изучите сырье. Обратите внимание на жилкование и форму верхушки листа: верхушка закругленная, иногда с небольшой выемкой, жилкование перистое, с хорошо заметным с обеих сторон листовой пластинки сетчатым рисунком. Листовые пластинки к основанию клиновидно суженные. Отметьте отсутствие железок на нижней стороне листа. Укажите размер листьев. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

1.3. Проведите микроскопический анализ лекарственного растительного сырья «Листья толокнянки»

Приготовьте микропрепарат листа толокнянки с поверхности, рассмотрите его при малом, а затем большом увеличении, зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки:

- крупные клетки эпидермиса с прямыми стенками окружены толстой гладкой кутикулой (1) (рисунок 14);
- устьица крупные, округлые, аномоцитного типа (2);
- крупные жилки сопровождаются обкладкой с кристаллами кальция оксалата в виде призм, их сростков и друз (3);
- у основания листа часто встречаются слегка изогнутые 2-3-клеточные волоски (4).

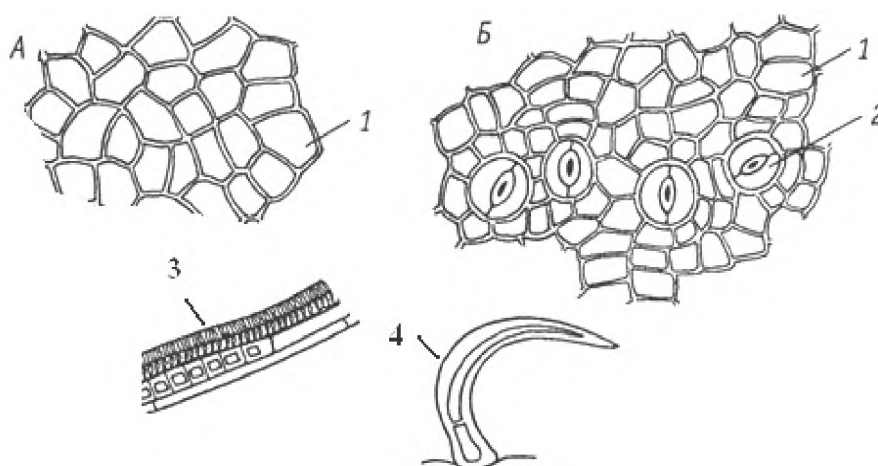


Рисунок 14 – Микроскопическое строение листа толокнянки

1.4. Ознакомьтесь с числовыми показателями доброкачественности сырья «Листья толокнянки»

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: другие части растения (веточки, плоды) – не более 4%; побуревшие и потемневшие с обеих сторон листья – не более 3%. Органические примеси: не более 0,5%. Минеральные примеси: не более 0,5%.

Потеря в массе при высушивании. Не более 12,0%.

Общая зола. Не более 4,0%. Зола, не растворимая в хлористоводородной кислоте, не более 2,0%.

Задание 2. Определить подлинность лекарственного растительного сырья «Листья брусники»

Собранные до начала цветения или после созревания плодов высушенные листья. Содержат не менее 4,0% производных гидрохинона в пересчете на арбутин.

Листья брусники – *Folia vitis idaeae*

Брусника – *Vaccinium vitis-idaea* L.

Сем. Вересковых – *Ericaceae*

2.1. Изучите по гербарному образцу растение брусники

Рассмотрите предложенные гербарные образцы и рисунки производящего растения. Отметьте его морфологические особенности. Запишите в

лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

2.2. Проведите анализ листьев брусники в сравнении со стандартным образцом сырья

Опишите внешний вид предложенного лекарственного растительного сырья. Запишите основные внешние признаки. Обратите внимание на жилкование и форму верхушки листа. Обратите внимание на завернутые вниз края листьев. Листовая пластинка на верхушке притупленная или слабовыемчатая. Окраска листьев с нижней стороны светло-зеленая с ясно заметными темно-коричневыми точками (железками). Укажите размер листьев.

2.3. Ознакомьтесь с числовыми показателями доброкачественности сырья «Листья брусники»

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: листья, побуревшие, почерневшие – не более 7%; другие части растения – не более 1%. Органические примеси: не более 1%. Минеральные примеси: не более 0,5%.

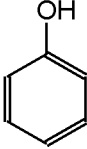
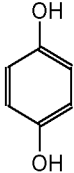
Потеря в массе при высушивании. Не более 13,0%.

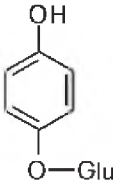
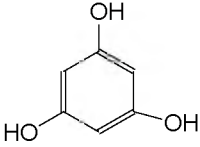
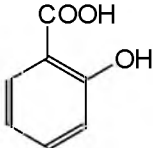
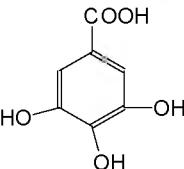
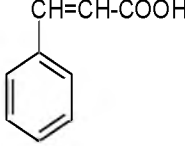
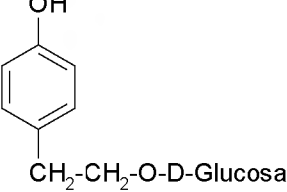
Общая зола. Не более 7,0%. Зола, не растворимая в хлористоводородной кислоте, не более 0,5%.

Задание 3. Назвать простые фенольные соединения и фенолгликозиды лекарственных растений

Укажите название соединений, формулы которых приведены в таблице 16. К какой группе, согласно классификации, они относятся? Какие лекарственные растения и лекарственное растительное сырье их содержат? Данные занесите в таблицу (таблица 16).

Таблица 16 - Фенольные соединения

№ п/п	Формула	Название соединения	Лекарственное растение. Лекарственное растительное сырье
1	2	3	4
1			
2			

1	2	3	4
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Итоговый контроль.

Тема 18. Морфологический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего кумарины

Литература: 1, 2, 4, 7.

Цель занятия: научиться определять по внешним и микроскопическим признакам подлинность лекарственных растений, содержащих кумарины; определять подлинность цельного сырья и оценивать его качество согласно требованиям нормативной документации. Освоить методики проведения качественных реакций на наличие кумаринов. Изучить пути использования сырья, содержащего кумарины.

Материалы и оборудование: ЛРС и гербарий донника лекарственного, гербарий донника белого, плоды каштана конского.

Содержание и методика проведения занятия

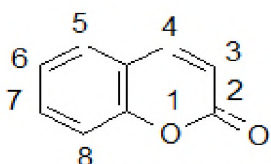
Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

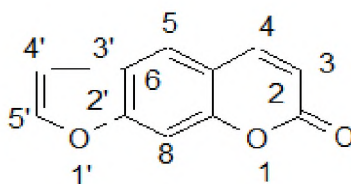
Вопросы по теме:

1. Охарактеризуйте физико-химические свойства кумаринов.
2. Назовите основные группы кумаринов, их представителей и растения их содержащие.
3. Какие реакции для обнаружения кумаринов вы знаете? В чем они заключаются?
4. При заготовке каких видов сырья, содержащего кумарины, необходимо соблюдать меры предосторожности? Почему?
5. Назовите пути использования лекарственного растительного сырья, содержащего кумарины в ветеринарной медицине.

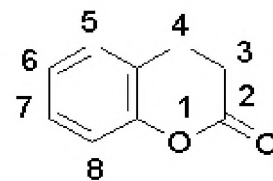
Кумарины – природные гетероциклические соединения, в основе которых лежит конденсированная система бензольного ядра с альфа-пионовым циклом (9,10-бензо-альфа-пирон). Кумарин можно рассматривать как лактон *цис-орто*-оксикоричной кислоты.



кумарин



псорален



дигидрокумарин

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Определить подлинность лекарственного растительного сырья «Трава донника лекарственного»

Собранные в начале цветения высушенные цельные или измельченные облиственные цветущие верхушки и боковые веточки растений со стеблем диаметром до 3 мм и длиной до 30 см.

Трава донника лекарственного – *Herba Meliloti officinalis*

Донник лекарственный – *Melilotus officinalis* (L.) Pall.

Сем. Бобовые – *Fabaceae*

1.1. Охарактеризуйте внешний вид растения по гербарию

Выделите отличительные признаки производящего растения. Запишите их в лабораторный журнал. Отметьте отличия от других видов донника (донник белый).

1.2. Проведите анализ травы донника лекарственного в сравнении со стандартным образцом сырья

Запишите, используя схему, укажите основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на соответствие сырья требованиям нормативной документации.

Задание 2. Изучить растения, содержащие кумарины.

Ознакомьтесь с растениями, содержащими кумарины, назовите содержащиеся индивидуальные вещества этой группы, укажите действие на организм животного. Данные занесите в таблицу 17.

Таблица 17 – Лекарственные растения, содержащие кумарины

Вид, семейство	Заготавливаемая часть	Название соединения	Действие на организм животного

Задание 3. Изучить качественные реакции для определения кумаринов в лекарственном растительном сырье.

Для обнаружения кумаринов в растительном сырье используют их лактонные свойства, способность флуоресцировать в УФ свете и сублимироваться, давать окрашенные растворы с диазосоединениями, а также хроматографический анализ.

1. Лактонная проба. К 3-5 мл спиртового извлечения добавляют 10 капель 10% КОН в метиловом спирте; раствор нагревают на водяной бане. Затем добавляют 5-10 мл дистиллированной воды и хорошо перемешивают, после чего раствор нейтрализуют 10% HCl до кислой реакции. Если при этом наблюдается помутнение или выпадение осадка, то это указывает на наличие кумаринов в сырье).

2. Реакция образования азокрасителя. Реакция проводится с продуктами, полученными после разрыва лактонного кольца. К 3-5 мл спиртового извлечения в пробирке прибавляют 10 капель 10% раствора КОН в метиловом спирте и нагревают в течение 5 мин. на кипящей водяной бане. При наличии кумаринов раствор желтеет. В пробирку добавляют 5 капель диазореактива (диазотированная сульфаниловая кислота). При наличии кумаринов раствор приобретает окрашивание от коричнево-красного до вишневого.

Итоговый контроль.

Тема 19. Морфологический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего лигнаны

Литература: 1, 2, 4, 7.

Цель занятия: научиться определять по внешним и микроскопическим признакам подлинность лекарственных растений, содержащих лигнаны; определять подлинность цельного сырья и оценивать его качество согласно требованиям нормативной документации. Изучить пути использования сырья, содержащего лигнаны.

Материалы и оборудование: плоды и гербарий расторопши пятнистой, гербарий лимонника китайского.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Вопросы по теме:

1. Охарактеризуйте физико-химические свойства лигнанов.
2. Назовите основные группы лигнанов, их представителей и растения их содержащие.
3. Какие реакции для обнаружения лигнанов вы знаете? В чем они заключаются?
4. Назовите пути использования лекарственного растительного сырья, содержащего лигнаны в ветеринарной медицине.

Порядок и методика проведения занятия

Лигнаны – природные фенольные соединения, димеры фенилпропана, связанные β , β' углеродными атомами боковых цепей. Общую структуру можно представить схемой ($C_6-C_3-C_3-C_6$). Многообразие лигнанов обусловлено расположением фенольных ядер, степенью их окисленности, степенью насыщенности боковых цепей, степенью окисления *гамма*-углеродных атомов.

Задание 1. Определить подлинность лекарственного растительного сырья «Плоды расторопши»

1.1. Изучите по гербарному образцу расторопшу пятнистую

Плоды расторопши – *Fructus Silybi mariani*

Расторопша пятнистая – *Silybum marianum L.*

Сем. Астровые – *Asteraceae*

Обратите внимание на отличительные признаки растения. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Отметьте отличительные признаки растения.

2.2. Изучите морфологические признаки сырья

Опишите внешний вид предложенного лекарственного растительного сырья. При описании внешних признаков сырья обратите внимание на следующие особенности:

- форму семян: внешний вид верхушки и основания;
- наличие, вид и расположение плодового рубчика;
- окраску семянки.

Полученные результаты сравните со стандартом. Сделайте заключение о подлинности предложенного сырья «Плоды расторопши».

Задание 2. Ознакомьтесь с особенностями заготовки, сушки и хранения лекарственного растительного сырья, содержащего лигнаны.

Перечислите виды лекарственного растительного сырья, содержащего лигнаны. Укажите сырьевую базу, обеспечивающую поступление лекарст-

венного сырья, особенности сушки и хранения. Данные занесите в таблицу 18.

Таблица 18 – Особенности заготовки лекарственного сырья, содержащего лигнаны

Лекарственное растительное сырье	Сырьевая база	Сушка	Сроки и особенности заготовки	Хранение

Итоговый контроль.

Тема 20. Морфологический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего дубильные вещества

Литература: 1, 2, 4, 7.

Цель занятия: научиться определять по внешним и микроскопическим признакам подлинность лекарственных растений, содержащих дубильные вещества; определять подлинность цельного сырья и оценивать его качество согласно требованиям нормативной документации. Изучить пути использования сырья, содержащего дубильные вещества.

Материалы и оборудование: ЛРС – кора дуба, плоды черники, плоды черемухи, корневище змеевика, корневище лапчатки, соплодия ольхи; гербарий производящих растений.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Вопросы по теме:

1. Локализация дубильных веществ в растениях.
2. Назовите факторы, оказывающие влияние на накопление дубильных веществ в растениях.
3. Охарактеризуйте распространение дубильных веществ в растительном мире, укажите семейства, представители которых богаты таннинами.

Дубильные вещества (таннины) – это группа растительных высокомолекулярных полимеров фенольных соединений с молекулярной массой от 300 до 5000, обладающих вяжущим вкусом, способных образовывать прочные связи с алкалоидами, белками и дубить невыделанную шкуру животных, превращая ее в дубленую кожу.

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Определите подлинность лекарственного растительного сырья «Корневище змеевика»

Собранные после отцветания, очищенные от корней, остатков листьев и стеблей, отмытые от земли и высушенные корневища многолетних травянистых растений *Polygonum bistorta L.* и *P. carneum C. Koch.* Содержат не менее 15,0% дубильных веществ в пересчете на танин в сухом сырье.

Корневище змеевика - *Rhizomata bistortae*

Горец змеиный – *Polygonum bistorta L.*

Сем. Гречишные – *Polygonaceae*

1.1. Охарактеризуйте морфологические признаки растения горца змеинового

Рассмотрите гербарный образец горца змеинового. Обратите внимание на продолговатые прикорневые листья с длинными крылатыми черешками и трубчатыми бурыми раструбами. С помощью лупы убедитесь в отсутствии ресничек. Стеблевые листья очередные, продолговатые со слегка волнистым краем. Снизу сизые, короткоопушенные, сверху голые или слегка опушенные, с раструбами. Мелкие цветки розоватой окраски собраны в густое цилиндрическое кистевидное соцветие.

1.2. Проведите макроскопический анализ лекарственного растительного сырья «Корневище змеевика»

Опишите внешний вид лекарственного растительного сырья. Корневище змеевика имеет несколько сплюснутую, змеевидно изогнутую форму. На нем хорошо видны поперечные кольчатые утолщения. Снаружи корневище красновато-коричневого цвета, на изломе – розоватого.

Определите органолептические показатели сырья и его размер.

1.3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность сырья

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: корневища, по черневшие в изломе – не более 10%; остатки листьев и стеблей, в том числе отделенные при анализе – не более 1%. Органические примеси: не более 0,5%. Минеральные примеси: не более 1%.

Потеря в массе при высушивании. Не более 13,0%.

Общая зола. Не более 10,0%.

Задание 2. Определите подлинность лекарственного растительного сырья «Кора дуба»

Измельченная и высушенная кора поросли, тонких стволов и молодых ветвей *Quercus robur L.*

Кора дуба – *Cortex quercus*

Дуб обыкновенный – *Quercus robur L.*

Сем. Буковые – *Fagaceae*

2.1. Установите подлинность лекарственного растительного сырья «Дуб обыкновенный»

Используя схему, опишите внешний вид лекарственного растительного сырья. Рассмотрите сырье, измерьте длину и толщину представленных фрагментов. Наружная поверхность коры дуба серовато-серебристого цве-

та, гладкая с редкими неглубокими трещинами. Внутренняя – коричневатого цвета, матовая, с невысокими бороздками.

При микроскопическом анализе на поперечном срезе коры можно увидеть:

- пробковый слой – из многочисленных рядов клеток;
- колленхиму;
- друзы оксалата кальция;
- механический пояс, состоящий из групп лубяных волокон и каменистых клеток;
- каменистые клетки;
- лубяные волокна с кристаллоносной обкладкой;
- сердцевинный луч.

Установить подлинность сырья позволит качественная реакция с железоаммонийными квасцами.

2.2. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность сырья «Кора дуба»

Изучите нормативную документацию на исследуемое лекарственное растительное сырье. Укажите значения числовых показателей, характеризующих его доброкачественность.

Наименование показателя	Значение в соответствии с нормативной документацией

2.3. Составьте схему заготовки и первичной обработки лекарственного растительного сырья

Укажите и обоснуйте основные требования к этапам заготовки сырья «Кора дуба». Данные занесите в таблицу 19.

Таблица 19 – Основные этапы заготовки и первичной обработки лекарственного растительного сырья «Кора дуба»

№ п/п	Этап	Обоснование
1	Сырьевая база	
2	Сроки заготовки	
3	Способ заготовки	
4	Установить подлинность лекарственного сырья	
5	Первичная обработка сырья	
6	Сушка сырья	

Задание 3. Изучить лекарственное растительное сырье «Корневище лапчатки»

Собранные в период цветения, цельные или измельченные, очищенные от корней, остатков листьев и стеблей, отмытые от земли и высушенные корневища многолетнего травянистого растения *Potentilla erecta L.*

Корневища лапчатки - *Rhizomata tormentillae*

Лапчатка прямостоячая - *Potentilla erecta L.*

Сем. Розоцветные – *Rosaceae*

3.1. Определите подлинность лекарственного растительного сырья «Корневище лапчатки»

Охарактеризуйте морфологические признаки растения лапчатки прямостоячей. Проведите макроскопический анализ лекарственного растительного сырья «Корневище лапчатки». Используя схему, опишите внешний вид лекарственного растительного сырья. Отметьте органолептические показатели.

3.2. Составьте схему заготовки и первичной обработки лекарственного растительного сырья

Укажите и обоснуйте основные требования к этапам заготовки сырья «Корневище лапчатки». Данные занесите в таблицу 20.

Таблица 20 – Основные этапы заготовки и первичной обработки лекарственного растительного сырья «Корневище лапчатки»

№ п/п	Этап	Обоснование
1	Сырьевая база	
2	Сроки заготовки	
3	Способ заготовки	
4	Установить подлинность лекарственного сырья	
5	Первичная обработка сырья	
6	Сушка сырья	

3.3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность сырья

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: корневища, почерневшие в изломе – не более 3%; корни и надземные части растения, в том числе отделенные при анализе, – не более 3%. Другие допустимые примеси: не более 2%.

Потеря в массе при высушивании. Не более 12,0%.

Общая зола. Не более 5,0%.

Итоговый контроль.

Тема 21. Установление подлинности растительного сырья, содержащего фенольные соединения и дубильные вещества

Литература: [1, 3, 4, 7, 11].

Цель занятия: научиться определять подлинность растительного сырья, содержащего фенольные соединения и дубильные вещества по результатам качественных реакций. Освоить методики качественного определения дубильных веществ и фенольных соединений в лекарственном растительном сырье.

Материалы и оборудование: ЛРС – кора дуба, плоды черники, плоды черемухи, корневище змеевика, корневище лапчатки, соплодия ольхи; гербарий производящих растений. Листья толокнянки, листья брусники, корневище с корнями родиолы розовой. Гербарий производящих растений.

Химические реактивы: железоаммонийные квасцы, соли алкалоидов, бромная вода, 1% раствор желатина и 10% раствор натрия хлорида.

Железа (II) сульфат, раствор аммиака, 10% раствор натрия фосфорномолибденовокислого в хлористоводородной кислоте, раствор железоаммонийных квасцов.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Вопросы по теме:

1. Охарактеризуйте физико-химические свойства дубильных веществ.
2. Перечислите общие осадочные и цветные качественные реакции на дубильные вещества.
3. С какими химическими веществами не совместимы дубильные вещества в лекарственных формах?
5. Какими качественными реакциями можно определить наличие арбутина в лекарственном растительном сырье?
6. Перечислите физико-химические свойства фенольных гликозидов.

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Изучить качественные реакции на лекарственное растительное сырье, содержащее арбутин

Проведите качественные реакции на арбутин и дубильные вещества

Приготовьте извлечение из образца исследуемого сырья (листья брусники, листья толокнянки) и проведите качественные реакции. На основании результатов проведенных реакций сделайте заключение о химическом составе сырья.

Измельченные листья толокнянки или брусники (масса навески 0,5 г) прокипятите с 10 мл воды в течение 2-3 минут. Раствор отфильтруйте го-

рячим через бумажный фильтр. Фильтрат используйте для проведения качественных реакций.

Опыт 1.

К 1 мл фильтрата прибавить кристаллик железа (II) сульфата. Появление красновато-фиолетового, затем темно-фиолетового окрашивания и выпадение темно-фиолетового осадка свидетельствует о наличии арбутина.

Опыт 2.

К 1 мл фильтрата (в фарфоровой чашке) прибавить 4 мл раствора аммиака и 1 мл 10%-го раствора натрия фосфорно-молибденовокислого в хлористоводородной кислоте. Появление синего окрашивания свидетельствует о наличии арбутина.

Опыт 3.

К 2-3 мл фильтрата (в фарфоровой чашке) прибавить 2-3 капли раствора железоммонийных квасцов. Появление черно-синего окрашивания означает присутствие гидролизуемых дубильных веществ – листья толкнянки, а черно-зеленого окрашивания – дубильных веществ конденсированной группы – листья брусники.

Задание 2. Провести качественные реакции на дубильные вещества

Проведите реакции, позволяющие обнаружить дубильные вещества в растительном экстракте, занесите их результаты в таблицу 5.

Для проведения качественных реакций выделите дубильные вещества из растительного сырья. Для этого 5 г измельченного сырья поместите в колбу вместимостью 250 мл, залейте 100 мл кипящей воды и прокипятите на плитке в течение 5 минут. Полученное извлечение профильтруйте через складчатый фильтр и используйте его для проведения качественных реакций.

Осадочные реакции

Опыт 1. Реакция с желатином.

К 1-3 мл извлечения добавляют 2-3 капли 1% раствора желатина в 10% раствор натрия хлорида. При наличии таннидов образуется белый осадок или помутнение раствора, исчезающие при добавлении избытка желатина. Результаты анализа наблюдают на черном фоне, сравнивая с исходным извлечением. Реакция с желатином является специфической.

Опыт 2. Реакция с солями алкалоидов.

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

Опыт 3. Реакция с калия бихроматом.

К 1-3 мл извлечения добавляют 3-5 капель 5% раствора калия бихромата. При наличии таннидов наблюдается потемнение раствора или выпадение желто-коричневого осадка. Эта реакция используется для гистохимического исследования образцов.

Цветные реакции

Опыт 4. Реакция с железоммонийными квасцами.

К 1-3 мл извлечения добавляют 3 капли 1% раствора железоммонийных квасцов. Гидролизуемые дубильные вещества дают при этом черно-синее окрашивание, а конденсированные – черно-зеленое.

Опыт 5. Реакция с бромной водой.

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

Опыт 6. Реакция с ацетатом свинца средним в уксусной среде.

К 1 мл извлечения добавляют 2 мл 10% уксусной кислоты и 1 мл 10% раствора свинца ацетата среднего. Гидролизуемые дубильные вещества выпадают в осадок. Осадок отфильтровывают и к фильтрату добавляют 10 капель 1% раствора железоммониевых квасцов и несколько кристалликов натрия ацетата. При наличии в сырье конденсированных дубильных веществ вокруг кристаллов фильтрат окрашивается в черно-зеленый цвет.

Опыт 7. Реакция с нитритом натрия в кислой среде.

К 2 мл извлечения прибавляют несколько кристалликов натрия нитрита и 0,5 мл хлористоводородной кислоты. При наличии гидролизуемых дубильных веществ в извлечении образуется карминно-красное окрашивание раствора.

Результаты проведенных реакций оформите в виде таблицы.

№ п/п	Лекарственное растительное сырье	Реакция	Результат

Итоговый контроль.

Тема 22. Антраценпроизводные. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащее антраценпроизводные

Литература: 1, 2, 3, 7, 10, 11.

Цель занятия: научиться определять подлинность сырья, содержащего антраценпроизводные, макро- и микроскопическими методами. Освоить методики проведения качественных реакций на наличие антраценпроизводных.

Материалы и оборудование: лекарственное растительное сырье – кора крушины, корни щавеля конского, трава зверобоя, побеги алоэ древо-

видного свежие. Гербарные образцы крушины ольховидной, жостера слабительного, щавеля конского, зверобоя продырявленного.

Химические реактивы: NaOH(5%-10%) или аммиак, железо-аммонийные квасцы.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Вопросы по теме:

1. Какие природные вещества называются антраценпроизводными?
2. Что лежит в основе классификации антраценпроизводных, на какие группы их подразделяют?
3. В каком виде находятся антраценпроизводные в растениях? Какие факторы влияют на накопление антропопроизводных в растениях?
4. Перечислите физико-химические свойства антраценпроизводных.
5. Какими качественными реакциями можно определить присутствие антраценпроизводных в растительном сырье?
6. Какие методы используют для количественного определения антраценпроизводных в растительном сырье?
7. Напишите формулы следующих соединений: антрацен, антрахинон, антранол, антрон, франгуллоэмодин, ализарин, гиперидин.
8. Укажите основные этапы приведения лекарственного сырья, содержащего антраценпроизводные, в стандартное состояние.

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Определить подлинность коры крушины

Сухая цельная или разрезанная на куски кора стволов и ветвей *Rhamnus frangula* L.

Кора крушины – *Cortex Frangulae*

Крушина ольховидная – *Frangula alnus* Mill.

Сем. Крушиновые – *Rhamnaceae*

1.1. Изучите внешние признаки растения крушины ольховидной

Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Используя гербарный материал, рисунки, учебное пособие, выявите отличительные признаки растения крушины ольховидной и сопутствующих видов (жостера, рябины, черемухи, ольхи). Данные занесите в таблицу 21.

1. Жостер слабительный (*Rhamnus cathartica*). Кора почти без чечевичек, кора серого или красно-бурого цвета, блестящая. При смачивании внутренней поверхности 0,5% раствором щелочи приобретает кроваво-красное окрашивание, от раствора железоаммонийных квасцов не изменяется.

2. Ольха черная (*Alnus glutinosa*). Кора черно-бурая или серая с редкими круглыми чечевичками, с внутренней поверхности оранжево-желтая,

при смачивании 0,5% раствором щелочи окрашивается в кирпично-красный цвет, а от раствора железоммонийных квасцов – в черный.

3. Ольха серая (*Alnus incana*). Кора серая с округлыми светлыми чечевичками. От раствора железоммонийных квасцов окрашивается в черный цвет.

4. Черемуха (*Padus racemosa*). Кора снаружи черно-бурая, чечевички круглые, серовато-желтые, внутренняя поверхность желтоватая или беловатая, при смачивании 0,5% раствором щелочи – не краснеет, от раствора железоммонийных квасцов приобретает черно-зеленое окрашивание.

5. Калина (*Viburnum opulus*). Наружная поверхность коры обычно морщинистая, зеленовато-сероватая, с пятнами и буроватыми чечевичками; внутренняя поверхность желтая с красноватыми полосками. При смачивании 0,5% раствором щелочи отмечается слабое буроватое окрашивание, от раствора железоммонийных квасцов – черно-зеленое.

6. Рябина (*Sorbus aucuparia*). Наружная поверхность серая, внутренняя темно-розовая, излом волокнистый. От раствора железоммонийных квасцов – сине-зеленое окрашивание, от раствора щелочи не краснеет.

Таблица 21 – Морфологические признаки Крушины ольховидной и сопутствующих видов

Название растения	Кора		Листья	Плод
	наружный слой	внутренний слой		
Крушина ольховидная <i>Frangula alnus</i>				
Жостер слабительный <i>Rhamnus cathartica</i>				
Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i>				
Калина обыкновенная <i>Viburnum opulus</i>				
Ольха серая <i>Alnus incana</i>				
Ольха клейкая <i>Alnus glutinosa</i>				
Черемуха <i>Padus racemosa</i>				

1.2. Изучите морфолого-анатомические признаки сырья «Кора крушины»

Используя схему, опишите внешний вид лекарственного растительного сырья. Обратите внимание на следующие особенности: толщину коры;

наличие чечевичек; характер и цвет излома; цвет наружной поверхности после соскабливания верхнего слоя пробки.

При описании микродиагностических признаков сырья обратите внимание на следующие особенности:

- пробка толстая (15-20 рядов) темно-красного цвета;
- под пробкой – пластинчатая колленхима;
- первичная кора состоит из овальных клеток и содержит большое количество друз оксалата кальция и механические волокна с мало утолщенными и почти не одревесневшими оболочками;
- во вторичной коре (лубе) проходят узкие 1-, 2-, реже 3-рядные сердцевинные лучи и в большом количестве встречаются лубяные волокна, окруженные кристаллоносной обкладкой;
- в паренхиме луба содержатся друзы оксалата кальция.

1.3. Проведите качественные реакции на наличие антраценпроизводных в коре крушины

Для подтверждения подлинности лекарственного растительного сырья, содержащего антраценпроизводные, проводят реакции, основанные на их свойствах.

- Реакция образования антрахинолятов со щелочью.

1. На сухое сырье (кусочек коры крушины) нанесите несколько капель 5-10% раствора гидроксида натрия. Появление вишнево-красного пятна свидетельствует о присутствии антраценпроизводных в окисленной форме.

Данная реакция рекомендована для подтверждения подлинности коры крушины.

2. К водному извлечению из сырья (1:10) добавьте несколько капель 5-10% раствора щелочи. При положительном результате образуется вишнево-красное окрашивание.

- Реакция микросублимации (микровозгонки). Основана на способности антраценпроизводных возгоняться при 200°C с последующей конденсацией на холодной поверхности.

Поместите сырье в сухую пробирку и нагрейте. Сублимат конденсируется на стенках пробирки в виде желтых капель или кристаллов. При нанесении на сублимат раствора гидроксида натрия образуется вишнево-красное (производные хризацина) или фиолетовое (производные ализарина) окрашивание. Приводится для подтверждения подлинности коры крушины.

1.4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность сырья

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: куски коры, покрытые кустистыми лишайниками – не более 1%; куски коры с остатками древесины – не более 1%; куски коры толще 2 мм – не более 3%. Органические примеси: не более 0,5%. Минеральные примеси: не более 0,5%.

Потеря в массе при высушивании. Не более 10,0%.

Общая зола. Не более 6,0%.

Задание 2. Определить подлинность корней шавеля конского

Корни шавеля конского – *Radices Rumicis conferti*

Щавель конский – *Rumex confertus willd.*

Сем. Гречишные – *Polygonaceae*

2.1. Изучите внешние признаки производящего растения

Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Используя наглядный материал, дайте морфологическую характеристику производящему растению. Обратите внимание на характерную форму листа – треугольно-йцевидную с сердцевидным основанием.

Обратите внимание на недопустимость к заготовке других видов.

Щавель курчавый (*Rumex crispus*) имеет листья клиновидные при основании, по краю – волнистые; соцветие негустое, облиственное; желвачков – 1-3.

Щавель водный (*Rumex aquatilis*) имеет листья продолговато-йцевидные, при основании слабосердцевидные, снизу – голые. Соцветие узкометельчатое, с несколькими листьями при основании; желвачков нет.

Щавель прибрежноводный (воднощавелевый) (*Rumex hydrolapathum*) имеет широколанцетные клиновидные при основании листья; соцветие раскидистое облиственное.

2.2. Опишите внешние признаки сырья

Опишите внешний вид лекарственного растительного сырья. Корни шавеля конского разнообразны по форме, цельные или разрезанные вдоль, длиной от 3 до 10 см, толщиной 2-10 см. Поверхность продольно-морщинистая, снаружи – темно-бурые, в изломе – желтовато- или серовато-бурые. Излом неровный, занозистый. Запах своеобразный, вкус горький, вяжущий. Подлинность сырья можно подтвердить качественными реакциями на антраценпроизводные и на дубильные вещества.

2.3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность сырья

Допустимые примеси. Корни с остатками неотделенных стеблей – не более 5%; кусочки корней короче 2 см не более 3%. Органические примеси – не более 1%. Минеральные примеси – не более 0,5%.

Потеря в массе при высушивании. Не более 13%.

Задание 3. Определить подлинность лекарственного растительного сырья «Трава зверобоя»

Собранная в фазу цветения и высушенная трава многолетних травяных растений *Hypericum perforatum L.* и *Hypericum maculatum Crantz (H. quadrangulum L.)* – зверобой пятнистый.

Трава зверобоя - *Herba Hyperici*

Зверобой продырявленный - *Hypericum perforatum l.*

Сем. Зверобойные - *Hypericaceae*

3.1. Изучите внешние признаки производящего растения

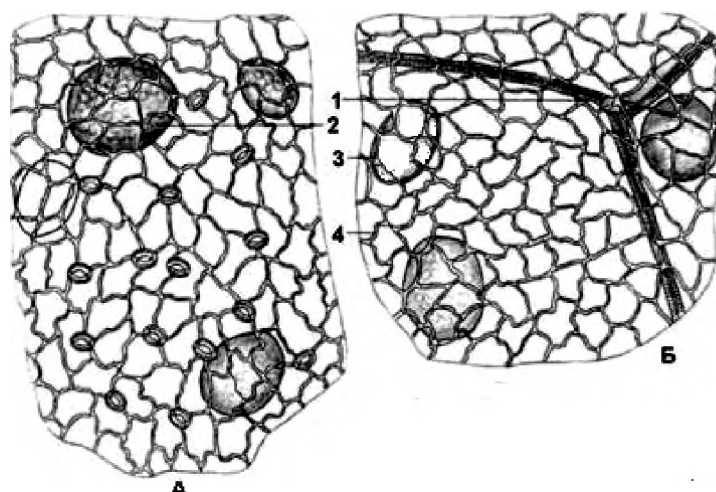
По гербарным образцам, рисункам, используя данные таблицы 22, изучите внешние признаки растений рода Зверобой. Определите диагностические признаки, позволяющие идентифицировать растения зверобоя продырявленного.

Таблица 22 – Морфологические признаки растений рода Зверобой

Вид	Стебли	Листья	Соцветие	Цветки
Зверобой продырявленный – <i>Hypericum perforatum</i>	Голые, высотой 30–80 см, с 2 ребрами	Овальные, продолговато-яйцевидные или продолговато-эллиптические, длиной 1—3 см, с многочисленными просвечивающимися темными и светлыми железками	Почти щитковидное	Чашелистики цельнокрайние, заостренные, с редкими черными железками; лепестки золотисто-желтые с черными и белыми железками
Зверобой пятнистый – <i>Hypericum maculatum</i>	Голые, высотой 30–70 см, 4-гранные	Яйцевидные, эллиптические или овальные, длиной 0,5—3,5 см с рассеянными прозрачными точками	Кистевидное	Чашелистики цельнокрайние, тупые; лепестки золотисто-желтые с черными железками по краю
Зверобой изящный – <i>Hypericum elegans</i>	Голые, высотой 20–80 см, с 2 ребрами	Яйцевидно-ланцетные, остроколючные, голые, длиной 1,5—2,5 см. по краю с черными железками	Широкая метелка	Чашелистики по краю тонкозубчатые, с черными железками на верхушке; лепестки светло-желтые с черными железками по краю
Зверобой жестковолосый – <i>Hypericum hirsutum</i>	Волосистые, высотой 50—100 см, цилиндрические	Яйцевидные или эллиптические, тупые, длиной 1,5—5 см, густоопушенные, без железок	Длинная редкая кисть	Чашелистики по краю черно-железисто-зубчатые; лепестки золотисто-желтые

3.1. Изучите микроскопическое строение листьев зверобоя продырявленного

Обратите внимание, что устьица аномоцитного или парацитного типов располагаются только на нижней стороне листа. Характерной особенностью зверобоя продырявленного является наличие темноокрашенных и бесцветных эфирномасличных вместилищ, которые различимы на просвет и хорошо просматриваются под микроскопом (рисунок 15).



А – эпидермис нижней стороны листа; Б – эпидермис верхней стороны листа; 1- вместилище на жилке; 2 - вместилище с пигментным содержимым; 3 – вместилище с бесцветным содержимым; 4 – четковидное утолщение клеточных оболочек.

Рисунок 15 – Микропрепарат листа зверобоя продырявленного

3.3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность сырья

Изучите нормативную документацию на исследуемое лекарственное растительное сырье. Укажите значения числовых показателей, характеризующих его доброкачественность.

Наименование показателя	Значение в соответствии с нормативной документацией

Задание 4. Укажите применение лекарственного растительного сырья, содержащего антраценпроизводные

Заполните таблицу 23, указав химический состав, фармакологическую активность и пути использования сырья, содержащего антраценпроизводные.

Таблица 23 – Лекарственное растительное сырье, содержащее антраценпроизводные

ЛР (русское и латинское название)	ЛРС (русское и латинское название)	Сроки заготовки ЛРС	Условия сушки	Химический состав	Применение. Препараты

Итоговый контроль.

Тема 23. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие флавоноиды

Литература: 1, 3, 4, 5, 7, 12.

Цель занятия: научиться определять по внешним и микроскопическим признакам подлинность лекарственных растений, содержащих флавоноиды; определять подлинность цельного сырья и оценивать его качество согласно требованиям нормативной документации. Изучить пути использования сырья, содержащего флавоноиды.

Материалы и оборудование: ЛРС – плоды боярышника, трава пустырника пятилопастного, плоды аронии, трава горца птичьего, трава горца перечного, трава горца почечуйного, трава фиалки, трава зверобоя, трава сушеницы топяной, цветки пижмы, цветки бузины, цветки василька, трава череды, трава хвоща полевого, цветки бессмертника песчаного; гербарий производящих растений.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Вопросы по теме:

1. Укажите сырьевую базу, правила заготовки, сушки и хранения лекарственного растительного сырья, содержащего флавоноиды.
2. Назовите качественные реакции на флавоноиды.
3. Физико-химические свойства флавоноидов.
4. Назовите основные группы флавоноидов.

Порядок и методика проведения занятия

Флавоноиды – группа фенольных производных соединений, в основе которых лежит дифенилпропановый скелет $C_6-C_3-C_6$ различной степени окисленности и замещения.

Задание 1. Определите подлинность лекарственного растительного сырья «Цветки пижмы»

Собранные в начале цветения и высушенные соцветия (цветки) многолетнего травянистого растения *Tanacetum vulgare L.* Содержит не менее 2,5% суммы флавоноидов и фенолкарбоновых кислот в пересчете на лютеолин в сухом сырье.

Цветки пижмы – *Flores tanacetii*

Пижма обыкновенная - *Tanacetum vulgare L.*

Сем. Астровые – *Asteraceae*

1.1. Изучите по гербарному образцу растение пижмы обыкновенной

Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

1.2. Проведите анализ цветков пижмы в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите основные внешние признаки исследуемого

го сырья. Обратите внимание на характерный (бальзамический) запах сырья. Вспомните, наличием каких веществ он обусловлен.

1.3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность сырья

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: другие части растения (стебли, листья) – не более 40%; почерневшие и побуревшие корзинки – не более 8%. Органические примеси: не более 1%. Минеральные примеси: не более 0,5%.

Потеря в массе при высушивании. Не более 13,0%.

Общая зола. Не более 9,0%.

Задание 2. Определите подлинность лекарственного растительного сырья «Трава череды»

Собранная в фазу бутонизации и начала цветения, высушенная трава однолетнего травянистого растения *Bidens tripartita* L.

Трава череды – *Herba bidentis*

Черда трехраздельная – *Bidens tripartita* L.

Сем. Астровые – *Asteraceae*

2.1. Изучите по гербарному образцу растение череды трехраздельной

Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Обратите внимание на морфологические признаки растения, отличающие его от родственных видов.

2.2. Проведите анализ травы череды в сравнении со стандартным образцом сырья

Опишите внешние признаки предложенного сырья. Сравните его морфологические признаки с нормативной документацией.

Приготовьте препарат листа с поверхности и рассмотрите микроскопические признаки (рисунок 16).

- Эпидермис верхней и нижней сторон имеет извилистые стенки (1);
- устьичный аппарат аномоцитного типа (5);
- простые тонкостенные волоски, состоящие из 9-18 клеток, иногда заполненных бурым содержимым; на нижней клетке волоска хорошо выражена продольная складчатость кутикулы (2);
- по краю листа и жилкам встречаются простые волоски с толстыми стенками и продольной складчатостью кутикулы, состоящие из 2-13 клеток. У основания таких волосков лежат несколько клеток эпидермиса, слегка приподнимающихся над поверхностью листа (3);
- вдоль жилок проходят секреторные ходы с красновато-бурым содержимым, особенно хорошо заметные по краю листа (4).

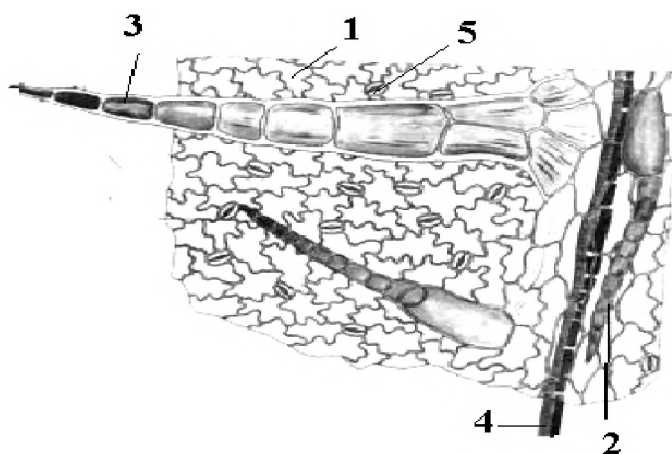


Рисунок 16 – Микроскопия листа череды трехраздельной

На основании макроскопического и микроскопического анализов сырья сделайте заключение о его подлинности.

2.3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность сырья

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: пожелтевшие, побуревшие и почерневшие части растения – не более 8%; стебли, в том числе отделенные при анализе – не более 40%. Органические примеси: не более 3%. Минеральные примеси: не более 1%.

Потеря в массе при высушивании. Не более 13,0%.

Общая зола. Не более 14,0%. Зола, не растворимая в хлористоводородной кислоте, – не более 3,0%.

Задание 3. Изучите морфологические особенности видов рода Горец

Трава горца перечного – *Herba polygoni hydropiperis*

Горец перечный – *Polygonum hydropiper*

Трава горца почечуйного – *Herba Polygoni persicariae*

Горец почечуйный – *Polygonum persicaria*

Трава горца птичьего – *Herba Polygoni avicularis*

Горец птичий – *Polygonum aviculare*

Сем. Гречишные – *Polygonaceae*

Изучите морфологические признаки видов горца, который представлен видами, применяемыми в медицинской практике и видами, не являющимися лекарственными. Поэтому необходимо уяснить основные диагностические признаки растений.

Используя предложенный определитель, выберите признаки, характерные для отдельных видов горца. Данные занесите в таблицу 24.

Таблица 24 – Отличительные признаки горцев, применяемых в медицине, и возможных примесей

Вид (производящее растение)	Стебель	Листья	Соцветия; околоцветник

Определитель видов рода горец – *Polygonum*

1. Цветки мелкие, зеленовато-белые или розоватые по 2–5 в пазухах листьев; листья очередные, эллиптические или ланцетные; раструбы расчлененные, белопленчатые..... **Г. птичий – *P. aviculare*.**

+ Цветки в кистевидных соцветиях.....2.

2. Соцветия тонкие, редкоцветковые, нередко прерывистые..... 3.

+ Соцветия плотные, толстые, многоцветковые кисти..... 5.

3. Раструбы узкие, 0,7–1,5 см длины, по краю с короткими ресничками (2 мм длины), пленчатые, обычно голые, плотно прилегающие к стеблю; стебель прямостоячий, зеленый или красноватый, ветвистый, с мало вздутыми узлами 30–60 см высоты; листья продолговатоланцевидные, острые или туповатые с узкоклиновидным основанием, с коротким, хорошо выраженным черешком, 4–9 см длины, 0,7–1,8 мм ширины, иногда с темным пятном ниже середины; по краю слегка опушенные; на поверхности листа имеются точечные бесцветные или светло-бурые железки; околоцветник зеленоватый с красными, розовыми или белыми краями, по краю располагаются вместилища. Кисти редкие, узкие, прерывистые, поникающие. Плоды орешки яйцевидно-эллиптические, с одной стороны плоские, с другой – выпуклые. Свежее растение имеет жгучий вкус, который при сушке теряется.....**Г. перечный – *P. hydropiper*.**

+ Раструбы по краю с ресничками более 2 мм, с рассеянным опушением, к стеблю слабо прилегающие.....4.

4. Раструбы 0,6–1,5 см длины, с ресничками 2–3 мм, густоопушенные, к стеблю слабо прилегающие; стебель тонкий; листья короткочерешковые, продолговатоланцетные с наибольшей шириной в середине, по краю и по жилкам снизу прижатоволосистые; околоцветник красноватый без вместилищ, кисти тонкие, непрерывистые, но не густые, 4–7 см длины; орешки с точечной поверхностью, почти черные..... **Г. мягкий – *P. mite***

+ Раструбы короткие 0,4–0,7 см, с ресничками по краю 2,5–4 мм длины, с разбросанным опушением, к стеблю слабо прилегающие; листья линейноланцетные, при основании закругленные или слаборомбические, со слабовыраженными боковыми жилками, по краю с волосками, более или менее опушенные по жилкам; околоцветник розовый или белый без точечных железок; кисти тонкие, более или менее густые, прямостоячие, 1–5 см длины; орешки чечевицеобразные, плоские, реже трехгранные**Г. малый – *P. minus***

5. Раструбы узкие, плотно охватывающие стебель 6.

+ Раструбы широкие, неплотно прилегающие к стеблю 7.

6. Раструбы голые, реснички менее 1 мм, немногочисленные; стебель простой, голый, 40–60 см; листья ланцетные, острые, молодые – с войлочным опушением, взрослые – голые, по краю с короткими ресничками, 3 околоцветник зеленовато-белый или розоватый без железок, тычинок обычно 5; кисти тонкие, прямостоячие, 1–2 см длины; орешки округло-

яйцевидные, плоские, с вдавлениями на боках, буровато-черные **Г. льняной – *P. linicola***

+ Раструбы на поверхности прижатоволосистые, 0,7-2 мм, реснички по краю длинные, 2-4,5 мм; стебель простой или ветвистый, прямой или приподнимающийся, 20-80 см; листья почти сидячие, ланцетные или линейноланцетные, длиннозаостренные, у основания клиновидные, 3-10 см длины, 0,5-2 см ширины, иногда с темным пятном в середине листовой пластинки, голые или с редкими волосками; околоцветник розовый, белый или бледно-розовый, с незначительным числом железок на цветоносах и околоцветнике, тычинок обычно 6: кисти толстые, плотные, прямостоячие, длиной 2-3 см, в поперечнике – 5-8 мм; орешки широкояйцевидные, с обеих сторон плоские, изредка – трехгранные, черные.....**Г. почечуйный – *P. persicaria***

7. Раструбы голые или с паутинистым опушением, реснички не более 1 мм; цветоносы с многочисленными железками; стебель прямой, приподнимающийся, лежачий, ветвистый, 30-80 см высоты; листья короткочерешковые, продолговатые, туповатые, снизу с точечными железками, 5-11 см длины, 1-3 см ширины, голые или с серым, или с белым паутинистым опушением, темным пятном; околоцветник зеленоватый, тычинок обычно 5; кисти тупые, короткие, средние с длинными, боковые с короткими, цветоносами; орешки, сжатые с боков, голые или с паутинистым опушением.....**Г. шероховатый – *P. scabrum***

+ Раструбы с короткими тонкими ресничками по краю, голые; цветоносы и околоцветник с немногочисленными железками; стебель прямой, приподнимающийся или лежачий, 40-80 см; листья продолговатые или ланцетные, заостренные, с точечными железками снизу, с длинным черешком, 5-14 см длины, 1-4 см ширины, часто с темным пятном; околоцветник белый или розовый; кисти к концам утончающиеся, поникающие, 5-10 см длины; орешки чечевицеобразные, с вдавлениями с обеих сторон, голые, темно-бурые.....**Г. щавелелистный (Г. узловатый) – *P. lapathifolium***

Задание 4. Изучить методики качественных реакций обнаружения флавоноидов в лекарственном растительном сырье

Для приготовления извлечения из сырья (цветки пижмы, бессмертника, боярышника и др.) необходимо в колбу на 50 мл поместить 2,0 г измельченного сырья, залить 20 мл 70% этилового спирта. Настаивать 24 часа. Процедить через ватный тампон.

Реакции окрашивания.

4.1. Цианидиновая проба. К 1 мл извлечения добавить 3-4 капли конц. HCl и 5-10 г (2-3 гранулы) металлического магния или цинка. Нагреть на кипящей водяной бане. Происходит изменение окраски.

4.2. Реакция с раствором едкой щелочи. К 1 мл извлечения добавить 2-3 капли 5% раствора NaOH. При наличии флавоноидов появится различ-

ная окраска от желтой до коричневой; антоцианидины дадут синее окрашивание.

4.3. Реакция комплексообразования. К 1 мл извлечения добавить 2-3 капли хлорида окисного железа (III). В зависимости от структуры образуются комплексы от зеленого до коричневого цвета.

4.4. Борно-лимонная реакция. Флавоноиды дают с кислотой борной комплексы желтой окраски с желто-зеленой флуоресценцией.

4.5. Реакция азосочетания с солями диазония. Образуется азокраситель оранжевого, красного или вишнево-красного цвета.

Реакции осаждения

Все флавоноиды с основным ацетатом свинца образуют осадки ярко-желтого или красного цвета.

Результаты реакций оформите в виде таблицы.

Реакция	Реактив	Результат

Задание 5. Изучите лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие флавоноиды

Исследуйте внешние признаки лекарственного растительного сырья и производящих растений. Отметьте распространение растений, дайте характеристику способов и сроков заготовки сырья, укажите его применение. Данные занесите в таблицу 25.

Таблица 25 – Характеристика лекарственного растительного сырья, содержащего флавоноиды

№	Название сырья, название производящего растения (русское и латинское)	Место произрастания	Сроки заготовки	Применение

Итоговый контроль.

Тема 24. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие алкалоиды группы тропана

Литература: 1, 3, 4, 5, 7, 12.

Цель занятия: научиться определять подлинность растительного сырья, содержащего алкалоиды, производные пиперидина и пирролидина (тропана) макро- и микроскопическими методами, оценивать качество сы-

рья по числовым показателям, согласно требованиям нормативной документации.

Материалы и оборудование: ЛРС – листья красавки, листья белены черной, листья дурмана обыкновенного, семена дурмана индийского. Гербарий производящих растений.

Содержание и методика проведения занятия

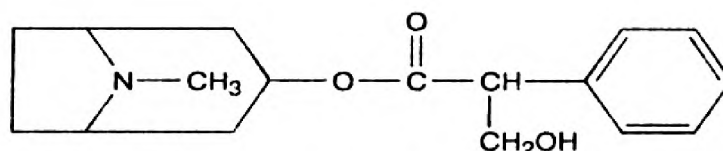
Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

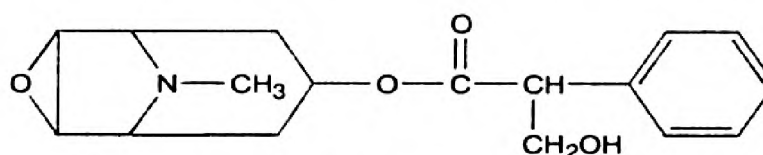
Вопросы по теме:

1. Назовите основные морфологические признаки растений семейства Пасленовых.
2. Перечислите основные алкалоиды и другие классы биологически активных веществ ЛРС: корневище скаполии карниолийской, листья красавки, листья белены, листья дурмана, семена дурмана индийского.
3. Укажите особенности заготовки, сушки и условия хранения ЛРС: листья красавки, листья белены, листья дурмана, семена дурмана индийского.
4. Запишите формулы тропана, гиосциамин, скополамина.

Производные бициклической конденсированной системы пиперидина и тирролидина (тропана) – атропин, гиосциамин, скополамин, кокаин.



Гиосциамин (атропин)



Скополамин

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Определить подлинность лекарственного растительного сырья «Листья дурмана»

Собранные в период от начала цветения до конца плодоношения и высушенные листья или смесь из высушенных листьев и цветущих верхушек побегов, иногда с плодами, *Datura stramonium* L. и его разновидностей. Основными составляющими алкалоидов являются гиосциамин вместе с небольшим количеством гиосцина (скополамина).

Листья дурмана – *Folium Stramonii*

Дурман обыкновенный – *Datura Stramonium* L.

Семейство Пасленовые – *Solanaceae*

1.1. Изучите по гербарному образцу растения дурмана обыкновенного и дурмана индийского

Рассмотрите гербарные образцы видов дурмана. Отметьте их основные диагностические признаки: окраску листьев и стебля, край листовой пластинки, внешний вид коробочки, окраску семян.

1.2. Проведите макроскопический анализ листьев дурмана обыкновенного

Опишите внешний вид лекарственного растительного сырья. При определении органолептических показателей вкус не определяется (!).

1.3. Проведите микроскопический анализ листьев дурмана обыкновенного

Приготовьте препарат листа дурмана обыкновенного с поверхности. Обратите внимание на характерные признаки анатомического строения.

- Клетки эпидермиса с извилистыми стенками. Устьица окружены 3-4 околоустьичными клетками, из которых одна значительно меньше других (анизоцитный тип).

- Волоски двух типов: простые и головчатые. Простые – крупные из 2 (реже – 5) клеток с тонкими расположенными главным образом по жилкам и по краю листа. Головчатые волоски более мелкие с многоклеточной (реже – одноклеточной) округлой или обратнойцевидной головкой на короткой, слегка изогнутой одноклеточной ножке.

- В клетках паренхимы видны в большом количестве тупоконечные друзы оксалата кальция.

Зарисуйте и обозначьте на рисунке анатомические диагностические признаки листа дурмана с поверхности.

1.4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев дурмана

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: стебли диаметром более 5 мм – не более 3%. Органические примеси: не более 0,5%. Минеральные примеси: не более 0,5%.

Потеря в массе при высушивании. Не более 14,0%.

Общая зола. Не более 20,0%. Зола, не растворимая в хлористоводородной кислоте, – не более 4,0%.

Задание 2. Определить подлинность лекарственного растительного сырья дурмана индийского

Семена дурмана индийского – *Semina Daturae innoxiae*

Плоды дурмана индийского – *Fructus Daturae innoxiae*

Дурман индийский – *Datura Innoxia mill.*

Сем. Пасленовые – *Solanaceae*

2.1. Проведите макроскопический анализ лекарственного сырья дурмана индийского

Опишите внешний вид лекарственного растительного сырья.

Сырье состоит из смеси кусочков коробочек различной величины,

усаженных густыми, тонкими, сильно опушенными шипами до 1 см длиной. Семена длиной 4-5 мм, шириной 3-4 мм, почковидные, сплюснутые, с углублением на брюшной стороне и бугристым валиком на спинной. Поверхность семян мелкоямчатая. Цвет от серовато-бурого до желтовато-коричневого, матовый. Запах сырья слабый, своеобразный. Вкус не определяется (!).

2.2. Запишите пути использования лекарственного растительного сырья дурмана обыкновенного и дурмана индейского

Задание 3. Провести анализ лекарственного растительного сырья «Листья белены»

Собранные в течение лета и высушенные прикорневые и стеблевые листья двухлетнего травянистого растения *Hyoscyamus niger L.* Основными составляющими алкалоидов являются гиосциамин вместе с небольшим количеством гиосцина (скополамина).

3.1. Изучите по гербарному образцу белену черную.

Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Отметьте основные морфологические признаки растения.

3.2. Проведите макроскопический анализ листьев белены черной

Опишите внешний вид лекарственного растительного сырья. Оно состоит из прикорневых и стеблевых листьев. Обратите внимание на различия в их строении. Прикорневые листья с длинным черешком, с обеих сторон покрыты густыми, длинными, мягкими волосками; стеблевые – без черешков, менее опушены, волоски располагаются преимущественно по жилкам и краю пластинки листа.

3.3. Проведите микроскопический анализ листьев белены черной

Приготовьте препарат листа белены с поверхности. Обратите внимание на характерные признаки анатомического строения:

- клетки эпидермиса с извилистыми стенками, устьичный аппарат анизоцитного типа;
- волоски многочисленные, двух типов - простые и головчатые;
- простые волоски тонкостенные, одни из них – 2-3-клеточные, небольшие, другие - многоклеточные, очень крупные;
- головчатые волоски с длинной многоклеточной ножкой и 4-8-клеточной (изредка – 1-2-клеточной) железистой головкой;
- в мезофилле листа содержатся одиночные призматические кристаллы оксалата кальция; нередко встречаются кристаллы в виде крестообразных сростков или тупоконечных друз.

Зарисуйте и обозначьте на рисунке анатомические диагностические признаки листа дурмана с поверхности.

Задание 4. Изучите лекарственное растительное сырье, содержащее алкалоиды подгруппы тропана

Укажите химический состав, фармакологическую активность и использование лекарственного растительного сырья, содержащего алкалоиды изучаемой группы. Данные занесите в таблицу.

Лекарственное растительное сырье, содержащее алкалоиды подгруппы тропана

Название ЛРС, ЛР, семейства	Химический состав	Лекарственные препараты	Применение

Итоговый контроль.

Тема 25. Морфологический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего алкалоиды, производные хинолина и изохинолина

Литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Цель занятия: научиться определять подлинность и доброкачественность лекарственного растительного сырья, содержащего алкалоиды, производные хинолина и изохинолина, оценивать качество по числовым показателям, согласно требованиям нормативной документации, ознакомиться с путями его использования.

Материалы и оборудование: ЛРС – трава чистотела, корни и листья барбариса обыкновенного, плоды мордовника. Гербарий производящих растений.

Химические реактивы: раствор азотной кислоты, раствор серной кислоты, пероксид водорода.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Вопросы по теме:

1. Укажите места произрастания чистотела большого, мачка желтого, барбариса обыкновенного.
2. Укажите особенности заготовки, сушки и хранения ЛРС: трава чистотела большого, листья и корни барбариса обыкновенного, плоды мордовника.
3. Перечислите основные алкалоиды и другие классы БАВ следующих видов лекарственного растительного сырья: трава чистотела, трава мачка желтого, листья и корни барбариса

4. Напишите формулу хинолина и изохинолина.
5. Укажите пути использования лекарственного растительного сырья, содержащего алкалоиды производные хинолина и изохинолина.

Порядок и методика проведения занятия

Группа изохинолиновых алкалоидов многочисленна и широко представлена в природе. Алкалоиды, относящиеся к изохинолиновой группе, содержат: трава мачка желтого, листья и корни барбариса обыкновенного, трава чистотела большого, клубни с корнями стефании гладкой, трава маклейи, коробочки мака снотворного.

Задание 1. Установить подлинность лекарственного растительного сырья «Трава чистотела»

Собранная в период цветения, высушенная, цельная или измельченная трава *Chelidonium majus* L. Содержит не менее 0,6% суммы алкалоидов в пересчете на хелидонин в сухом сырье.

Трава чистотела - *Herba Chelidonii*

Чистотел большой - *Chelidonium majus* L.

Сем. Маковые - *Papaveraceae*

1.1. Охарактеризуйте внешний вид производящего растения и лекарственного сырья

Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Отметьте основные морфологические признаки растения.

Проведите макроскопический анализ травы чистотела. Опишите внешний вид лекарственного растительного сырья. Определите органолептические показатели (цвет, запах).

1.2. Проведите микроскопический анализ сырья

Приготовьте микропрепарат листа чистотела большого. Рассмотрите его и зарисуйте в лабораторный журнал основные диагностические признаки (рисунок 17).

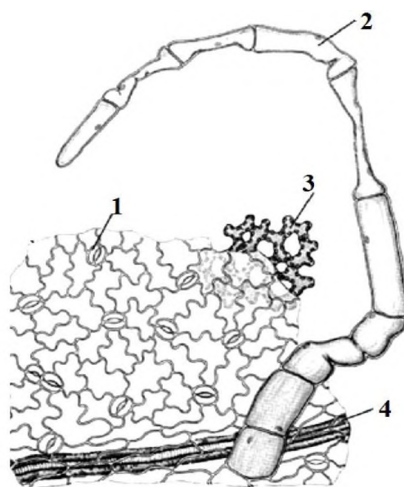


Рисунок 17 – Микропрепарат листа чистотела большого

Важнейшим диагностическим признаком чистотела большого являются членистые млечники, сопровождающие все жилки листа и заполненные желтовато-бурым содержимым.

- Устьица овальные, окружены 4-7 клетками эпидермиса (аномоцитный тип) (1);
- на верхушке каждого зубчика листа имеется своеобразный водовыделительный аппарат – гидатода;
- волоски простые многоклеточные (из 7-20 клеток) с хорошо заметными ядрами в каждом членике; оболочки волосков очень тонкие, поэтому волоски часто перекрученные, смятые, со спавшимися члениками (2);
- губчатая ткань с крупными водяными устьицами образует крупные межклетники (имеет характер аэренхимы) (3);
- жилки сопровождаются млечными трубками с темно-коричневым зернистым содержимым (после кипячения в щелочи) (4).

1.3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы чистотела

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: побуревшие и потемневшие части травы – не более 3%. Органические примеси: не более 1%. Минеральные примеси: не более 0,5%.

Потеря в массе при высушивании. Не более 14,0%.

Общая зола. Не более 15,0%. Зола, не растворимая в хлористоводородной кислоте, – не более 2,0%.

Задание 2. Определить подлинность сырья «Листья барбариса», «Корни барбариса»

Собранные ранней весной (до начала распускания почек) или осенью (после созревания плодов), тщательно очищенные от земли и высушенные корни *Berberis vulgaris* L. Собранные в фазу бутонизации и цветения и высушенные листья кустарника *Berberis vulgaris*

Листья барбариса обыкновенного - *Folia Berberidis vulgaris*

Корни барбариса обыкновенного - *Radices Berberidis vulgaris*

Барбарис обыкновенный - *Berberis vulgaris* l.

Сем. Барбарисовые – *Berberidaceae*

2.1. Проведите анализ корней и листьев барбариса обыкновенного в сравнении со стандартным образцом сырья

Изучите по гербарному образцу и рисункам растение барбариса обыкновенного. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Отметьте основные морфологические признаки растения.

Проведите макроскопический анализ корней барбариса обыкновенного. Запишите основные внешние признаки исследуемого сырья.

Опишите внешний вид лекарственного растительного сырья «Листья барбариса обыкновенного».

2.2. Изучите качественные реакции

Установить подлинность лекарственного сырья «Корни барбариса обыкновенного» позволят следующие реакции.

1. Срез корня смочите азотной кислотой. Появляется красновато-коричневое окрашивание.
2. Срез корня смочите серной кислотой. Появляется оранжево-красное окрашивание, которое при нагревании переходит в серовато-зеленое.
3. Срез корня смочите раствором водорода пероксида. Появляется фиолетовое окрашивание.

Задание 3. Изучить химический состав, фармакологическую активность и использование сырья, содержащего алкалоиды.

Изучите лекарственное сырье, содержащее производные хинолина и изохинолина. Укажите химический состав, фармакологическую активность и использование сырья в ветеринарной медицине и фармацевтической промышленности. Данные занесите в таблицу 26.

Таблица 26 – Лекарственное растительное сырье, содержащее алкалоиды

Название лекарственного растительного сырья, производящего растения	Химический состав	Применение

Итоговый контроль.

Тема 26. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие алкалоиды, производные индола и стероидные алкалоиды (гликоалкалоиды)

Цель занятия: Научиться определять подлинность и доброкачественность лекарственных растений, содержащих алкалоиды, производные индола и стероидные алкалоиды (гликоалкалоиды); оценивать качество сырья по числовым показателям, согласно требованиям НД.

Материалы и оборудование: спорынья, барвинок малый, чемерица Лобеля, паслен дольчатый.

Вопросы для самоподготовки

1. Укажите распространение и места произрастания чистотела большого, мачка желтого, гидрастиса канадского, ипекакуаны, спорыньи, барвинка малого, катарантуса розового, чемерицы Лобеля.

2. Укажите особенности заготовки, сушки и хранения следующих ЛРС: чистотела большого, спорыньи, барвинка малого, катарантуса розового, чемерицы Лобеля.

3. Перечислите основные алкалоиды и другие классы БАВ следующих ЛРС: травы чистотела, рожек спорыньи, травы барвинка малого, травы катарантуса розового, корневищ с корнями чемерицы.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Провести анализ лекарственного растительного сырья

«Рожки спорыньи»

Рожки спорыньи – *Cornua Secalis cornuti*

Класс сумчатых грибов – *Ascomycetes*

1.1. Изучите по гербарному образцу и рисункам склероции спорыньи пурпуровой, паразитирующей на ржи. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного гриба.

Проведите анализ рожек спорыньи в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите основные внешние признаки исследуемого сырья.

Запах слабый, своеобразный. Вкус не определяется.

Задание 2. Провести анализ лекарственного растительного сырья

«Корни и корневища чемерицы»

Корневище с корнями чемерицы – *Rhizomata cum radicibus Veratri*

Чемерица Лобеля – *Veratrum lobelianum Bernh*

Семейство Мелантиевые – *Melanthiaceae*

2.1. Изучите по гербарному образцу чемерицу Лобеля. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Отметьте основные морфологические признаки растения. Многолетнее травянистое растение с толстым темно-бурым вертикальным или косорастущим корневищем, несущим многочисленные длинные светлые корни. Стебель толстый, высотой до 140 см. Листья очередные, круглые, широкоэллиптические, цельнокрайние, стеблеобъемлющие, дуго-нервные. Соцветие – длинная верхушечная метелка. Цветки зеленоватые с простым околоцветником. Плод – 3-гнездная коробочка с многочисленными семенами. Все растение ядовито!

2.2. Изучите макроскопические признаки корневища и корней чемерицы

Изучите внешний вид лекарственного растительного сырья. Сырье чемерицы состоит из крупных цельных или разрезанных вдоль корневищ с многочисленными корнями. Корневища одностолбчатые или многостолбчатые, внизу округло-конусовидные, длиной 2-8 см, диаметром 1,5-3 см. Снаружи

корневища серые или темно-бурые, в изломе, как и корни – серовато-белые. Корни шнуровидные, длиной 10-20 см, толщиной 2-4 мм, желтовато-бурые или соломенно-желтые. Запах отсутствует.

Задание 3. Изучить химический состав, фармакологическую активность и использование сырья, содержащего алкалоиды.

Изучите лекарственное сырье, содержащее производные индола и стероидные алкалоиды (гликоалкалоиды). Укажите химический состав, фармакологическую активность и использование сырья в ветеринарной медицине и фармацевтической промышленности. Данные занесите в таблицу 27.

Таблица 27 – Лекарственное растительное сырье, содержащее алкалоиды

Название лекарственного растительного сырья, производящего растения	Химический состав	Применение

Итоговый контроль.

Тема 27. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие различные группы биологически активных веществ

Цель занятия: Научиться определять подлинность и доброкачественность лекарственных растений, содержащих различные группы биологически активных веществ; оценивать качество сырья по числовым показателям, согласно требованиям НД.

Материалы и оборудование: гербарный материал: эхинацея пурпурная, бузина черная, клевер луговой, фасоль обыкновенная, тыква обыкновенная, пион уклоняющийся. Лекарственное растительное сырье: трава, корневище с корнями эхинацеи пурпурной; чага; цветки бузины черной; створки плодов фасоли; цветки лабазника; семена тыквы; трава, корневище с корнями пиона уклоняющегося; цветки клевера.

Вопросы для самоподготовки:

1. По какому принципу лекарственное сырье относят в данную группу?
2. Охарактеризуйте биологические особенности гриба Чага.
3. Назовите основные действующие вещества семян тыквы, плодов малины, цветков лабазника и др.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Составить схему заготовки и первичной обработки лекарственного растительного сырья

Укажите и обоснуйте основные требования к этапам заготовки сырья «Чага», «Цветки лабазника» и др. Данные занесите в таблицу 28.

Таблица 28 – Основные этапы заготовки и первичной обработки лекарственного растительного сырья

№ п/п	Этап	Обоснование
1	Сырьевая база	
2	Сроки заготовки	
3	Способ заготовки	
4	Установить подлинность лекарственного сырья	
5	Первичная обработка сырья	
6	Сушка сырья	

Задание 2. Укажите применение лекарственного растительного сырья, содержащего различные группы биологически активных веществ.

Изучите объекты занятия, заполните таблицу 29, указав химический состав, фармакологическую активность и пути использования сырья.

Таблица 29 – Лекарственное растительное сырье, содержащее различные группы биологически активных веществ

ЛР (русское и латинское название)	ЛРС (русское и латинское название)	Сроки заготовки ЛРС	Условия сушки	Химический состав	Применение. Препараты

Итоговый контроль.

Тема 28. Лекарственные сборы

Литература: 1, 2, 3, 5, 7.

Цель занятия: рассмотреть лекарственные растительные сборы, обосновать их действие на организм животного. Научиться определять подлинность компонентов лекарственных растительных сборов по микроскопическим, органолептическим и другим признакам.

Материалы и оборудование: лекарственные сборы, микроскопы, лупы.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Вопросы по теме:

1. Приведите принципы классификации сборов.
2. Назовите основные этапы приготовления сборов.
3. Какие правила хранения и отпуска сборов?
4. Какие показатели характеризуют качество сборов?

Сборы – это смеси нескольких видов измельченного, реже – цельного, лекарственного растительного сырья, к которым иногда добавляют соли, эфирные масла и другие вещества, используемые в качестве лекарственных средств. Многие сборы изготавливают по стандартным прописям на фармацевтических фабриках и заводах, в аптеки они поступают уже в готовом виде. В форме сборов применяют разные части растений (корни, кору, траву, листья, цветы, семена), содержащие разнообразные действующие и сопутствующие вещества.

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Проведите анализ и назовите основные диагностические признаки компонентов растительных сборов

Разберите предложенный вам сбор на составные части. Отберите образцы для анализа. Все исследуемые кусочки должны иметь диагностические признаки, соответствующие видам сырья, входящим в состав сбора. Рассмотрите невооруженным глазом их внешние признаки, а затем – с помощью лупы. Трудно распознаваемые или сильно измельченные частицы изучите под микроскопом.

Запишите в рабочих тетрадях диагностические признаки компонентов сборов.

Сбор витаминный

Плоды шиповника 1

Плоды рябины 1

Сбор грудной №1

Корни алтея 2

Листья мать-и-мачехи 2

Трава душицы 1

Сбор грудной №3

Листья шалфея 1

Плоды аниса 1

Почки сосны 1

Корни алтея 2

Корни солодки 2

Сбор для возбуждения аппетита

Трава полыни горькой 4

Трава тысячелистника	1
Сбор желудочно-кишечный	
Корни солодки	1
Корневища аира	1
Цветки ромашки	1
Листья мяты	2
Плоды укропа	1
Сбор желчегонный №2	
Цветки бессмертника	2
Трава тысячелистника	1
Листья мяты	1
Плоды кориандра	1
Сбор мочегонный №2	
Листья толокнянки	2
Плоды можжевельника	2
Корни солодки	1

Задание 2. Изучите пути применения лекарственных сборов в ветеринарной медицине

Охарактеризуйте химический состав и действие на организм животного компонентов предложенных лекарственных сборов. На основании этого дайте заключение о путях их использования.

Итоговый контроль.

**Тема 29. Культивирование лекарственных растений.
Основные агротехнические приемы при их возделывании**

Литература: 1, 2, 3, 5, 7.

Цель занятия: изучить основные виды лекарственных растений, возделываемых в Республике Беларусь, ознакомиться с их биологическими особенностями и основными агротехническими приемами возделывания.

Материалы и оборудование: Государственный реестр сортов, частные агротехнические методики выращивания лекарственных растений.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Вопросы по теме:

1. Перечислите основные группы культивируемых лекарственных растений. Назовите сельскохозяйственные предприятия Республики Беларусь, специализирующиеся на выращивании лекарственных растений.

2. Назовите основные мероприятия по обработке почвы при возделывании лекарственных растений.

3. Какие способы борьбы с сорной растительностью, болезнями и вредителями применяют при выращивании лекарственных растений.

4. Какие мероприятия по уходу за посевами позволяют повысить выход товарной продукции?

5. Перечислите основные требования к экологическим условиям видов лекарственных растений: ромашка аптечная, валериана лекарственная, тмин обыкновенный, мята перечная и др.

Культивирование – это выращивание лекарственных растений в промышленных масштабах по рекомендациям агротехники в данных условиях с целью получения лекарственного растительного сырья.

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Изучить основные аспекты возделывания лекарственных растений.

Изучите основные биологические особенности культивируемых растений (продолжительность жизни, требования к экологическим факторам). Ознакомьтесь с основными агротехническими приемами выращивания лекарственных растений: способ размножения (семенной, вегетативный), сроки посева (посадки), основные мероприятия по уходу за посевами (борьба с сорной растительностью, вредителями и болезнями, подкормка, вершкование и др.).

Полученную информацию о культивировании лекарственных растений: ромашка аптечная, календула лекарственная, валериана лекарственная, шиповник, мята перечная, Melissa лекарственная, тимьян ползучий, кориандр посевной, расторопша пятнистая, тмин обыкновенный, душица обыкновенная, бадан толстолистный – оформите в виде таблицы (таблица 30).

Таблица 30 – Элементы технологии возделывания лекарственных растений

Вид	Продолжительность жизни	Способ размножения	Сроки посева (посадки)	Уход за посевами	Уборка

Задание 2. Ознакомиться с ассортиментом видов и сортов культивируемых лекарственных растений.

В Государственном реестре сортов найдите виды лекарственных растений и их сорта, возделываемые в Республике Беларусь. Ознакомьтесь с характеристиками районированных сортов. Результаты оформите в рабочей тетради.

Итоговый контроль.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II) : разработана на основе Европейской Фармакопеи : в 2 т. Т. 1. Общие методы контроля качества лекарственных средств / Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении ; ред. А. А. Шеряков. – Молодечно : Победа, 2012. – 1220 с.
2. Государственная фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II) : разработана на основе Европейской Фармакопеи : в 2 т. Т. 2. Контроль качества субстанций для фармацевтического использования и лекарственного растительного сырья / Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении ; ред. С. И. Марченко. – Молодечно : Победа, 2016. – 1368 с.
3. Государственная фармакопея Республики Беларусь : в 3 т. Т. 3. Контроль качества фармацевтических субстанций / Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении ; ред. А. А. Шеряков. – Молодечно : Победа, 2009. – 727 с.
4. Коноплева, М. М. Фармакогнозия : природные биологически активные вещества : учебное пособие / М. М. Коноплева. – Витебск : ВГМУ, 2002. – 210 с.
5. Культивирование лекарственных растений в агроклиматических условиях Республики Беларусь : учебно-методическое пособие для студентов по специальности 1 – 74 03 05 «Ветеринарная фармация», магистрантов и слушателей ФПК и ПК, специалистов СПК / Н. П. Лукашевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – 76 с.
6. Лекарственные, ядовитые и вредные растения : учебно-методическое пособие для студентов биотехнологического и ветеринарного факультетов / Н. П. Лукашевич [и др.]. – Витебск, 2010. – 163 с.
7. Муравьева, Д. А. Фармакогнозия : учебник для студентов фармацевтических вузов / Д. А. Муравьева, И. А. Самылина, Г. П. Яковлев. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Медицина, 2007. – 654 с.
8. Самылина, И. А. Фармакогнозия. Атлас : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности – Фармация : в 2 т. Т. 1. Общая часть. Термины и техника микроскопического анализа в фармакогнозии / И. А. Самылина, О. Г. Аносова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 188 с.
9. Самылина, И. А. Фармакогнозия. Атлас : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности – Фармация : в 2 т. Т. 2. Лекарственное растительное сырье. Анатомо-диагностические признаки фармакопейного и нефармакопейного лекарственного растительного сырья / И. А. Самылина, О. Г. Аносова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 381 с.
10. Сорокина, А. А. Фармакогнозия: понятия и термины : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности «Фармация» / А. А. Сорокина, И. А. Самылина ; Федеральное агентство по здравоохранению и социальному развитию Российской Федерации, Московская медицинская

академия им. И. М. Сеченова. – Москва : Медицинское информационное агентство, 2007. – 84 с.

11. Фармакогнозия : учебно-методическое пособие для прохождения учебной практики студентами по специальности «Ветеринарная фармация» / Н. П. Лукашевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 76 с.

12. Фармакогнозия : учебное пособие / под ред. В. Л. Шелюто. – Витебск : ВГМУ, 2012. – 490 с.

13. Фармакогнозия : учебно-методическое пособие / Н. П. Лукашевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 118 с.

14. Фитоценология. Таксономия. Экология : учебно-методическое пособие / Н. П. Лукашевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 28 с.

Учебное издание

Ковалева Инна Васильевна,
Шлома Татьяна Михайловна,
Моисеева Мария Олеговна и др.

ФАРМАКОГНОЗИЯ

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск М. О. Моисеева
Технический редактор О. В. Луговая
Компьютерный набор И. В. Ковалева
Компьютерная верстка Т. А. Никитенко
Корректоры Т. А. Никитенко
Е. В. Морозова

Подписано в печать 26.04.2022. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 7,0. Уч.-изд. л. 5,06. Тираж 80 экз. Заказ 2252.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.
ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 48-17-82.
E-mail: rio@vsavm.by
<http://www.vsavm.by>