

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»**

I часть

Витебск
ВГАВМ
2015

УДК 619:615.322 (07)

ББК 48.52

Ф 24

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная
академия ветеринарной медицины»
от 2015 г. (протокол №)

Авторы:

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

Рецензенты:

доцент кафедры фармакологии и токсикологии, кандидат ветеринарных
наук *А. В. Голубицкая*; доцент кафедры генетики и разведения
сельскохозяйственных животных, кандидат биологических наук
С. Е. Базылев

Фармакогнозия: учебно-методическое пособие для студен-
Ф24 тов по специальности «Ветеринарная фармация» / Н. П. Лукашевич
[и др.]. – I часть. – Витебск: ВГАВМ, 2015. – 88 с.
ISBN 978-985-512-

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с учебной программой для высших сельскохозяйственных учебных заведений по специальности 1- 74 03 05 «Ветеринарная фармация». Пособие содержит методические указания по изучению дисциплины. В нем приводятся цели лабораторных и практических занятий, перечень необходимых материалов и оборудования, пояснения к заданиям и порядок их выполнения студентами. Особое внимание уделено выявлению диагностических признаков, позволяющих установить подлинность лекарственного растительного сырья и производящих растений.

УДК 619:615.322 (07)

ББК 48.52

ISBN

© УО «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной
медицины», 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Тема 1 . Макроскопический анализ цельного лекарственного растительного сырья	5
Тема 2. Микроскопический анализ лекарственного растительного сырья	11
Тема 3. Товароведческий анализ лекарственного растительного сырья.....	16
Тема 4. Макро- и микроскопический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего полисахариды	19
Тема 5. Морфологический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего липиды.....	25
Тема 6. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащее витамины	30
Тема 7. Лекарственные растения и сырье, содержащие сердечные гликозиды	37
Тема 8. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие сапонины	44
Тема 9. Анализ эфирных масел	48
Тема 10. Морфолого-анатомический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего ациклические и моноциклические монотерпены	50
Тема 11. Морфологический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего бициклические монотерпены	55
Тема 12. Лекарственные растения и сырье, содержащие сесквитерпены	59
Тема 13. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие ароматические соединения.....	67
Литература	73
Приложения	74

ВВЕДЕНИЕ

Фармакогнозия (от греч. «*pharmacopon*» – 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, заменять 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 (ЛРС).

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. Макроскопический анализ цельного лекарственного растительного сырья

Литература: [1, 2, 3, 7]

Время занятия: 4 часа.

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, мелиссы, 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 х 6 – 10, таблицы по морфологии листа.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Вопросы по теме:

1. Дайте определение термину «Лекарственное растительное сырьё».
2. Что понимают под подлинностью ЛРС?
3. Что такое доброкачественность ЛРС?
4. Какова цель макроскопического анализа?
5. Как подготовить образец сырья к макроскопическому анализу?
6. Как определить размеры, запах и вкус сырья?
7. 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.

Листьями в фармацевтической практике называют лекарственное сырьё, представляющее собой высушенные или свежие листья, а также листочки сложного листа, собранные с черешком или без него.

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 раз-

мягчите путем погружения 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 x10). 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, порошоканное, брикетированное и т.д.).

2. Форма, тип листа и расчленение листовой пластинки:

➤ Листья цельные (округлые, овальные, продолговатые, ланцетные, продолговато-яйцевидные, обратнояйцевидные, эллиптические, яйцевидные, ромбовидные, треугольные, линейные, стреловидные, сердцевидные, игловидные, почковидные и др.

➤ Листья простые с изрезанной листовой пластинкой: перистолопастные, пальчатолопастные, перисторассеченные, пальчаторассеченные, перистораздельные, пальчатораздельные, лировидноперисторассеченные, многократноперисторассеченные, тройчатолопастные, тройчатораздельные, тройчаторассеченные.

➤ Листья сложные: тройчатосложные, пальчатосложные, парноперистосложные, непарноперистосложные.

3. Прикрепление листа к стеблю и черешок: лист длинночерешковый, короткочерешковый, сидячий, влагалищный, с раструбом.

4. Основание листа: округлое, клиновидное, плоское, сердцевидное, стреловидное, копьевидное, неравнобокое, зауженное.

5. Верхушка: округлая, плоская, заостренная, острая, выемчатая, двулопастная.

6. Край листа: цельный, зубчатый, пильчатый, неравномернодвойкопильчатый, 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 др. образований при исследовании листа с использованием лупы x10.

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 с описанием в нормативной документации (Государственная фармакопея РБ) сделайте заключение о его подлинности. Оформите протокол по предложенному образцу.

Образец оформления протокола

Внешние признаки по ГФ РБ	Описание по схеме
Смесь цельных или частично измельченных листьев. Листья округло-сердцевидные, по кругу выемчатые и неравномерно редко- и мелкозубчатые, сверху голые, снизу беловойлочные от обилия спутанных длинных волосков. Черешки тонкие, сверху желобоватые, часто с сохранившимся войлочным опушением. 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 беловойлочное. <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»

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

Опишите внешние признаки цветков, используя предложенную схему. В сырье определите тип соцветия, опушенность. Размочите сырье, опустив на 1 мин 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 с описанием в нормативной документации (Государственная фармакопея РБ) сделайте заключение о его подлинности. Оформите протокол.

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

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

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

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»

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

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 (X 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, листа, цветки.

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

1. Товарный вид сырья (цельное, резаное, измельченное, порошок, 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»

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

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 предложенной 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, реже конические, простые или раз – ветвленные; 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, сплюсненные и т. п.; клубни шаровидные, овальные, иногда сплюсненные, веретеновидные и т. п.

➤ 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, диаметр, толщина измеряют в наиболее широком месте).

6. Цвет снаружи, на изломе.

7. Запах при разламывании, растирании, соскабливании.

Итоговый контроль.

Тема 2. Микроскопический анализ лекарственного растительного сырья

Литература: [1, 2, 5, 7].

Время занятия: 2 часа.

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

Материалы и оборудование

Набор таблиц, спиртовки, химическая посуда, микроскоп, лупы, скальпели, лезвия.

Объекты для лабораторного исследования: листья: шалфея, мяты перечной, крапивы двудомной, пастушьей сумки, медуницы неясной; корни: одуванчика лекарственного, алтея лекарственного, девясила высокого, корневище айра 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. (рисунок 1– 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.

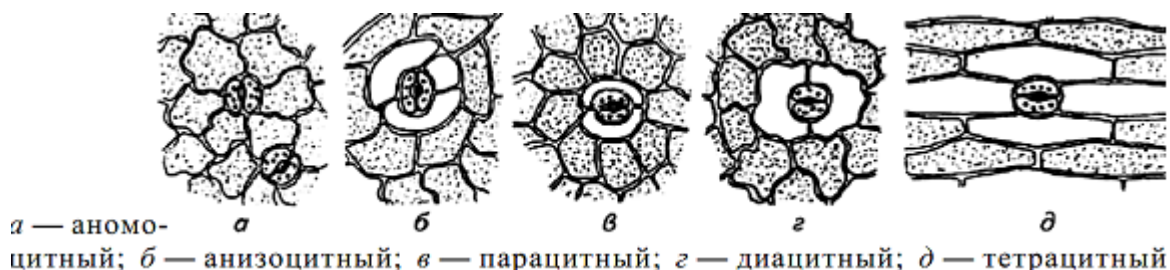


Рисунок 1 – Типы устьичного аппарата

железки



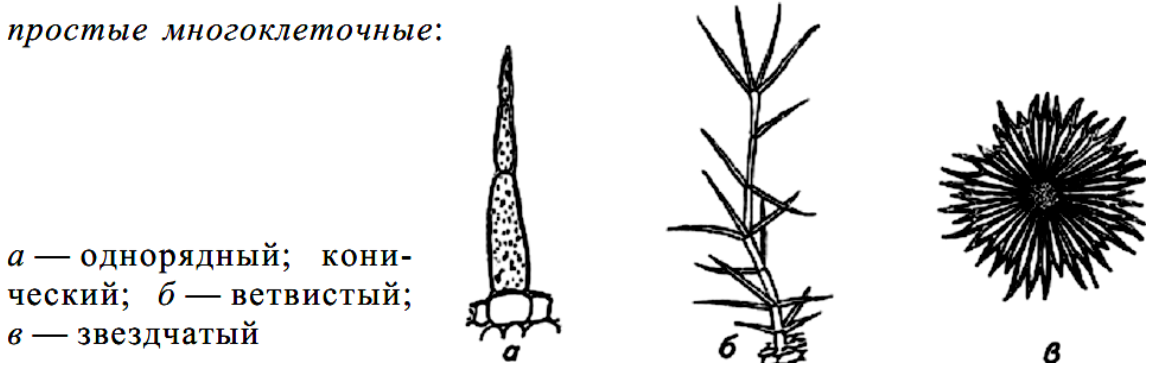
a — яснотковых;
б — астровых;
 1 — вид сверху;
 2 — вид сбоку

волоски: простые одноклеточные:



a — двурогий;
б — ретортовидный;
в — Т-образный; *г* — щетинистый с бородавчатой кутикулой

простые многоклеточные:



a — однорядный; конический;
б — ветвистый;
в — звездчатый

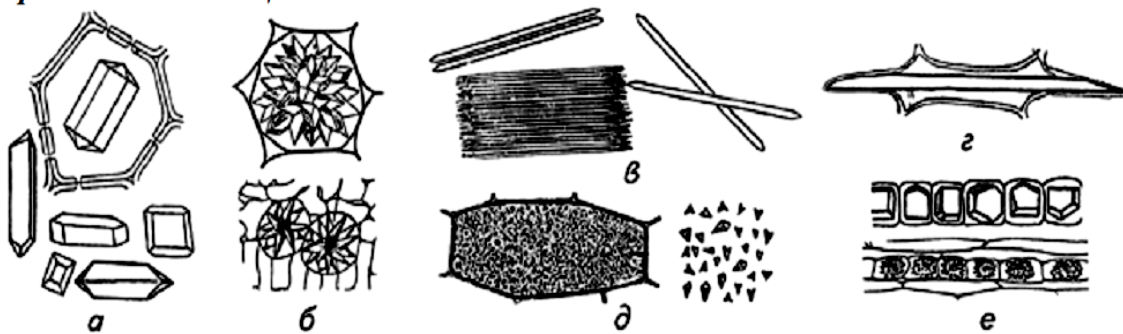
железистые, или головчатые:



a — с одноклеточной ножкой и многоклеточной головкой;
б — с многоклеточной однорядной ножкой и одноклеточной головкой;
в — с многоклеточной головкой и многоклеточной ножкой;
г — жгучий волосок с многоклеточной подставкой

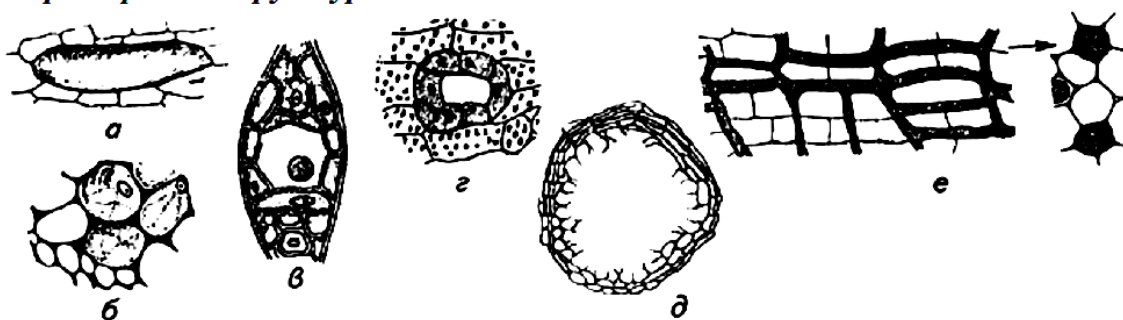
Рисунок 2 – Типы трихом

кристаллы кальция оксалата:



a — одиночные; *б* — друзы; *в* — рафиды; *г* — стилоид; *д* — кристаллический песок; *е* — кристаллоносная обкладка проводящих или механических тканей

секреторные структуры:



a — клетки-идиобласты со слизью; *б* — эфиромасличные идиобласты; *в* — схизогенный смоляной ход; *г* — схизогенный эфиромасличный канал; *д* — лизогенное вместилище; *е* — членистые млечники (продольный и поперечный срезы)

Рисунок 3 – Виды включений растительной клетки

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.

Выполнение задания

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) хлор-цинк-йод – окрашивает клетчатку в сине-фиолетовый цвет;

б) 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.);

в) аммиачный раствор оксида меди (II) – под его влиянием клетчатка медленно разбухает и растворяется, кутикула остается нерастворенной;

г) раствор Люголя (0,5 %-ый раствор йода в 1 %-ом 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 %-ый раствор глицерина. Капли эфирного масла окрасятся в оранжево-красный цвет.

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

Итоговый контроль.

Тема 3. 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, нерастворимая 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 порошкованного 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 верх-

нее 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. Обычно к ним относят:

- дефектные части данного сырья (утратившие окраску, присущую данному виду, – побуревшие, почерневшие, выцветшие), заплесневевшие, грубые стебли, одревесневшие части корней;
- другие части этого растения, не соответствующие установленному описанию сырья;
- органическую примесь (части других неядовитых растений);
- минеральную примесь (земля, песок, камешки).

Примеси бывают *допустимые* (примеси в пределах установленных норм) и *недопустимые* (ядовитые растения, камни, стекло, помет грызунов и птиц и т.д.).

Выполнение задания

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

Под влажностью сырья в товароведческом анализе понимают потерю в массе при высушивании за счет гигроскопической воды и других летучих веществ. Воздушно – сухое сырье содержит обычно 10 – 15 % гигроскопической влаги. Для каждого вида сырья установлена норма содержания влаги не выше определенного значения.

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. Первое взвешивание листьев, трав и цветков проводят через 2ч; корней, корневищ, коры, плодов, семян и др. видов сырья –

через 3ч. Время высушивания отсчитывают с момента, когда температура в сушильном шкафу достигнет 100 – 105⁰С.

Выполнение задания

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 0,01г.

Влажность сырья в % вычисляют по формуле:

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

где m – масса сырья до высушивания, г; m₁ – 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, нерастворимой в 10 % растворе хлористоводородной кислоты.

Выполнение задания

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 – 5г) сырья, поместите в предварительно прокаленный до постоянной массы и взвешенный 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 – влажность ЛРС, %.

Зола, нерастворимая 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 (т. 1, с. 228, #2.8.1).

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

где m – масса сырья,
 m_1 – масса золы,
 m_2 – масса золы фильтра (если золы последнего более 0,002 г)

Итоговый контроль.

Тема 4. 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

Набор таблиц, микроскоп, лупы, скальпели, лезвия.

Объекты для лабораторного исследования: 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 ЛР: 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 1.

Таблица 1 – 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» (страница 6), опишите внешний вид лекарственного растительного сырья. Обратите внимание на жилкование листа и черешок.

1.3. Проведите микроскопический анализ листьев подорожника большого

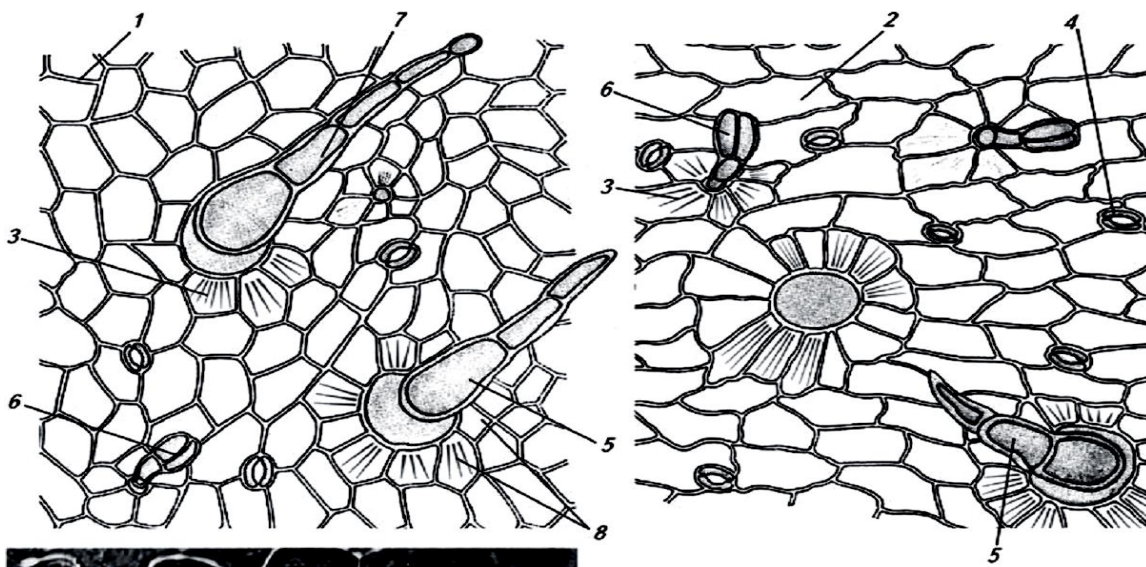
Приготовьте микропрепарат листа подорожника. Обратите внимание на характерные признаки его анатомического строения (рисунок 4).

- Аномоцитный тип устьичного аппарата.

Наличие:

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

Зарисуйте в лабораторном журнале. Дайте заключение о подлинности ЛРС, предложенного для анализа.



1 – многоугольные клетки верхней эпидермы; 2 – клетки нижней эпидермы со слабоизвилистыми стенками; 3 – складки кутикулы; 4 – аномоцитный тип эпидермиса; 5 – простые волоски, 3 – 5-клеточные, с расширенным основанием; 6 – головчатые волоски на одноклеточной ножке с двухклеточной головкой; 7 – головчатый волосок с многоклеточной ножкой и одноклеточной головкой (встречаются редко); 8 – розеточные клетки эпидермы у основания волосков.

Рисунок 4. - Микроскопическое строение листьев подорожника большого

1.4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность сырья

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: побуревшие и почерневшие листья – не более 5 %; цветочные стрелки – не более 1 %. Органические примеси: не более 1%. Минеральные примеси: не более 1 %.

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

Общая зола. Не более 20,0 %. Зола, нерастворимая в хлористоводородной кислоте. Не более 6,0 %.

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*» (страница 6), 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, нерастворимая 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 (льняное семя) – *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*» (страница 9), 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 анализ сырья «Корни алтея»

Собранные осенью или весной, тщательно очищенные от земли и пробкового слоя высушенные боковые и неодревесневшие стержневые корни многолетних травянистых растений *Althaea officinalis L.* и *Althaea armeniaca Ten.*

Корни алтея – *Radices Althaeae*
Алтей лекарственный – *Althaea officinalis L.*
Семейство Мальвовые – *Malvaceae*

4.1. Охарактеризуйте морфологические признаки алтея лекарственного

Пользуясь гербарными образцами, выделите диагностические особенности алтея лекарственного. Укажите название сырья, производящего растения и семейства на русском и латинском языках.

Изучите отличительные признаки алтея лекарственного от возможных примесей – мальвы лесной и хатьмы тюрингской.

*Мальва лесная (*Malva sylvestris*) и хатьма тюрингская (*Lavatera thuringiaca*)* отличается от видов алтея окраской венчика (у хатьмы он ярко-розовый, у мальвы – розовый с темными полосками), а также числом листочков подчашия (у алтея оно состоит из 8-12, а у мальвы и хатьмы – из 3) и формой листьев (у мальвы они сердцевидно-округлые, пяти- и семилопастные, у хатьмы – угловато-пятилопастные).

4.2. Определите подлинность корней алтея лекарственного

Проведите макроскопический анализ, описав внешний вид предложенного сырья по схеме макроскопического анализа лекарственного сырья «Корни - *Radices*» (страница 10).

При определении органолептических показателей обратите внимание на слабый запах и своеобразный, сладковатый вкус с ощущением слизистости.

4.3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность сырья

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: деревянистые корни – не более 3 %; корни, плохо очищенные от пробки, – 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 8,0 %. Зола, нерастворимая в хлористоводородной кислоте, не более 0,5 %.

4.4. Проведите качественные реакции на наличие слизи и крахмала

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).

Результаты реакций запишите в лабораторный журнал.

Задание 5. 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 %-го 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. К 1 – 2 мл настоя корня алтея, приготовленного на холодной воде, прибавьте 2 капли раствора натрия гидроксида (или аммиака). Смесь приобретает лимонно-желтую окраску.

Опыт 5. В пробирку налейте 1 мл настоя корня алтея и прибавьте 2 – 3 капли кислоты хлористоводородной концентрированной. Образуется желтова-

то-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 5. Морфологический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего липиды

Литература: [1, 2, 3, 7, 10, 11].

Время занятия: 4 часа.

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

Набор таблиц, микроскоп, лупы, скальпели, лезвия.

Объекты для лабораторного исследования: гербарный материал и лекарственное растительное сырье: клещевина обыкновенная, семена клещевины, подсолнечник однолетний, семена подсолнечника; кукуруза обыкновенная. Касторовое, подсолнечное, льняное, кукурузное и др. растительные масла.

Химические реактивы, оборудование: лупы, линейки, весы. Этиловый спирт 96%, подсолнечное, касторовое, льняное, кукурузное масло и др., эфирный 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. Характеристика растительных жиров. Строение, состав.
2. Физико-химические свойства жиров.
3. Числовые показатели жиров.
4. Методы анализа жиров.
5. Способы получения и очистки жиров.
6. Растительные источники жиров.
7. Применение жиров в ветеринарной фармации.

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

1.2. Проведите макроскопический анализ семян клещевины

Используя схему (страница 9), внешний вид семян клещевины. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья. При описании сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки: форму семян; присемянник, расположенный на верхушке семени; окраску семян.

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

Задание 2. Проведите макроскопический анализ семян подсолнечника и производящего растения

**Семена подсолнечника – *Semina Helianthi*
Helianthus annuus – подсолнечник однолетний
Сем. Астровые – *Asteraceae***

2.1. 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.

2.2. Проведите макроскопический анализ семян подсолнечника в сравнении со стандартным образцом сырья

Используя схему макроскопического анализа сырья (страница 9), запишите, основные внешние признаки сырья. Обратите внимание на поверхность и цвет семян.

Задание 3. Провести макроскопический анализ семян кукурузы и производящего растения.

**Семена кукурузы – *Semina Maydis*
Кукуруза обыкновенная – *Zea Mays*
Сем. Мятликовые – *Poaceae***

3.1. Отметьте отличительные морфологические особенности производящего растения

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

3.2. Изучите основные характеристики кукурузного масла

В лабораторный журнал запишите его числовые показатели. Отметьте применение кукурузного масла в ветеринарной медицине.

Задание 4. Провести органолептический анализ образца жирного масла, испытания на подлинность и на чистоту

4.1. 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.

4.2. 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.

4.3. Определите растворимость жирных масел.

Жирные масла практически нерастворимы в воде и мало растворимы 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 %-го спирта при температуре 20°C. Полное растворение касторового масла указывает на отсутствие посторонних масел.

4.4. 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 5. Количественное определение содержания липидов

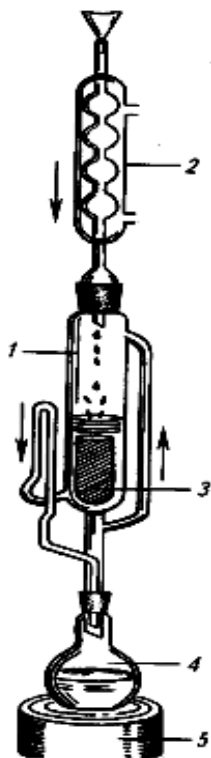
Ознакомьтесь с методами количественного определения липидов в образцах лекарственного растительного сырья. Законспектируйте методику проведения эксперимента.

5.1. По массе извлеченного масла (метод Сокслета)

Для извлечения жиров из растительного сырья используют аппарат Сокслета (рисунок 5). Он состоит из трех частей: приемной колбы (4), собственно экстрактора (1) и шарикового или спирального холодильника (2). 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 $100 - 105^{\circ}\text{C}$ до постоян-

ной массы. Зная массу пустого приемника и приемника с жиром, вычисляют содержание липидов (%) в сырье по формуле

$$X = \frac{(a - a_1) \cdot 100}{m}; \text{äää}$$

a — масса колбы с маслом;

a_1 — масса колбы без масла;

m — масса навески.

5.2. 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 6. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащее витамины

Литература: [1, 3, 4, 5, 7, 12].

Время занятия: 4 часа.

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

Набор таблиц, микроскоп, лупы, скальпели, лезвия.

Объекты для лабораторного исследования: 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 витамины.
4. Аскорбиновая кислота. Качественное обнаружение и количественное определение аскорбиновой кислоты.
5. ЛР и ЛРС, содержащие витамин С. Местообитание, определение подлинности, заготовка сырья, химический состав, применение в ветеринарной медицине.
6. ЛР и ЛРС, содержащие каротиноиды. Местообитание, определение подлинности, заготовка сырья, химический состав, применение в ветеринарной медицине.
7. ЛР и ЛРС, содержащие витамин К. Местообитание, определение подлинности, заготовка сырья, химический состав, 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, каротолина 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 (страница 9). Зарисуйте плоды различных видов шиповника.

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

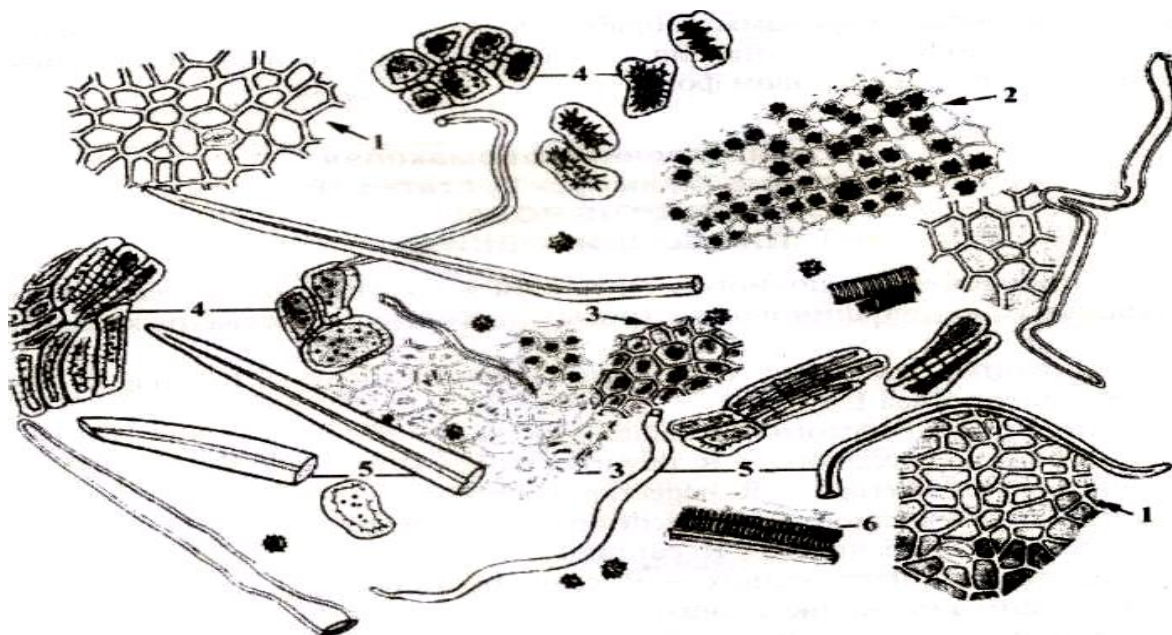
*Шиповник собачий – *Rosa canina* L.* Стебель высотой 2 м, шипы крупные, серповидно загнутые вниз, расположены по всему стеблю. Цветки розовые. Плоды овальные, красно-оранжевые, с чашелистиками, направленными вниз. Низковитаминный вид: 1 % аскорбиновой кислоты.

*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:

- 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 паренхимных 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 — каменистые клетки орешка; 5 — волоски; 6 — элементы проводящих пучков.

Рисунок 6. - Микропрепарат плодов шиповника (элементы порошка)

1.3. Изучите методику определения количественного содержания аскорбиновой кислоты в плодах шиповника

Метод определения количественного содержания аскорбиновой кислоты в плодах шиповника основан на ее способности окисляться до дегидроформы раствором натрия 2,6-дихлорфенолиндофенолята и восстанавливать последний до лейкоформы. Точка эквивалентности устанавливается появлением розового окрашивания, которое свидетельствует об отсутствии восстановителя, т. е. аскорбиновой кислоты.

Из грубо измельченной аналитической пробы плодов берут навеску массой 20 г, помещают в фарфоровую ступку, где тщательно растирают со стеклянным порошком (около 5 г), постепенно добавляя 300 мл воды, и настаивают 10 мин. Затем смесь размешивают и извлечение фильтруют. В коническую колбу вместимостью 100 мл вносят 1 мл полученного фильтрата, 1 мл 2 %-го раствора кислоты хлористоводородной, 13 мл воды, перемешивают и титруют из микробюретки раствором натрия 2,6-дихлорфенолиндофенолята (0,001 моль/л) до появления розовой окраски не исчезающей в течение 30 – 60 с. Титрование продолжают не более 2 мин. В случае интенсивного окрашивания фильтрата или высокого содержания в нем аскорбиновой кислоты (расход раствора 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия (0,001 моль/л) более 2 мл), обнаруженного пробным титрованием, исходное извлечение разбавляют водой в 2 раза или более.

Содержание кислоты аскорбиновой в пересчете на абсолютно сухое сырье (X, %) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V \cdot 0,000088 \cdot 300 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - W)},$$

где V – объем раствора натрия 2,6-дихлорфенолиндофенолята 0,001 моль/л, израсходованный на титрование, мл;

m – масса навески, г;

W – потеря в массе при высушивании сырья, %.

1 мл раствора натрия 2,6-дихлорфенолиндофенолята 0,001 моль/л соответствует 0,000088 г кислоты аскорбиновой.

1.4. 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. Установите 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 2) выделите диагностические признаки крапивы двудомной. Изучите внешний вид возмож-

ных примесей. Обратите внимание на тип соцветия, форму и край листовой пластинки, положение стебля в пространстве, характер опушения растения. Проведите макроскопический анализ сырья (страница 6). Результаты запишите в лабораторный журнал.

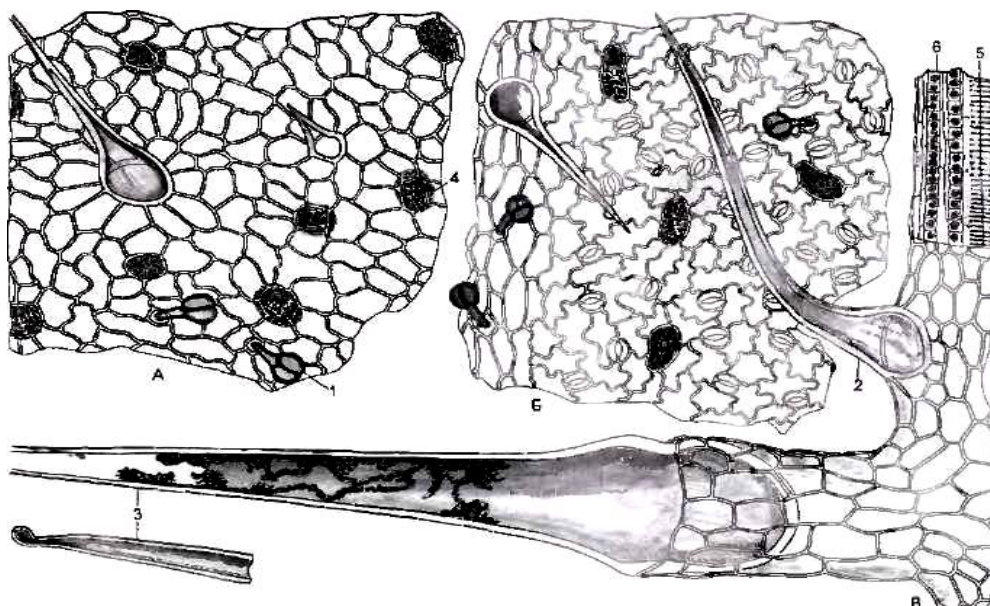
Таблица 2 – Отличительные признаки крапивы двудомной и возможных примесей

Диагностические признаки	Крапива двудомная – <i>Urtica dioica</i> L.	Крапива жгучая – <i>U. urens</i> L.	Яснотка белая – <i>Lamium album</i> L.
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 зубчато-пильчатые	Эллиптические, с острой верхушкой и округло-клиновидным основанием, с глубоко 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»

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: другие части растения – не более 5 %; почерневшие и побуревшие части – не более 5 %. Органические примеси: не более 2 %. Минеральные примеси: не более 1 %.

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

Общая зола. Не более 20,0 %. Зола, нерастворимая в хлористоводородной кислоте. Не более 4,0 %.

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 (Приложение 1). Данные занесите в таблицу 3.

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 3 – 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 7. Лекарственные растения и сырье, содержащие сердечные гликозиды

Литература: [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

Время занятия: 4 часа.

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

Набор таблиц, микроскоп, лупы, скальпели, лезвия.

Объекты для лабораторного исследования. Лекарственное растительное сырье: листья наперстянки пурпурной, листья наперстянки крупноцветковой, листья наперстянки шерстистой; листья, цветки, трава ландыша. Гербарий про-

изводящих 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, назовите специфические.
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 6 и гербарным материалом, изучите различные виды рода Наперстянка: наперстянка пурпурная и наперстянка крупноцветковая, наперстянка шерстистая.

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

Таблица 4 - Отличительные признаки различных видов наперстянки

Название растения	Жизненная форма и распространение	Диагностические признаки
Наперстянка пурпурная – <i>Digitalis purpurea</i> L.	Двулетнее травянистое растение. Культивируется на Северном Кавказе, Крыму, на Украине	В первый год образуется только розетка крупных листьев эллиптической формы с длинным крылатым черешком, городчатым краем. На второй год появляются сидячие листья и цветки. Венчик цветка пурпуровый, внутри белый с пурпуровыми пятнами. Соцветие - односторонняя многоцветковая кисть.
Наперстянка крупноцветковая – <i>Digitalis grandiflora</i> Mill.	Многолетнее травянистое растение. Встречается в диком виде на Кавказе, Урале, в Карпатах	Листья удлинено-ланцетовидные, с острой верхушкой, пильчатым краем, с заметной главной жилкой и боковыми жилками второго порядка, с желтыми цветками. Соцветие - кисть.
Наперстянка шерстистая – <i>Digitalis lanata</i> L.	Многолетнее или двулетнее травянистое растение. Культивируется на Северном Кавказе, Украине, в Молдове.	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.

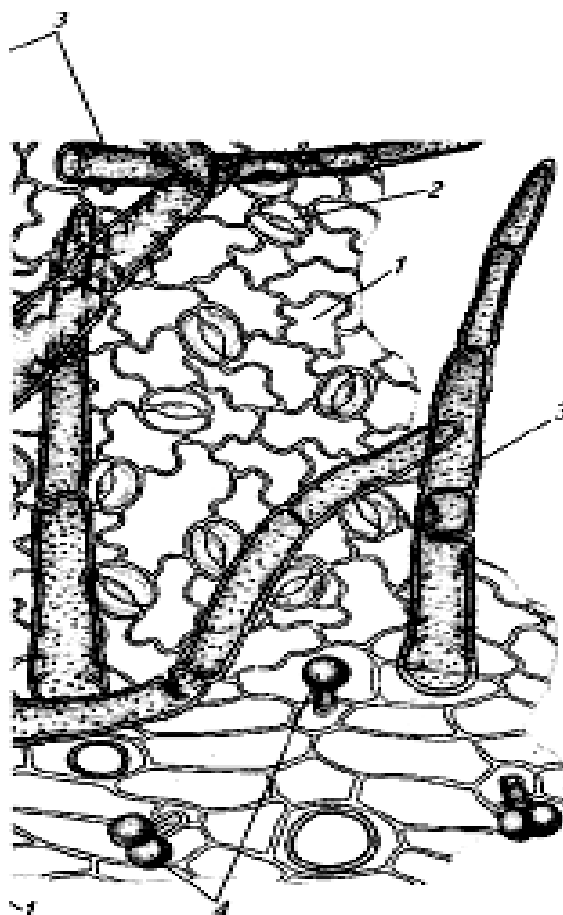
1.2. Проведите анализ цельных листьев и определите подлинность листьев наперстянки пурпурной и крупноцветковой

Используя схему (страница 6), 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 2-х сторон при малом и большом увеличении микроскопа, зарисуйте основные диагностические признаки.

Рассматриваемые виды наперстянок в анатомическом строении имеют много общих признаков (клетки эпидермы с извилистыми стенками, строение и расположение волосков), однако имеются и специфические особенности (рисунок 8).



1 - клетки эпидермы с угловато-извилистыми стенками, 2 - устьица аномоцитного типа, 3 - простые волоски, 4 – головчатые волоски с двухклеточной головкой и одноклеточной ножкой, 5 - головчатые волоски с одноклеточной головкой и длинной многоклеточной ножкой.

Рисунок 8. - Микроскопия листа наперстянки пурпурной

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);
- головчатые волоски с одноклеточной шаровидной или овальной головкой и длинной многоклеточной ножкой (встречаются реже) (5).

1.4. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность сырья «Листья наперстянки пурпурной»

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: потемневшие или пожелтевшие листья – не более 1 %; другие части растения (стебель, цветки и плоды) – не более 1 %; измельченные листья, проходящие сквозь сито 1400), –

не более 2 %. Органические примеси: не более 0,5 %. Минеральные примеси: не более 0,5 %.

Потеря в массе при высушивании. Не более 6,0 %.

Общая зола. Не более 12,0 %. Зола, нерастворимая в хлористоводородной кислоте не более 5,0 %.

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 5). Запишите название сырья, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках.

Таблица 5 – Отличительные признаки ландыша майского и сходных видов

Название растения	Стебли	Листья	Цветки
1	2	3	4
Ландыш майский - <i>Convallaria majalis</i>	Цветочные, безлистные, голые, с чешуйчатыми прилистниками, короче или равны листьям	Прикорневые, длинно-черешковые, широколанцетные или эллиптические, заостренные, цельнокрайние, влагалищные, голые, ярко-зеленые, снизу глянцевые	По 3 – 12 (20) водносторонней рыхлой кисти, белые, пахучие; околоцветник шаровидно-колокольчатый, с 6 короткими, отогнутыми зубчиками

1	2	3	4
Купена многоцветковая - Poligonatum multiflorum	Голые, поникшие с листьями в два ряда, округлые, 30 – 60 см высотой	Короткочерешковые или сидячие, продол- говатые или эллипти- ческие цель- нокрайние, сверху голые, снизу сизова- то-зеленые от воско- вого налета	По 1 – 4 (5) в пазухах листьев, на поникаю- щих цветоножках; околоцветник зелено- вато-белый, цветонож- ки голые
Купена Лекарственная – Poligonatum officinale	С листьями в два ряда, в нижней ча- сти трехгранные, голые, 20 – 50 см высотой	Полустеблеобъем- лющие, продолгова- то-эллиптические, голые, снизу серова- то-зеленые, сверху зеленые	По 1 – 2 в пазухах ли- стьев; околоцветник зеленовато-белый, цве- тоножки голые

2.2. Проведите макроскопический анализ лекарственного растительного сырья ландыша майского

Используя схемы (страница 6, 9), 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

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: частицы, проходящие сквозь сито (2400) – не более 3 %; пожелтевшие 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 %.

Трава ландыша

Допустимые примеси. Соцветия: не менее 5 %. Несырьевые части растения: частицы, проходящие сквозь сито (2400) – не более 3 %; пожелтевшие и побуревшие листья и побуревшие цветки – 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 9,0 %.

Задание 3. Провести качественные реакции на кардиогликозиды

Выделите кардиотонические гликозиды из предложенного образца лекарственного растительного сырья для проведения качественных реакций.

Методика.

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. Все опыты проводят в вытяжном шкафу.

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 Кедде. Сухой остаток растворяют в 2 мл 3 %-го 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 %-го раствора натрия нитропрусида, 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, состоящего 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. Укажите применение лекарственного растительного сырья, содержащего кардиогликозиды

Используя Приложение 2, заполните таблицу 6, указав химический состав, фармакологическую активность и пути использования сырья.

Таблица 6 - 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 8. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие сапонины

Литература: [1, 2, 3, 5, 7].

Время занятия: 2 часа.

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

Материалы и оборудование

Набор таблиц, микроскоп, лупы, скальпели, лезвия, колба 100 мл, пробирки, спиртовки.

Объекты для лабораторного исследования: 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 «Корни солодки»

Высушенные очищенные или неочищенные от пробки, цельные или измельченные корни и подземные побеги многолетних травянистых растений *Glycyrrhiza glabra* L. и/или *Glycyrrhiza inflata* Bat. и/или *Glycyrrhiza uralensis* Fisch.

Корни солодки – Radices Glycyrrhizae (Radices Liquiritiae)

Солодка голая – Glycyrrhiza glabra

Солодка уральская – Glycyrrhiza uralensis

Сем. Бобовые – Fabaceae

1.1. Изучите по гербарным образцам и табличному материалу солодку голую

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

Стебли солодки железисто-опушенные с очередными непарноперистосложными листьями, клейкими от обильных железок. Цветки собраны в рыхлые пазушные кисти, венчик мотыльковый, беловато-фиолетовый. Плоды – бобы, прямые, сплюснутые с боков, голые.

Солодка уральская отличается более густыми плотными кистями, серповидно изогнутыми, поперечно-извилистыми, скученными и переплетёнными в плотный клубок бобами.

1.2. Проведите анализ корней солодки в сравнении со стандартным образцом сырья

Проведите макроскопический анализ корней солодки. Запишите, используя схему анализа подземных органов (страница 10), основные внешние при-

знаки исследуемого сырья. Обратите внимание на куски корней и подземных побегов цилиндрической формы толщиной 0,5 – 5 см. Поверхность неочищенных корней и корневищ продольно-морщинистая, покрытая бурой пробкой; очищенное сырье снаружи от светло-желтого до буровато-желтого цвета. Излом светло-желтый, волокнистый. При просматривании при увеличении видно, что строение корней и подземных побегов беспучковое. Запах отсутствует. Вкус сладкий, приторный, слегка раздражающий.

1.3. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность цельных корней солодки

Неочищенное сырье.

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: корни, дряблые в изломе, желто-коричневые и остатки стеблей – не более 4 %. Органические примеси: не более 1 %. Минеральные примеси: не более 1 %.

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

Общая зола. Не более 8,0 %. Зола, нерастворимая в хлористоводородной кислоте не более 2,5 %.

Очищенное сырье.

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: корни, плохо очищенные от пробки (с остатками более трех участков темнокоричневой пробки на одном куске или поперечнике более 10 мм) – не более 15 %; корни, потемневшие и побуревшие с поверхности, но светло-желтые в изломе, — не более 20 %. 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 6,0 %. Зола, нерастворимая в хлористоводородной кислоте. Не более 1,0 %.

Задание 2. 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*

2.1. Охарактеризуйте внешний вид растения по гербарию

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 синеваато-лиловыми пятичленными цветками, которые собраны в конечные метельчатые соцветия.

2.2. опишите морфологические признаки ЛРС

Проведите макроскопический анализ корневищ с корнями синюхи в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему анализа

подземных органов (страница 10), внешние признаки исследуемого сырья. Длина корневищ от 0,5 см до 5 см, толщина – от 0,3 см до 2 см. Обратите внимание на прямые или слегка изогнутые корневища с многочисленными придаточными корнями, поверхность морщинистая, излом ровный или зернистый, в центре имеется полость. Корни тонкие, 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 белые. В центре часто имеется полость вследствие разрушения сердцевины. Запах слабый, своеобразный. Вкус горьковатый.

2.3. 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, нерастворимая в хлористоводородной кислоте. Не более 1,0 %.

Задание 3. Провести качественные реакции, позволяющие 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 4. Изучите пути применения лекарственного растительного сырья, содержащего сапонины

Пользуясь Приложением 3, изучите химический состав, фармакологическое действие и использование ЛРС, содержащего сапонины. Данные занесите в таблицу 7.

Таблица 7 – 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 9. Анализ эфирных масел

Литература: [1, 3, 4, 7, 11].

Время занятия: 2 часа.

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

Материалы и оборудование

Набор таблиц, химическая посуда, 96 % спирт, фуксин, фильтровальная бумага.

Объекты для лабораторного исследования: образцы эфирного масла.

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. Способы получения эфирных масел.

Порядок и методика проведения занятия

Эфирные масла (*Olea aetherea*) 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, цвет, 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. Про-наблюдайте 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 анализа занесите в лабораторный журнал.

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 Т.1 статья 2.8.12).

Итоговый контроль.

Тема 10. Морфолого-анатомический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего ациклические и моноциклические монотерпены

Литература: [1, 2, 3, 5, 7, 12]

Время занятия: 4 часа.

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

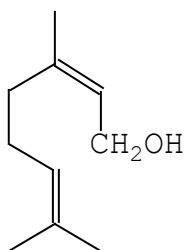
Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

Вопросы по теме:

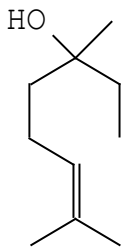
1. Напишите формулы гераниола, линалоола, цитраля. Укажите ЛРС и производящие растения, в эфирном масле которых преобладают эти соединения.
2. Напишите формулы ментола, карвона, цинеола. Укажите ЛРС и производящие растения, в эфирном масле которых преобладают эти компоненты.
3. Укажите производящие растения лавандового масла, розового масла. Дайте их 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

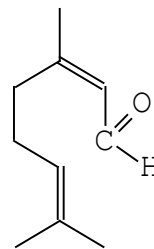
Ациклические монотерпены входят в состав эфирных масел растений – роза, герань, цитрусовые, кориандр, лаванда.



гераниол

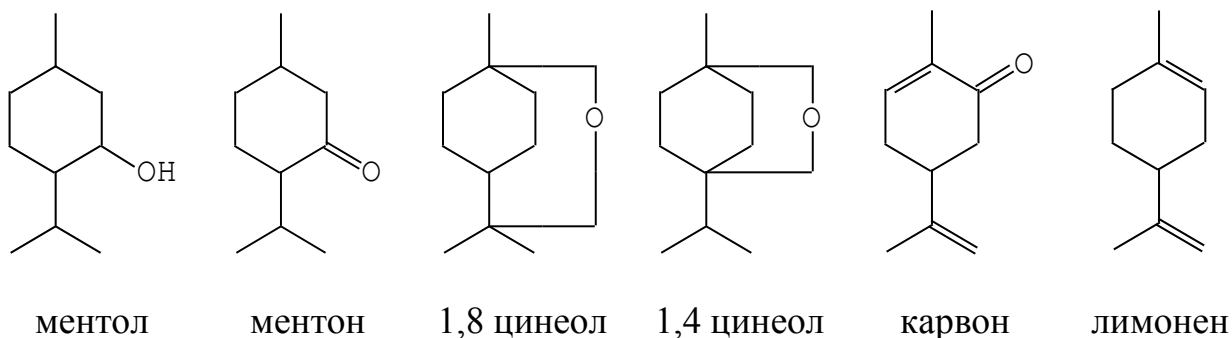


линалоол



цитраль

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



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 (страница 9). Используя приложения 4, 5, выделите основные диагностические признаки плодов растений сем. Сельдерейные. Данные занесите в таблицу 8.

Таблица 8 – 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	Fructus Coriandri – Плоды кориандра						
2	Fructus Anethi graveolentis – Плоды укропа пахучего						
3	Fructus Carvi – 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, нерастворимая 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, нерастворимая в кислоте хлористоводородной не более 1,5 %.

Задание 2. Определите 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.

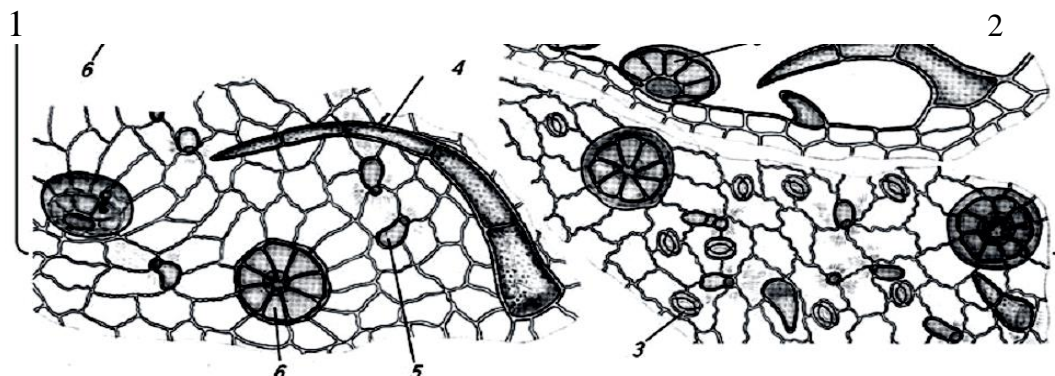
2.2. Проведите макроскопический анализ лекарственного растительного сырья «Листья мяты перечной»

Используя схему (страница 6), 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

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: стебли – не более 10 %; почерневшие листья – не более 5 %. Органические примеси: не более 3 %. Минеральные примеси: не более 1 %.

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

Общая зола. Не более 14,0 %. Зола, нерастворимая в хлористоводородной кислоте не более 6,0 %.

Задание 3. Определите подлинность сырья «Листьев 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 серозеленую окраску побегов вследствие густой опушенности растения. Листья простые, длинночерешковые, по форме продолговатые или удлинено-ланцетовидные с заостренной верхушкой, в основании клиновидные, округленные или слегка сердцевидные; у основания пластинки часто имеются одна или две небольшие продолговатые лопасти; листья расположены супротивно. Цвет-

ки крупные (до 2 см длиной); чашечка двугубая, опушенная; венчик двугубый, обычно сине-фиолетовый; тычинок две.

3.2. Изучите внешние признаки сырья. Опишите их, пользуясь приложением.

3.3. Проведите микроскопический анализ и укажите диагностические признаки листьев шалфея лекарственного

- Дицитный тип устьичного аппарата (наличие двух околоустьичных клеток) (3) (рисунок 10);
- эфиромасличные железки с радиально расходящимися 6 – 8 выделительными клетками (4);
- простые многоклеточные волоски: 2 – 4 нижние клетки короткие, со значительно утолщенными стенками, верхняя клетка – длинная, изогнутая, с более тонкими стенками (5);
- головчатые волоски мелкие, состоят из короткой 1–3 клеточной ножки и шаровидной 1–2 клеточной головки (6).

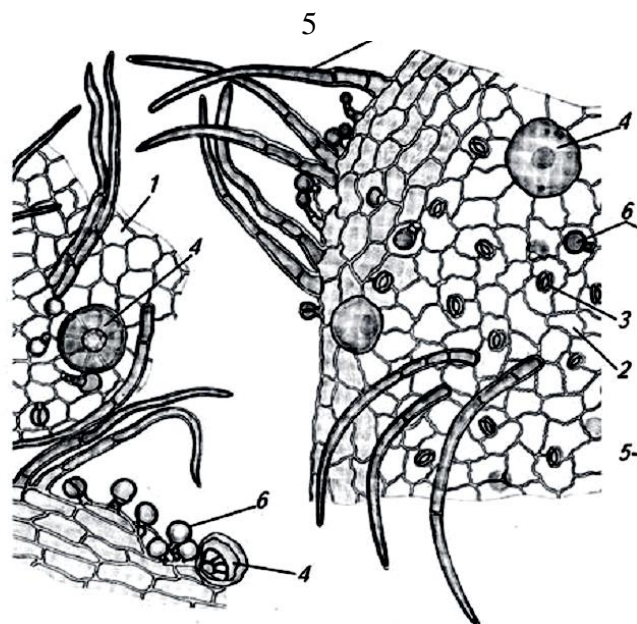


Рисунок 10. - Микропрепарат листа шалфея

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

Ознакомьтесь с числовыми показателями, характеризующими доброкачественность сырья.

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: кусочки стеблей и цветков — не более 13 %; почерневшие и побуревшие листья – не более 5 %. Органические примеси: не более 3 %. Минеральные примеси: не более 0,5 %.

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

Общая зола не более 12,0 %. Зола, нерастворимая в хлористоводородной кислоте не более 5,0 %.

Итоговый контроль.

Тема 11. Морфологический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего бициклические монотерпены

Литература: [1, 2, 3, 5, 7, 11].

Время занятия: 2 часа.

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

Материалы и оборудование

Набор таблиц, микроскоп, лупы, скальпели, лезвия.

Объекты для лабораторного исследования: ЛРС – корневище с корнями валерианы, цветки пижмы, шишкоягоды можжевельника; гербарий производящих растений.

Химические реактивы. Судан III.

Содержание и методика проведения занятия

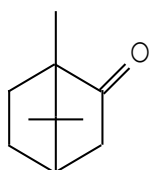
Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или фронтальный опрос.

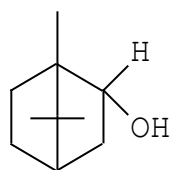
Вопросы по теме:

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.

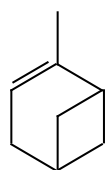
Бициклические монотерпены: камфара (камфорный лавр, камфорный базилик, виды полыни), борнеол (пихта), пинен (скипидар, сосна), туйон и туйол (трава полыни горькой, цветы пижмы обыкновенной), сабинен (плоды можжевельника обыкновенного).



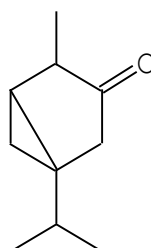
камфара



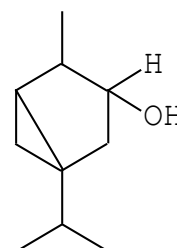
борнеол



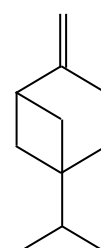
пинен



туйон



туйол



сабинен

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Определите 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 черного 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 (страница 10) опишите внешний вид лекарственного растительного сырья. Обратите внимание на важный для данного сырья диагностический признак – запах. Вспомните, чем он обусловлен.

Цельные или разрезанные корневища длиной до 4 см, толщиной до 3 см, с рыхлой сердцевинной, часто полые, с поперечными перегородками. От корневища отходят со всех сторон многочисленные тонкие придаточные корни, иногда подземные побеги – столоны. Корни часто отделены от корневища, гладкие, ломкие, различной длины, толщиной до 3 см. Запах сильный, ароматный. Вкус пряный, сладковато-горьковатый.

1.3. Приготовьте микропрепарат поперечного среза корня с корнями валерианы

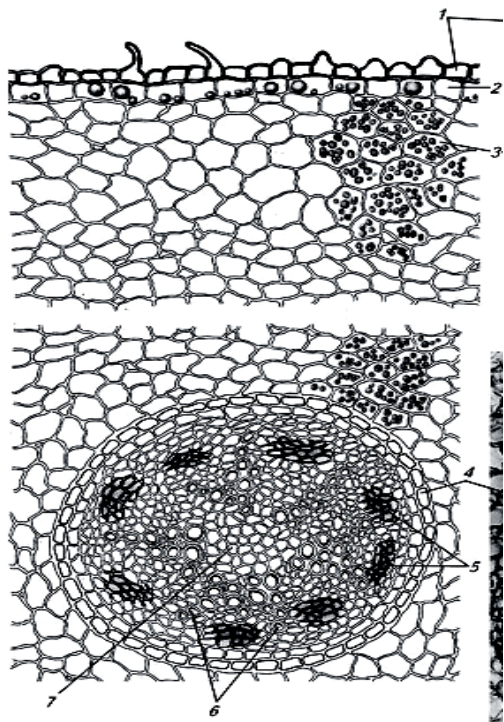
Рассмотрите срез при малом, а затем большом увеличении микроскопа. Зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки.

Обратите внимание на особенности в строении (рисунок 11):

- клетки гиподермы крупные, часто содержат капли эфирного масла;
- паренхимные клетки содержат крахмальные зерна.

При анализе порошокванного сырья под микроскопом можно увидеть обрывки паренхимы с простыми и 2–5 – сложными крахмальными зёрнами, обрывки сосудов, кусочки пробковой ткани, отдельные крахмальные зёрна, 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 зёрнами; 4 —энтодерма 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, нерастворимая в хлористоводородной кислоте не более 10,0 %.

Задание 2. Определите 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 9.

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, имеют 3 (реже 1-2) семени.

Можжевельник казацкий – Juniperus sabina L. Стелющийся кустарник высотой до 1,5 см. Листья чешуйчатые, расположены попарно супротивно, плотно прижаты к веткам, с резким неприятным запахом. «Плоды» округло-овальные, буро-черные, 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 9 - 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: неспелые плоды и плоды, изменившие окраску, – не более 5 %. Сумма других допустимых примесей: не более 2 %. *Общая зола.* Не более 4,0 %.

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

Собранные до распускания и высушенные почки Pinus silvestris 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»

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: хвоя – не более 0,5 %; почки со стеблем длиной более 3 мм и переросшие – не более 10 %; частицы, проходящие сквозь сито (2400), – не более 5 %. Органические примеси: не более 0,5 %. Минеральные примеси: не более 0,5 %

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

Общая зола. Не более 2,0 %.

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

Укажите химический состав, фармакологическую активность и пути использования сырья, содержащего монотерпены (Приложение б).

Таблица 10- 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 12. Лекарственные растения и сырье, содержащие сесквитерпены

Литература: [1, 2, 3, 4, 7, 9, 12].

Время занятия: 4 часа.

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 аира, 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.

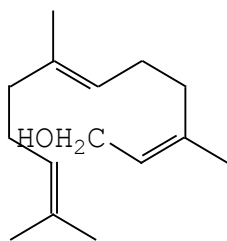
Вопросы по теме:

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.

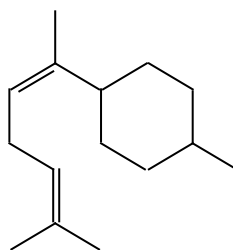
Порядок и методика проведения занятия

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

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



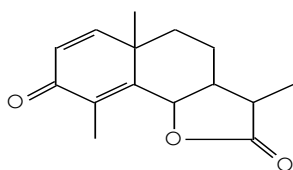
Фарнезол



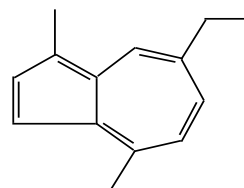
бисаболен

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

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 11 выделите диагностические признаки. Опишите отличительные особенности ромашки аптечной от примесей.

Таблица 11 – Отличительные признаки ромашки аптечной и сходных видов

Название растения	Опушение	Корзинки	Цветки	Цветоложе
1	2	3	4	5
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, мелко-ямчатое, без пленок
Ромашка пахучая (ромашка безязычковая) <i>Matricaria suaveolens</i>	Отсутствует	Диаметром 5–8 мм, одиночные на концах стеблей и веток; запах приятный	Язычковых нет, трубчатые – обоеполые, 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 пестичные, белые; срединные – обоеполые, трубчатые, желтые	Полушаровидное, слабо ямчатое, без полости
Пупавка собачья <i>Anthemis cotula</i>	Отсутствует	Диаметром 1–25 мм, многочисленные, в щитковидном соцветии; запах неприятный	Краевые – язычковые, белые; срединные – трубчатые, желтые	Удлиненно-коническое, без полости, пленчатое только сверху

1	2	3	4	5
Пупавка полевая <i>Anthemis vulgare</i>	Рассеянное, слабололистое	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

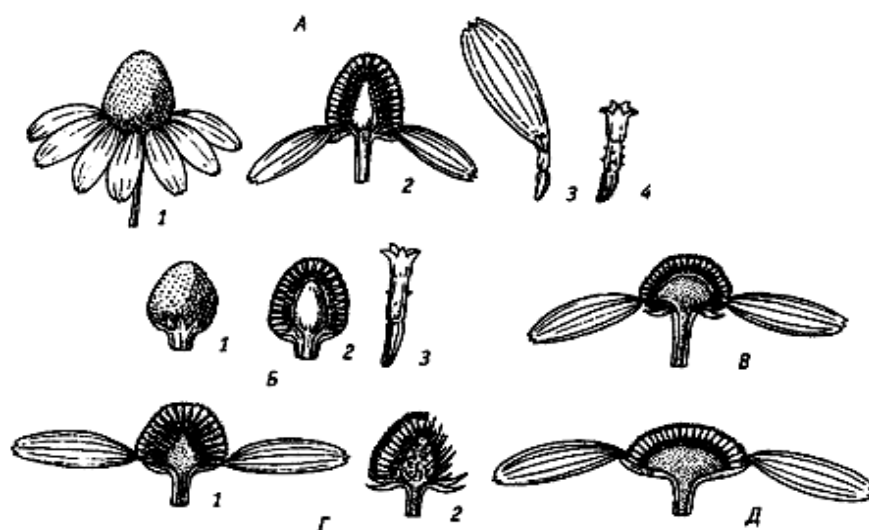
1.2. Проведите макроскопический анализ сырья

Проведите анализ цветков ромашки, используя схему на странице 8 и рисунок 12. Обратите внимание на тип соцветия, на наличие двух видов цветков (ромашка аптечная), особенность строения трубчатых цветков и цветоложа. Сравните результаты макроскопического анализа, полученные Вами, с требованиями НД. 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.



А—элементы сырья ромашки аптечной: 1—корзинка (внешний вид), 2— корзинка (продольный разрез), 3— краевой ложноязычковый цветок; 4— трубчатый цветок;

Б—элементы сырья ромашки пахучей (безъязычковой): 1— корзинка (*внешний вид*), 2—корзинка (*продольный разрез*), 3— трубчатый цветок;
В—корзинка ромашки непахучей (*продольный разрез*);
Г—элементы соцветия пупавки собачей: 1—корзинка (*продольный разрез*), 2— фрагмент корзинки (*продольный разрез*, удалены трубчатые и краевые цветки, на ложе соцветия заметны щетинистые прицветники);
Д — фрагмент корзинки нивяника обыкновенного (*продольный разрез*).

Рисунок 12. Цветки ромашки аптечной и сходных видов

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 %. К органической примеси относят соцветия растений, похожих по внешнему виду на ромашку аптечную, но не являющихся лекарственными: ромашки непахучей – *Matricaria inodora* L., пупавки полевой – *Anthemis arvensis* L., и пупавки собачей – *Anthemis cotula* L.

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

Общая зола. Не более 13,0 %. Зола, нерастворимая 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

Дайте определение сырья в соответствии со статьей ГФ РБ. Используя схему (страница 9), опишите внешний вид лекарственного растительного сырья. Рассмотрите типы цветков, собранных в соцветие корзинка. Найдите краевые язычковые пестичные цветки и срединные трубчатые обоополые цветки. Отметьте наличие пленчатых прицветников. Определите запах и вкус сырья.

2.2. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы тысячелистника.

Отметьте допустимые и недопустимые примеси.

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, нерастворимая в хлористоводородной кислоте не более 2,0 %.

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 (страница 9), 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 наличию 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, нерастворимая 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 по гербарию

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

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

Используя схему (страница 10) 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

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: корневища, побуревшие в изломе – не более 5 %; корневища плохо очищенные от корней и остатков листьев – не более 5 %. Органические примеси: не более 1 %. Минеральные примеси: не более 2 %.

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

Общая зола. Не более 6,0 %.

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 по гербарию

Выделите отличительные признаки производящего растения. Запишите их в лабораторный журнал. 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 на странице 9, 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 извилистостенные, 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).

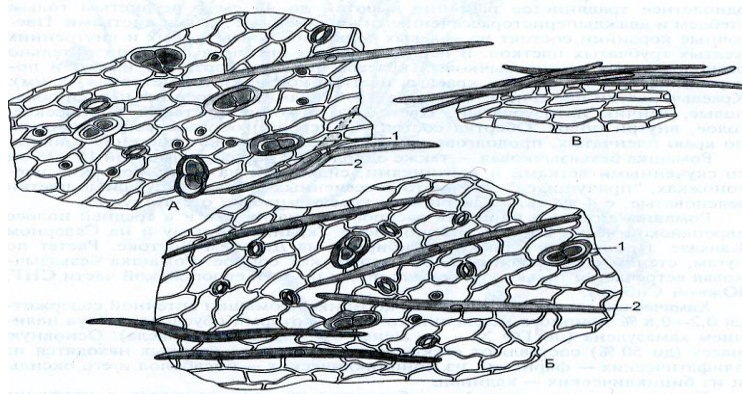


Рисунок 13. - Микропрепарат листа полыни горькой

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, нерастворимая 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 (Приложение 6).

Таблица 12 – 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 13. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие ароматические соединения

Литература: [1, 2, 3, 4, 5, 7, 12].

Время занятия: 2 часа.

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:

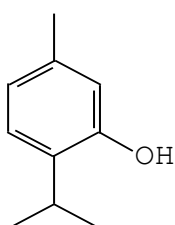
1. Перечислите сырье, эфирное масло которого содержит анетол (эвгенол, тимол).
2. Назовите препараты аниса обыкновенного, фенхеля, тимьяна обыкновенного, чабреца, душицы, гвоздики, и их применение в медицине.
3. Укажите распространение и места произрастания аниса обыкновенного, фенхеля, тимьяна обыкновенного,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

5. Локализация эфирных масел в растениях:

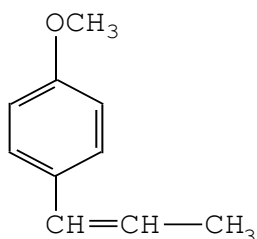
- экзогенные образования;
- эндогенные образования.

Порядок и методика проведения занятия

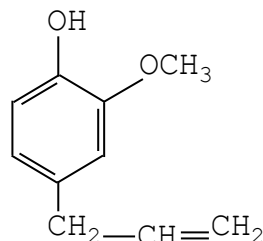
Ароматические соединения:



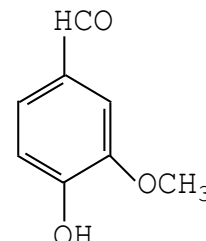
ТИМОЛ



анетол



ЭВГЕНОЛ



ванилин

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

Задание 1. Установите 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 (укроп аптечный) – *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 ма-

лыми 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 мышинный запах.

Вех 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 обёрточки 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 (Приложение 4, 5). Данные занесите в таблицу 13. При её заполнении отразите отличительные особенности ЛРС от недопустимых примесей.

Таблица 13 – 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
1	2	3	4	5	6	7
<i>Fructus Foeniculi</i> – плоды фенхеля <i>Foeniculum vulgare</i> – фенхель обыкновенный						

1	2	3	4	5	6	7
<i>Fructus Anisi vulgaris</i> – плоды аниса обыкновенного <i>Pimpinella anisum</i> (<i>Anisum vulgare</i>) анис обыкновенный						
Примеси недопустимые: <i>Cicuta virosa</i> -вех ядовитый						
<i>Conium maculatum</i> -болиголов пятнистый						

1.3. Изучите числовые показатели

Допустимые примеси. Несырьевые части растения: плодоножки – не более 1,5 %. Сумма других допустимых примесей: не более 1,5 %.

Общая зола. Не более 10,0 %.

Задание 2. Установите 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 на странице 9, опишите внешний вид лекарственного растительного сырья.

Сырье представляет смесь цельных или частично измельченных тонких веточек, листьев, кусочков стеблей толщиной до 0,5 см и цветков. Листья короткочерешковые, обратнoланцетные, эллиптические или продолговато-эллиптические, цельнокрайные, длиной до 15 мм, голые или слабо опушенные с резко выступающими жилками на нижней стороне листа. При увеличении по всей поверхности листа видны многочисленные буроватые точки (эфирномасличные железки), у основания листа - длинные редкие щетинистые волоски. Кусочки стеблей тонкие, четырехгранные, опушенные. Цветки мелкие, одиночные или собранные по нескольку штук в ложные мутовки. Цветок двугубый. Чашечка длиной около 4 мм, снаружи опушенная; зубцы чашечки по краю реснитчатые. Венчик длиной 5-8 мм, тычинок – 4, пестик – 1. Листья имеют зеле-

ную или серовато-зеленую окраску, чашечка - буровато-красную, венчик- розовато-фиолетовую. Запах ароматный. Вкус горьковато-пряный, слегка жгучий.

2.3. Проведите микроскопический анализ сырья (с поверхности). Отметьте особенности строения верхнего (1) и нижнего (2) эпидермиса (рисунок 14).

- складчатость кутикулы (3);
- диацитый тип устьичного аппарата (4).

Наличие:

- эфиромасличные железы круглые, состоят из 8 (реже из 12) выделительных клеток, расположенных радиально (5);
- волоски трех типов:
 - очень крупные, многоклеточные, бородавчатые волоски, расположенные у основания листовая пластинки («щетинистые») (6);
 - на нижней стороне и по краю листа имеются коленчато-согнутые однодвухклеточные простые волоски (7);
 - по всей поверхности листа – мелкие головчатые железистые волоски с одноклеточной овальной головкой на короткой одноклеточной ножке (8);
 - сосочки эпидермы (9).

Зарисуйте. Сделайте обозначения. Дайте заключение о подлинности ЛРС, предложенного для анализа.

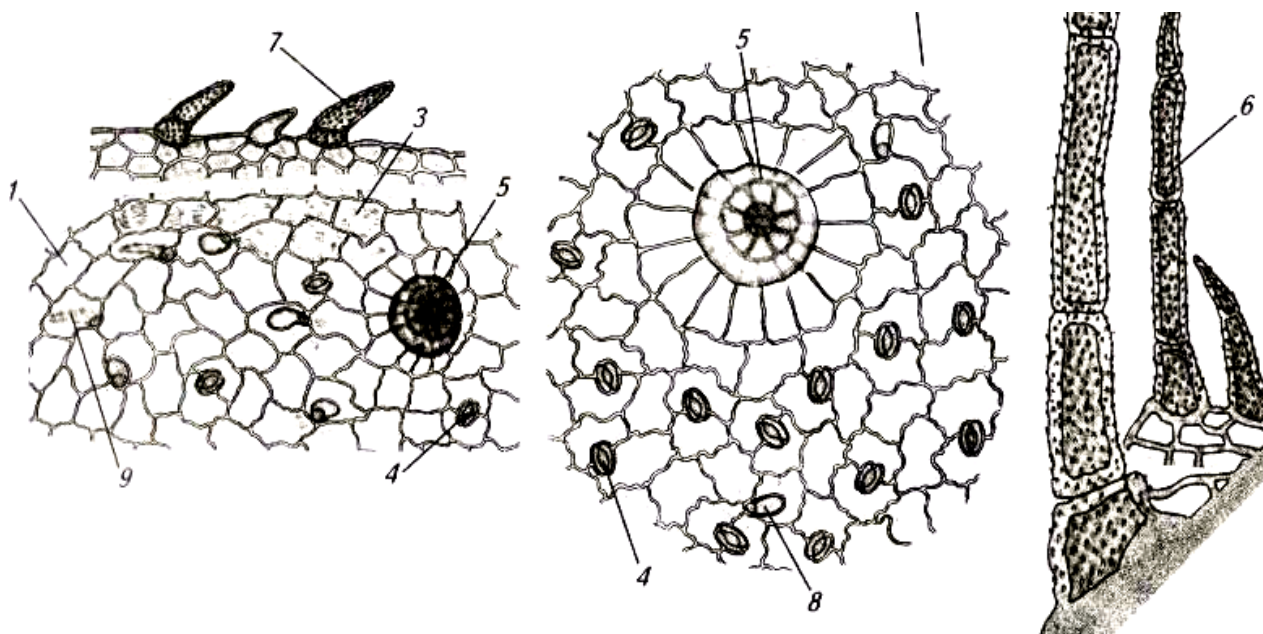


Рисунок 14. - Микроскопическое строение листа тимьяна ползучего

Задание 3. Установите 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

Используя схему на странице 9, 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, нерастворимая в хлористоводородной кислоте не более 4,0 %.

Итоговый контроль.

ЛИТЕРАТУРА ОСНОВНАЯ

1. Государственная Фармакопея Республики Беларусь : в 3 т. / УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении» ; ред. А. А. Шерякова. – Минск : МГПТК полиграфии, 2006 –2009. – 3 т.
2. Коноплева, М. М. Фармакогнозия : природные биологически активные вещества : учебное пособие / М. М. Коноплева. – Витебск : ВГМУ, 2002. – 210 с.
3. Лекарственные средства в ветеринарной медицине / А. И. Ятусевич [и др.]. – Минск : Техноперспектива, 2006. – 403 с.
4. 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.
5. Практикум по фармакогнозии : учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалев [и др.] ; ред. В. Н. Ковалев. – Харьков : НФаУ Золотые страницы, 2003. – 512 с.
6. Сорокина, А. А. Фармакогнозия: понятия и термины : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности «Фармация» / А. А. Сорокина, И. А. Самылина. – Москва, 2007. – 84 с.
7. Фармакогнозия : учебное пособие / Витебский государственный медицинский университет ; ред. В. Л. Шелюто. – Витебск : РИПЦ ВГМУ. – 2003. – 490 с.
8. Фармакогнозия. Атлас : учебное пособие : в 3 т. / И. А. Самылина [и др.]. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2007–2010. – 3 т.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

9. Ветеринарная энциклопедия : в 2 т. / С. С. Абрамов [и др.] ; ред. А. И. Ятусевич [и др.]. – Минск : Беларуская Энцыклапедыя, 2013. – 2 т.
10. Журба, О. В. Лекарственные, вредные и ядовитые растения / О. В. Журба, М. Я. Дмитриев. – Москва : КолосС, 2005. – 512 с.
11. Липницкий, С. С. Зеленая аптека в ветеринарии / С. С. Липницкий, А. Ф. Пилуй, Л. В. Лаппо. – Минск : Ураджай, 1987. – 288 с.
12. Правила сбора и сушки лекарственных растений (сборник инструкций) / ред. А. И. Шретер. – Москва : Медицина, 1985. – 328 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Химический состав, фармакологическая активность и использование лекарственного растительного сырья, содержащего

ВИТАМИНЫ

Наименование растительного сырья, растений и семейства	Биологически активные вещества	Лекарственные препараты	Фармакологическое действие
Витамины алифатического ряда			
Плоды шиповника – Fructus Rosae Шиповник майский (Шиповник коричный) – Rosa majalis (Rosa cinnamomea) Шиповник собачий – Rosa canina	Комплекс витаминов: С, В ₂ , К, Е, Р, каротиноиды; флавоноиды, органические кислоты, дубильные вещества жир, масло	Отвар, сироп, сбор витаминный, Холосас , масло шиповника, сбор Арфазетин	Поливитаминное, желчегонное, регенерирующее, противовоспалительное, гипогликемическое
Плоды смородины черной – Fructus Ribis nigri Литья смородины черной – Folia Ribis nigri Смородина черная – Ribes nigrum	Витамин С, группы D, В, Е, К, каротиноиды, Р, органические кислоты, пектины, сахара Витамин С, каротиноиды, флавоноиды, эфирные масла, полисахариды, оксикоричные кислоты, кумарины, дубильные вещества	Отвар, сироп, сбор витаминный Глюкорибин, Рифлан	Поливитаминное Антиаллергическое, противовоспалительное при колитах
Витамины алициклического ряда			
Цветки ноготков – Flores Calendulae Ноготки (Календула лекарственная) – Calendula officinalis	Каротиноиды: каротины, ликопин, рубиксантин, флавоксантин, витамин С; флавоноиды, сапонины, эфирные масла, кумарины	Настой, настойка, Ротокан , мазь Калефлон, календула	Ранозаживляющее, бактерицидное, противовоспалительное, желчегонное, противоязвенное,
Плоды облепихи крушиновидной свежие – Fructus Hippophaes ramnoides recentes Облепиха крушиновидная – Hippophae ramnoides	Каротиноиды: α - β и γ каротины, ликопин, фитофлюин; витамины: С, В ₁ , В ₂ , В ₆ , В ₁₂ , Е, К; флавоноиды, жирные масла, органические и аминокислоты	Сок, облепиховое масло, Олазол, Гипозоль, Облекол	Ранозаживляющее, бактерицидное, противовоспалительное, поливитаминное, обезболивающее
Плоды рябины – Fructus Sorbi Рябина обыкновенная – Sorbus aucuparia	Каротиноиды, витамины: С, Р, В ₂ , Е; сахара, спирт сорбит, сорбиновая кислота, флавоноиды, пектины, органические кислоты	Сбор поливитаминный, сироп, настой	Поливитаминное

Витамины ароматического ряда			
Листья крапивы – Folia Urticae Крапива двудомная – Urtica dioica	Витамины: К, каротиноиды, С, Р, группы В; флавоноиды, кумарины, гликозид уртицин, хлорофилл, полисахариды	Настой, жидкий экстракт, сбор поливитаминный, Аллохол	Поливитаминное, кровоостанавливающее
Столбики с рыльцами кукурузы – Styli cum stigmatis Zeae maydis Кукуруза обыкновенная – Zea mays	Витамины группы В, К, Р, Е, С, каротиноиды; сапонины, стерин, жир, эфирные масла	Настой, жидкий экстракт, Полифитол	Кровоостанавливающее, желчегонное, мочегонное
Трава пастушьей сумки – Herba Bursae pastoris Пастушья сумка – Capsella bursa-pastoris	Витамины: К, С, каротиноиды; дубильные вещества, флавоноиды, сапонины, органические кислоты, биогенные	Настой, жидкий экстракт	Кровоостанавливающее
Плоды калины – Fructus Viburni Кора калины – Cortex Viburni Калина обыкновенная – Viburnum opulus	Витамины: С, Р, каротиноиды; фенолосоединения, сапонины, сахара, пектины. Иридоиды, витамины К, С, каротиноиды; дубильные вещества, гликозид вибурнин, флавоноиды, сапонины	Настой, сироп Отвар, жидкий экстракт	Витаминное, укрепляющее, потогонное, диуретическое, противовоспалительное. Кровоостанавливающее

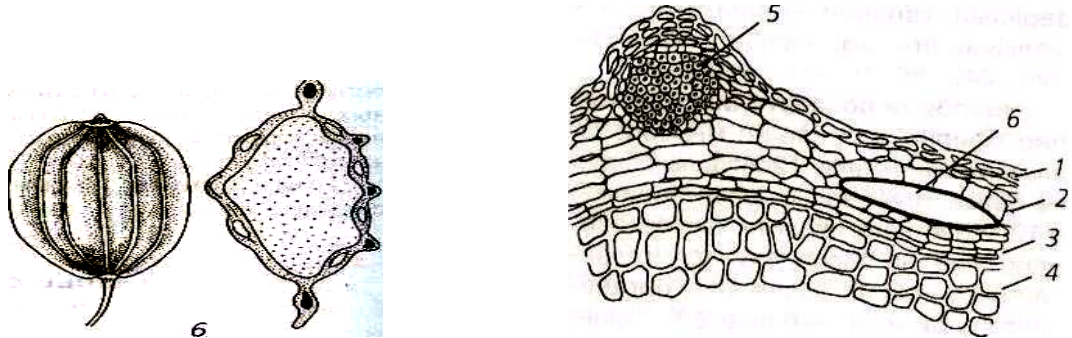
Химический состав, фармакологическая активность и использование лекарственного растительного сырья, содержащего сердечные гликозиды

Наименование растительного сырья, растений	Биологически активные вещества	Лекарственные препараты	Фармакологическое действие
Подгруппа наперстянки			
Листья наперстянки – Folia Digitalis Наперстянка пурпурная – Digitalis purpurea Наперстянка крупноцветковая – Digitalis grandiflora	Пурпуреагликозиды А, В, глюкогиталоксин; дигитоксин, гитоксин, гиталоксин; стероидные сапонины, флавоноиды. Ланатозиды А, В, С, стероидные сапонины, флавоноиды	Порошок листьев, сухой экстракт, Дигитоксин, Кордигит	Кардиотоническое
Листья наперстянки шерстистой – Folia Digitalis lanatae Наперстянка шерстистая – Digitalis lanata	Ланатозиды А, В, С, Д и Е, ацетилдигитоксин, ацетилгитоксин, ацетилдигитоксин; стероидные сапонины, флавоноиды	Дигоксин, Целанит, Изоланит, Лантозид	Кардиотоническое
Подгруппа строфанта			
Семена строфанта – Semina Srtophanthi Строфант Комбе – Srtophanthus kombe	К-строфантозид, К-строфантин-В, цимарин, строфантидол, цимарол	Строфантин-К, Строфантина ацетат	Кардиотоническое
Трава горичвета весеннего – Herba Adonidis vernalis Горичвет весенний – Adonis vernalis	Адонитоксин, адонитоксол, цимарин, К-строфантин-В, адонитоксигенин; флавоноиды, сапонины, спирт адонит	Настой, экстракт сухой, Кардиовален, Адонис-Бром , микстура Бехтерева	Кардиотоническое, успокаивающее
Трава ландыша – Herba Convallariae Листья ландыша – Folia Convallariae Цветки ландыша – Flores Convallariae Ландыш майский – Convallaria majalis	Конваллотоксин, конваллотоксол, конваллозид; стероидные сапонины, флавоноиды. Запах цветков обусловлен эфирным маслом фарнезол	Настойка, Валокормид, Коргликон, Капли Зеленина , капли ландышево-валериановые	Кардиотоническое
Трава желтушника раскидистого свежая – Herba Erysimi diffuse recens Желтушник раскидистый (серый) – Erysimum diffusum (Erysimum canescens)	Эризимозид, эризимин, нейротоксин, эрихрозид; флавоноиды	Кардиовален Строфантина ацетат, Эризимозида-стандарт	Кардиотоническое

Химический состав, фармакологическая активность и использование лекарственного растительного сырья, содержащего сапонины

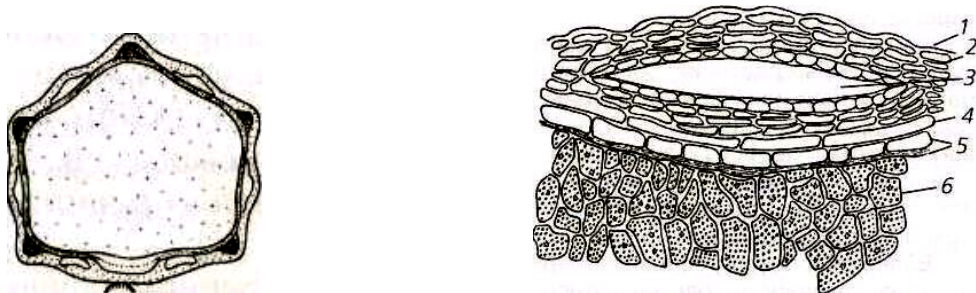
Наименование растительного сырья, растений	Биологически активные вещества	Лекарственные препараты	Фармакологическое действие
Пентациклические тритерпеновые сапонины, производные олеанана			
Корни солодки – Radices Glycyrrhizae Солодка голая – Glycyrrhiza glabra Солодка уральская – Glycyrrhiza uralensis	Глицирризин, глицирризиновая, глицирретиновая, ураленоглюкуроновая кислоты; полисахариды, флавоноиды	Отвар, порошок, густой и сухой экстракты, сироп, эликсир грудной, Глицирам, Ликвиритон, Флакарбин,	Отхаркивающее, противовоспалительное, бронхолитическое, противоязвенное, антиаллергическое, иммуномодулирующее
Семена конского каштана – Semina Hippocastani Листья конского каштана – Folia Hippocastani Конский каштан обыкновенный – Aesculus hippocastanum	Эсцин, кумарины: эскулин, эскулетин, фраксин; флавоноиды	Эскузан, Эсфлазид, Эссавен, Анавенол, Вениган, Венопласт, Репарил	Венотонизирующее, капилляроукрепляющее, тромболитическое, противовоспалительное, антигемороидальное
Корневища с корнями заманихи – Rhizomata cum radicibus Echinopanacis Заманиха высокая – Echinopanax elatum	Эхиноксозиды; эфирные масла, флавоноиды, кумарины, алкалоиды	Настойка	Тонизирующее, адаптогенное
Корни аралии маньчжурской – Radices Araliae mandshuricae Аралия маньчжурская – Aralia mandshurica	Аралозиды А, В, С, алкалоид аралин, эфирные масла	Настойка, Сапарал Сбор, Арфазетин	Общетонизирующее, стимулирующее ЦНС, адаптогенное Гипогликемическое
Корневища с корнями синюхи – Rhizomata cum radicibus Polemonii Синюха голубая – Polemonium coeruleum	Полемонозиды, кумарины, флавоноиды, органические кислоты	Отвар	Отхаркивающее, седативное, противоязвенное

Тетрациклические тритерпеновые сапонины, производные даммарана			
Корни женьшеня – Radices Ginseng Женьшень – Panax ginseng	Панаксозиды, агликонами которых являются панаксадиол и панаксатриол; полисахариды, эфирные масла, стерины, витамины В ₁ , В ₂ , С	Настойка женьшеня, настойка биоженьшеня, настойка Панаксел	Общетонизирующее, стимулирующее ЦНС, адаптогенное, иммуномодулирующее
Тетрациклические тритерпеновые сапонины, производные			
Трава астрагала шерстистоцветкового – Herba Astragali dasyanthi Астрагал шерстистоцветковый – Astragalus dasyanthus	Дазиантозиды А, В, С, производные дазиантогенина; флавоноиды, дубильные вещества	Настой	Гипотензивное, диуретическое
Стероидные сапонины, производные диосгенина			
Корневища с корнями диоскореи ниппонской – Rhizomata cum radicibus Dioscoreae nipponicae Диоскорея ниппонская – Dioscorea nipponica	Диосцин, грациллин	Полиспонин	Гиполипидемическое, гипохолестеринемическое
Трава якорцев стелющихся – Herba Tribuli terrestris Якорцы стелющиеся – Tribulus terrestris	Триллин, диосцин, протодиосцин, грациллин; флавоноиды, дубильные вещества, алкалоиды	Жидкий экстракт, Трибуспонин, Трибестан	Гипотензивное, мочегонное, антисклеротическое



1 — эпидермис, 2 — паренхима, 3 — оболочка семени, 4 - эндосперм, 5 - проводящий пучок, 6 — эфирномасличный каналец.

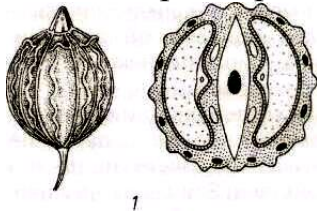
Рисунок. Плоды укропа огородного



1 - кутикула, 2 - эпидермис, 3 - эфирномасличный каналец, 4 - внутренний эпидермис околоплодника, 5 - семенная кожура, 6 — эндосперм

Рисунок. Плоды тмина

Плоды кориандра



Плоды аниса

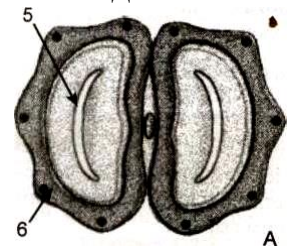
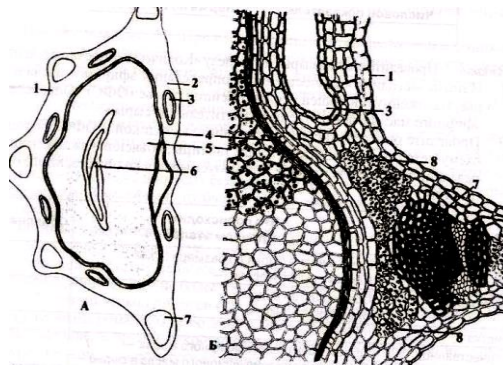


Рисунок. Плоды кориандра, аниса



1 — эпидермис (экзокарпий); 2 — мезокарпий; 3 — эфирномасличные каналцы; 4 — эндокарпий; 5 — эндосперм семени; 6 — семядоли зародыша; 7 — проводящие пучки; 8 — клетки мезокарпия с сетчатым утолщением

Рисунок. Плоды фенхеля

Определитель плодов растений сем. «Сельдерейные»

1. Плоды, нераспадающиеся на два мерикапия.....2

+ Плоды распадающиеся4

2. Плоды соломенно-желтого цвета, шаровидные, распадающиеся при надавливании на два округлых выпукло-вогнутых мерикапия. На каждом мерикапии по 6 прямых и 5 извилистых ребрышек. На поперечном срезе в мезокарпии имеются по 2 эфирномасличных канальца на комиссуральной стороне и склеренхимный слой. Плоды душистые

Fructus Coriandri— плоды кориандра.

+ Плоды иного строения, эфирномасличных канальцев много или они отсутствуют.....3

3. Плоды яйцевидной или обратногрушевидной формы, желтовато- или буровато-серого цвета, опушенные. На каждом мерикапии по пять ребрышек (3 на выпуклой стороне и 2 по бокам). На поперечном срезе в мезокарпии проходят от 15 до 35 эфирномасличных канальцев на выпуклой (внешней) стороне и 2 на комиссуральной стороне. Длина плодов 3-5 мм, ширина 2-3 мм. Запах сильный, ароматный. Вкус сладковато-пряный Fructus Anisi vulgaris — плоды аниса обыкновенного.

+ Плоды голые, без запаха, округло-яйцевидные, зеленовато-серые, при надавливании распадающиеся на два мерикапия. На каждом мерикапии по 5 выдающихся, извилистых ребрышек. При кипячении со щелочью развивается неприятный мышинный запах.

На поперечном срезе мерикапия виден эндосперм почковидной формы. В мезокарпии расположен кониинный слой. Канальцев нет. Ядовиты!

Плоды болиголова (Conium maculatum)

4. Плоды имеют 2 краевых ребра, сильно расширенных в виде крыловидной оторочки. Плоды зеленовато-бурого или бурого цвета, распадаются на два мерикапия широкоэллиптической формы, длиной 3—7 мм, шириной 1,5—4 мм, слабовыпуклые на внешней стороне, на которой имеются три нитевидных ребрышка. Запах сильный, ароматный. Вкус сладковато-пряный, жгучий

Fructus Anethi graveolens— плоды укропа пахучего

+ Краевых ребрышек, расширенных в виде крыловидной оторочки, нет 5

5. Плоды голые, зеленовато-бурые, длиной 4—10 мм, шириной 1,5—4 мм, распадающиеся. Мерикапии цилиндрические с пятью сильно выступающими продольными ребрышками. На поперечном срезе мерикапия в ложбинках расположены крупные эфирномасличные канальцы: 4 на наружной стороне и 2 на внутренней. Запах ароматный. Вкус сладковато-пряный

Fructus Foeniculi — плоды фенхеля.

+ Мерикарпии темно-бурые, длиной 3—7 мм, шириной 1—1,5 мм, серповидно-изогнутые, к верхушке слегка суженные, с пятью сильно выступающими продольными светлыми ребрышками. На поперечном срезе мерикарпия между ребрышками расположены эфирномасличные каналы: 2 на плоской стороне и 4 на выпуклой. Запах сильный, ароматный.

Вкус жгучий, горьковато-пряный

Fructus Carvi—плоды тмина.

Химический состав, фармакологическая активность и использование лекарственного растительного сырья, содержащего эфирные масла

Наименование растительного сырья, растений	Биологически активные вещества	Лекарственные препараты	Фармакологическое действие
1	2	3	4
Ациклические монотерпеноиды			
Плоды кориандра – Fructus Coriandri Кориандровое масло – Oleum Coriandri Кориандр посевной – Coriandrum sativum	Линалоол, гераниол, геранилацетат, борнеол, борнилацетат; жир, масло	Настой, Эспол	Улучшающее пищеварение, противовоспалительное, спазмолитическое, желчегонное
Моноциклические монотерпеноиды			
Листья мяты перечной – Folia Menthae piperitae Мятное масло – Oleum Menthae piperitae Мята перечная – Mentha piperita	Ментон, ментол, пиперитон, ментофуран, пулегон; флавоноиды; тритерпеноиды: урсоловая и олеаноловая кислоты, дубильные вещества, каротиноиды	Настой, настойка, Ингалипт, Валокордин, Корвалол , мятные таблетки, Валидол, Борментол, Валокормид, Пектусин, Капли Зеленина	Улучшающее пищеварение, противовоспалительное, желчегонное, противотошнотное, антисептическое, анальгетическое, спазмолитическое
Листья шалфея – Folia Salviae Шалфей лекарственный – Salvia officinalis	Туйон, цинеол, камфора, камфен, борнеол, борнилацетат; флавоноиды, дубильные вещества, тритерпеноиды: урсоловая и олеаноловая кислоты	Настой, Сальвин	Противовоспалительное, вяжущее, бактерицидное
Листья эвкалипта – Folia Eucalypti Эвкалипт шариковый – Eucalyptus globulus Эвкалипт прутовидный – Eucalyptus viminalis	Цинеол, пинен, глобулол, миртенол; дубильные вещества, флавоноиды, фенолокси кислоты	Настой, настойка, Пектусин, Алором, Ингалипт, Каметон, Эвкатол, Эвкалимин, Хло-рофиллипт	Бактерицидное, противовоспалительное, вяжущее, бронхолитическое
Плоды тмина – Fructus Carvi Тминное масло – Oleum Carvi Тмин обыкновенный – Carum carvi	Карвон, дигидрокарвон, лимонен, карвакрол; флавоноиды, жиры	Настой	Стимулирующее пищеварение, ветрогонное, желчегонное

Бициклические монотерпеноиды			
1	2	3	4
Корневища с корнями валерианы – Rhizomata cum radicibus Valerianae Корневища с корнями валерианы – Rhizomata cum radicibus Valerianae Валериана лекарственная – Valeriana officinalis	Борнилизовалерианат, изовалериановая кислота, борнеол, борнилацетат, цинеол, пинен, терпинеол, валереновая кислота, валепотриаты, алкалоиды: валерин	Настой, настойка, экстракт в таблетках, Валокордин, Корвалол, Валидол, Валокармид, Кардиовален, Капли Зеленина,	Седативное, спазмолитическое, улучшающее пищеварение
Плоды можжевельника обыкновенного – Fructus Juniperi Можжевельник обыкновенный – Juniperus communis	Пинен, камфен, сабинен, терпинеол, борнеол, изоборнеол; смолы, флавоноиды, орг. кислоты, сахара, дубильные вещества, жир,	Настой	Диуретическое, желчегонное, дезинфицирующее
Почки сосны – Gemmae Pini Хвоя сосны – Folia Pini Эфирное масло сосны – Oleum Pini Сосна обыкновенная – Pinus silvestris	Пинен, кадинен, смолы, горькое вещество пиницикрин, каротин, витамин С; Хвоя: пинен, лимонен, борнилацетат, каротин, витамин С; скипидар: пинен, карен	Настой, Пиносол, Пинабин, Фитолизин, Скипидар	Отхаркивающее, микробное, диуретическое, противовоспалительное, бронхолитическое, раздражающее
Шишки ели обыкновенной – Strobili Piceae abietis Ель обыкновенная – Picea abies	Борнилацетат, пинен, кадинен; смолы, каротин, витамин С, дубильные вещества	Настой, Пиносол, Пинабин	Противовоспалительное
Побеги пихты сибирской – Summitates Abietis Пихтовое масло – Oleum Abietis Пихта сибирская – Abietis sibirica	Борнилацетат, пинен, камфен, борнеол; витамин С, Е, каротин, флавоноиды	Пинтанол	Противовоспалительное, антимикробное, отвлекающее, раздражающее, сырьевой источник получения камфоры
Сесквитерпеноиды			
Шишки (Соплодия) хмеля – Strobili Lupuli Масло хмеля – Oleum Lupuli Хмель обыкновенный – Humulus Lupulus	Мирцен, кариофиллен, фарнезен; горечи, флавоноиды, катехины, антоцианидины, витамины группы В, С, Е, ку-марины	Настой, экстракт сухой	Седативное, противовоспалительное, мочегонное, антибиотическое, болеутоляющее

1	2	3	4
Ромашка пахучая (ромашка безъязычковая) Matricaria suaveolens	Гераниол, мирцен, фарнезен, бисаболлол; флавоноиды, кумарины, слизи, дубильные вещества.	Настой	Наружное противовоспалительное, спазмолитическое
Почки березовые – Gemmae Betulae Листья березы – Folia Betulae Береза повислая – (Betula pendula) Береза душистая – Betula pubescens	Бетулен, бетуленол, флавоноиды, смолы. Листья: эфирные масла, флавоноиды, вит. С, фенолокислоты	Настой, Бекворин , экстракт сухой (из листьев), Сибектан	Диуретическое, бактерицидное, противовоспалительное, желчегонное, гепатопротекторное
Корневища аира – Rhizomata Calami Аир обыкновенный (Аир болотный) – Acorus calamus	Ароматические соединения: азарон, азарил-альдегид; горький гликозид акорин; сесквитерпены: каламен, акорон; бициклические монотерпены: пинен, камфен, борнеол	Сложная горькая настойка, Олиметин , Викалин , Викаир , Гербогастрин	Возбуждающее аппетит и улучшающее пищеварение, противоязвенное, желчегонное, спазмолитическое, противовоспалительное
Трициклические сесквитерпены			
Побеги багульника болотного – Cormus Ledi palustris Багульник болотный – Ledum palustre	Ледол, палюстрол, мирцен; арбутин, флавоноиды, кумарины, дубильные вещества	Настой, Ледин	Отхаркивающее, противокашлевое, бронхолитическое
Сесквитерпеновые лактоны			
Корневища и корни девясила – Rhizomata et radices Inulae Девясил высокий – Inula helenium	Алантолактон, изиалантолактон, дигидро-алантолактон; тритерпеноиды, инулин	Настой, Алантон , Тетрафит , Фитон СД , Пектосол	Отхаркивающее, противовоспалительное, противоязвенное, дезинфицирующее, противоглистное
Цветки ромашки – Flores Chamommillae Ромашка аптечная – Chamommilla recutita	Матрицин, матрикарин; сесквитерпеноиды: хамазулен, фарнезен, кадинен, бисаболлол; флавоноиды, слизи, кумарины, витамин С, каротин	Настой, экстракт жидкий, Рекутан , Ромазулан , Ротокан , Гербогастрин , Алором	Противовоспалительное, спазматическое, противоаллергическое, противовирусное
Трава полыни горькой – Herba Absinthii absinthii Листья полыни горькой – Folia Absinthii absinthii Полынь горькая – Artemisia absinthium	Тауремизин, абсинтин, артабсин; смесь (хамазулена, гвайазулена, артемазулена); туйон, туйол, кадинен, флавоноиды	Настой, сложная горькая настойка, экстракт густой	Возбуждающее аппетит, желчегонное, противовоспалительное, бактерицидное, противогрибковое

1	2	3	4
Трава тысячелистника – Herba Millefolii Цветки тысячелистника – Flores Millefolii Тысячелистник обыкновенный – Achillea millefolium	Ахиллицин, ахиллин, артабсин, хамазулен, матрицин, миллефин; монотерпеноиды: пинен, туйон, борнеол; флавоноиды, алкалоид бетоницин, витамин К	Настой, жидкий экстракт, Ротокан, Вундехил, Фитон СД, Фитулвент	Возбуждающее аппетит, противовоспалительное, регенерирующее
Цветки арники – Flores Arnicae Арника горная – Arnica montana	Геленалин, арнифолин; флавоноиды, тритерпеноиды: арнидиол и фарадиол, кумарины, фенолокислоты	Настой, настойка	Кровоостанавливающее, желчегонное, бактериостатическое, противовоспалительное
Корни одуванчика – Radices Taraxaci Одуванчик лекарственный – Taraxacum officinale	Гликозиды тараксиновой и дигидротараксиновой кислот; тритерпеноиды: тараксастерол, флавоноиды, фенолокислоты, инулин	Настой, экстракт густой	Возбуждающее аппетит, улучшающее пищеварение, желчегонное
Эфирные масла, содержащие фенилпропаноиды			
Плоды аниса обыкновенного – Fructus Anisi vulgaris Анис обыкновенный – Anisum vulgare	Анетол, метилхавикол, анисовый альдегид, анисовый кетон и анисовая кислота, жир, масло	Настой, нашатырно-анисовые капли, грудной эликсир, микстура,	Отхаркивающее, ветрогонное, противовоспалительное, антиастматическое
Плоды фенхеля – Fructus Foeniculi Фенхель обыкновенный – Foeniculum vulgare	Анетол, фенхон, метилхавикол, анисовый альдегид; пинен, фелландрен; флавоноиды, жир масло	Настой, укропная вода, Бронхikum, микстура, Траскова	Отхаркивающее, ветрогонное, спазмолитическое, желчегонное, антиастматическое
Эфирные масла, содержащие фенольные соединения			
Трава чабреца – Herba Serpylli Чабрец (Тимьян ползучий) – Thymus serpyllum	Тимол, карвакрол, цимон; монотерпены: пинен, терпинен, борнеол; флавоноиды, тритерпеновые кислоты	Настой, экстракт жидкий, Пертуссин, Анитос	Отхаркивающее, антимикробное, анальгетическое, противогрибковое
Трава тимьяна обыкновенного – Herba Thymi vulgaris Тимьян обыкновенный – Thymus vulgaris	Тимол, карвакрол, цимон; моно- и сесквитерпены: терпинеол, борнеол, кариофиллен; флавоноиды, тритерпеновые кислоты, фенолокислоты	Экстракт жидкий, Пертуссин, Камистадгель, Эфкамон, Пиносол, Фитолизин	Отхаркивающее, антимикробное, противогрибковое, противовоспалительное
Трава душицы – Herba Origanii Душица обыкновенная – Origanum vulgare	Тимол, карвакрол; моно- и сесквитерпены: пинен, кариофиллен; флавоноиды, дубильные вещества	Настой, Уролесан, Новопассит	Отхаркивающее, антимикробное, противовоспалительное, седативное

Кафедра кормопроизводства была организована одновременно с Витебским ветеринарным институтом в ноябре 1924 года. Высокая значимость кафедры определялась наличием при ней ботанического сада. Сотрудниками кафедры проводилась работа по изучению биологии и акклиматизации растений других зон на территории Беларуси. В 2004 году на заведование кафедры кормопроизводства избирается доктор сельскохозяйственных наук ЛУКАШЕВИЧ Н.П.

На кафедре работает 9 преподавателей: доценты – Зенькова Н.Н., Емелин В.А., Шлома Т.М., Ковалева И.В., Яковчик С.Г., старшие преподаватели - Шимко И.И., ассистент - Ковганов В.Ф. Учебный процесс обеспечивается лаборантами - Даньковой И.Н., Рогожинской Н.А., Семашко Т.М., Вакар Е.В.

В настоящее время на кафедре кормопроизводства ведутся исследования по следующим направлениям:

- разработка оптимальной структуры посевных площадей в конкретных почвенно-климатических условиях на основе биологических особенностей сортов и современных средств механизации;
- анализ состояния кормовых угодий и разработка мероприятий по повышению их продуктивности и качества корма;
- пути производства растительного белка и оптимизация сахаро-протеинового соотношения;
- разработка элементов технологии возделывания кормовых культур.

Сотрудниками кафедры проводится внедренческая работа на всех уровнях аграрного производства. Они являются постоянными консультантами по вопросам создания и использования пастбищ, организации сырьевого и зеленого конвейеров, сенокосного, сенокосно-пастбищного и пастбищного использования с учетом условий конкретного хозяйства.

***По вопросам сотрудничества обращаться по телефону
8(0212) 37-38-56***

УО «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины является старейшим учебным заведением в Республике Беларусь, ведущим подготовку врачей ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарных врачей, провизоров ветеринарной медицины и зооинженеров.

Вуз представляет собой академический городок, расположенный в центре города на 17 гектарах земли, включающий в себя единый архитектурный комплекс учебных корпусов, клиник, научных лабораторий, библиотеки, студенческих общежитий, спортивного комплекса, Дома культуры, столовой и кафе, профилактория для оздоровления студентов. В составе академии 5 факультетов: ветеринарной медицины; биотехнологический; повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса; заочного обучения; довузовской подготовки профориентации и маркетинга. В ее структуру также входят Лужеснянский аграрный колледж, филиалы в г. Речица Гомельской области и в г. Пинск Брестской области, первый в системе аграрного образования НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИ ПВМ и Б).

В настоящее время в академии обучается около 6 тысяч студентов, как из Республики Беларусь, так и из стран ближнего и дальнего зарубежья. Учебный процесс обеспечивают более 350 преподавателей. Среди них 7 академиков и членов-корреспондентов Национальной академии наук Беларуси и ряда зарубежных академий, 25 докторов наук, профессоров, более чем две трети преподавателей имеют ученую степень кандидатов наук.

Помимо того, академия ведет подготовку научно-педагогических кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук), переподготовку и повышение квалификации руководящих кадров и специалистов агропромышленного комплекса, преподавателей средних специальных сельскохозяйственных учебных заведений.

Научные изыскания и разработки выполняются учеными академии на базе НИИ ПВМ и Б, 24 кафедральных научно-исследовательских лабораторий, учебно-научно-производственного центра, филиалов кафедр на производстве. В состав НИИ входит 7 отделов: клинической биохимии животных; гематологических и иммунологических исследований; физико-химических исследований кормов; химико-токсикологических исследований; мониторинга качества животноводческой продукции с ПЦР-лабораторией; световой и электронной микроскопии; информационно-маркетинговый. Располагая уникальной исследовательской базой, научно-исследовательский институт выполняет широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований, осуществляет анализ всех видов биологического материала (крови, молока, мочи, фекалий, кормов и т.д.) и ветеринарных препаратов, что позволяет с помощью самых современных методов выполнять государственные тематики и заказы, а также на более высоком качественном уровне оказывать услуги предприятиям агропромышленного комплекса. Активное выполнение научных исследований позволило получить сертификат об аккредитации академии Национальной академией наук Беларуси и Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь в качестве научной организации.

Обладая большим интеллектуальным потенциалом, значительной учебной и лабораторной базой, вуз готовит специалистов в соответствии с европейскими стандартами, является ведущим высшим учебным заведением в отрасли и имеет сертифицированную систему менеджмента качества, соответствующую требованиям ISO 9001 в национальной системе (СТБ ISO 9001 – 2009).

www.vsavm.by

210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11, факс (0212)37 02 84, тел. 53 80 61 (факультет довузовской подготовки, профориентации и маркетинга); 37 06 47 (НИИ); E-mail: vsavmpriem@mail.ru.

Учебное издание

Лукашевич Нина Петровна,
Ковалева Инна Васильевна,
Шлома Татьяна Михайловна и др.

ФАРМАКОГНОЗИЯ

(I часть)

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск	Н.П. Лукашевич
Технический редактор	Е.А. Алисейко
Компьютерный набор	И.В. Ковалева
Компьютерная верстка	Е.А. Алисейко
Корректор	Т.А. Драбо

Подписано в печать _____._____.2015г. Формат 60x90 1/16. Бумага офсетная.

Гарнитура Times New Roman. Ризография.

Усл. п.л.5,5 уч.-изд. л. 4,0. Тираж 150 экз. заказ № _____

