

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИК УЗБЕКИСТАН

ТАШКЕНТСКИЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ
РАБОТ ПО КУРСУ ФАРМАКОГНОЗИИ
(I ЧАСТЬ)**

Ташкент – 2014

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ



«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе,
прор. Х.С.Зайнутдинов

«12» февраля 2014 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ
РАБОТ ПО КУРСУ ФАРМАКОГНОЗИИ
(I ЧАСТЬ)

Ташкент – 2014

Составители: доктор фармацевтических наук, профессор Ф.Ф. Урманова
доктор фармацевтических наук, профессор Х.М. Комилов
кандидат фармацевтических наук, доцент М.Ш.Мухамедова
кандидат фармацевтических наук, доцент М.А.Ходжаева
кандидат фармацевтических наук, доцент Н.Т. Фарманова,
кандидат фармацевтических наук, доцент Д.К.Пулатова
кандидат фармацевтических наук, доцент М.Т.Муллажонова
старший преподаватель Г.К.Рахимова

Рецензенты: профессор кафедры фармации Ташкентского
фармацевтического института, доктор фармацевтических наук,
профессор М.А. Тожиев
Старший научный сотрудник лаборатории контроля качества и
стандартизации лекарственных средств Государственного
Центра стандартизации и экспертизы лекарственных средств,
МЗ РУз, кандидат фармацевтических наук Л.А. Мараджапова

Учебно-методическая разработка обсуждена и одобрена на заседании
Центрального методического совета Ташкентского фармацевтического
института 28 января 2014г. (протокол № 6)

И.о. проректора по учебной работе,
профессор

Х.С. Зайнутдинов

Учебно-методическая разработка обсуждена и рекомендована к печати
на заседании Ученого совета Ташкентского фармацевтического института 11
февраля 2014 г. (протокол № 7)

ТЕМА: МЕТОДЫ ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Значение темы. Основной задачей практической фармакогнозии является определение подлинности и доброкачественности лекарственного растительного сырья.

Под подлинностью понимают соответствие исследуемого сырья наименованию, под которым оно поступило для анализа.

Доброкачественность – соответствие лекарственного растительного сырья требованиям нормативной документации.

Анализ любого лекарственного растительного сырья начинается с определения его подлинности, поскольку не зная, какое сырье поступило для анализа, невозможно судить о его качестве и соответствии требованиям нормативной документации.

Подлинность лекарственного растительного сырья определяется с помощью макроскопического, микроскопического и химического (качественные реакции) методов анализа.

Знания и умения (практические навыки), полученные студентами при изучении настоящей темы, будут востребованы на протяжении учебного года при определении подлинности лекарственного растительного сырья, содержащего различные группы биологически активных веществ.

Тема рассчитана на 3 лабораторных занятия по 4 часа каждое.

Технологическая карта лабораторного занятия

Тема	Фармакогностические методы анализа
Цель и задачи	Обучить студентов методам фармакогностического анализа лекарственного растительного сырья различных морфологических групп. Обучить студентов самостоятельной работе и принятию конкретных выводов (заключений) по ее результатам.
Содержание обучения	Методы макро-, микроскопического и химического (качественные реакции) анализа, используемые для определения подлинности лекарственного растительного сырья различных морфологических групп.
Технологии обучения	<u>Методы</u> – «мозговой штурм», «обсуждение», «объяснение», «работа в малых группах», «ситуационные задачи» и др. <u>Форма</u> – групповая и индивидуальная лабораторная работа. <u>Средства</u> – раздаточные материалы, таблицы, гербарий растений, модельные экземпляры лекарственного растительного сырья, их

	<p>компьютерные презентации, микроскопы, химические реактивы.</p> <p><u>Контроль</u> – письменный и устный блиц-контроль, наблюдение, самоконтроль.</p> <p><u>Оценка</u> – поощрение на основе рейтинговой системы.</p>
Ожидаемые результаты	<p><u>Преподаватель</u>: добивается полного усвоения темы студентами и приобретения ими навыков по фармакогностическим методом анализа лекарственного растительного сырья.</p> <p>Оценивает всех студентов и поощряет (мотивирует) их на дальнейшую учебную работу.</p> <p><u>Студент</u>: осваивает новую тему, активизируется, за короткое время осваивает много информации.</p> <p>Получает гарантированный результат, сам себя контролирует и учится делать выводы (заключение) по результатам выполненных работ.</p>
Планы на будущее	<p><u>Преподаватель</u>: осваивать и внедрять в учебный процесс новые педагогические и информационные технологии, усовершенствовать их. Работать над собой, над повышением педагогического мастерства.</p> <p><u>Студент</u>: совершенствовать навыки самостоятельной работы, уметь отстаивать свое мнение. Находить и усваивать дополнительные материалы по данной теме. Сопоставляя и анализируя свои подходы и подходы группы к выполнению отдельных задач по теме, находить их оптимальное решение.</p>

Организационная структура и хронометраж лабораторного занятия

- Проверка посещаемости и подготовленности студентов к занятию
– 30 мин.
- Объяснение работ, выполняемых по теме занятия, со стороны преподавателя
– 10 мин.
- Самостоятельная работа студентов на занятии
– 100 мин.
- Проверка результатов выполненных лабораторных работ и оформления их в протоколе
– в течение занятия
- Проведение итогового (выходного) контроля знаний студентов по данной теме
– 15 мин.
- Задание на дом по теме следующего лабораторного занятия
– 5 мин.

1 лабораторное занятие

Методы фармакогностического анализа лекарственного растительного сырья – листья, цветки и травы

Вопросы для самоподготовки:

1. Дайте определение науки фармакогнозии.
2. Дайте определение понятий: а) лекарственное растение; б) лекарственное растительное сырье; в) лекарственное средство; г) действующее (биологически активное) вещество; д) сопутствующие вещества.
3. Дайте определение видам лекарственного растительного сырья: а) листья - Folia; б) цветки - Flores; в) травы - Herbae.
4. Сформулируйте цели и кратко изложите сущность методов фармакогностического анализа: а) макроскопического; б) микроскопического; в) химического (качественные реакции); г) люминесцентного.
5. Укажите важнейшие морфологические признаки листьев, цветков и трав, имеющие диагностическое значение при макроскопическом анализе лекарственного растительного сырья.
6. Укажите важнейшие особенности анатомического строения листьев, цветков и трав, имеющие диагностическое значение при микроскопическом анализе лекарственного растительного сырья.

Работа на занятии

Задания для самостоятельной работы

- Используя приведенную в приложениях схему 1, ознакомьтесь с лекарственными растениями изучаемой темы по гербарию, таблицам и компьютерным презентациям, характеризуйте их важнейшие морфологические особенности и напишите русские и латинские названия лекарственного растения и его семейства.
- Изучая образцы (задачи-модели) лекарственного растительного сырья – листьев, цветков и трав, утвержденные на него нормативные документы, напишите русские и латинские названия сырья, опишите его внешние признаки используя приведенные в приложениях схемы 2-5.
- Приготовьте микропрепарат исследуемого сырья, изучите его под микроскопом, выявляя диагностические признаки, указанные в разделе «Микроскопия» соответствующего нормативного документа, используя при этом приведенные в приложениях обучающую схему 8.

Зарисуйте в протоколе анатомическую структуру лекарственного растительного сырья, отметив важнейшие диагностические признаки.

- Проведите качественные реакции, указанные в нормативном документе на изучаемый вид лекарственного растительного сырья. Опишите ход выполнения реакций и полученные результаты. Сделайте вывод о наличии определяемых веществ.
- Дайте заключение о подлинности лекарственного растительного сырья (соответствии сырья своему наименованию).

Образец выполнения задания

Задание: Определите подлинность лекарственного растительного сырья – листья мяты перечной в соответствии с требованиями статьи 18 ГФ XI, вып. 2.

Листья мяты перечной – *Folia Menthae piperitae*

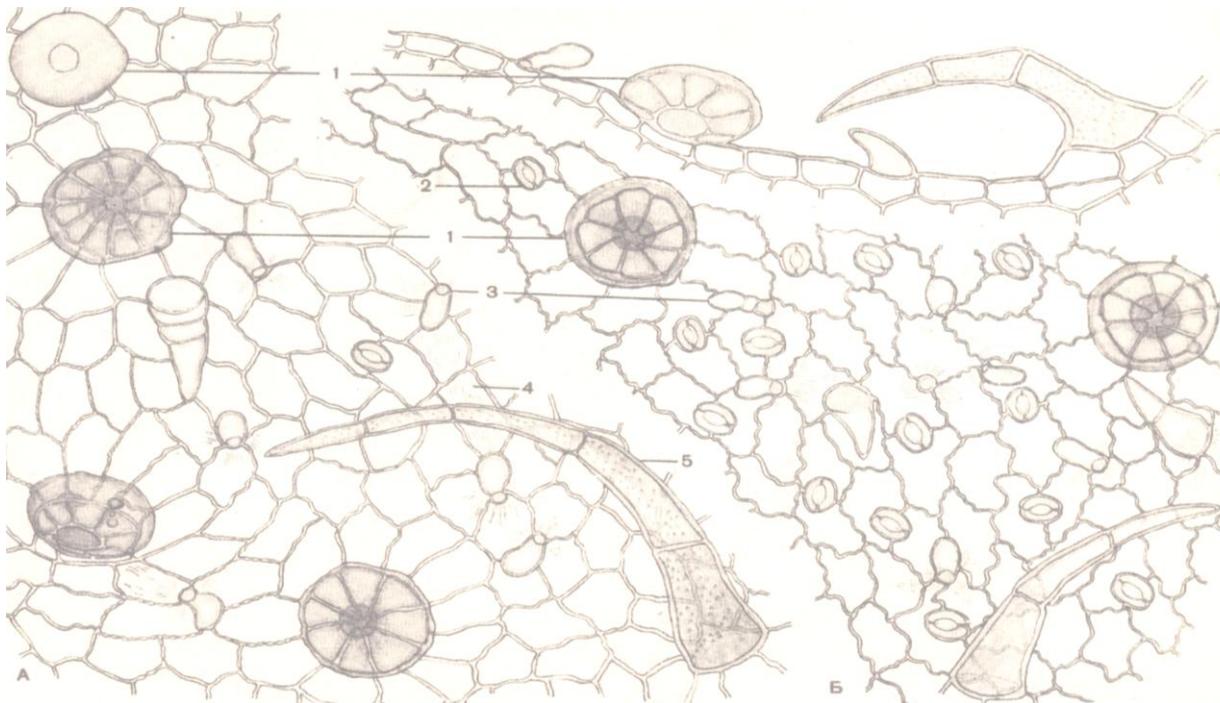
Производящее растение: Мята перечная – *Mentha piperita* L.

Семейство: яснотковые – *Lamiaceae*

Внешние признаки. Кусочки листьев различной формы, размером до 10 мм и более с примесью цветков и бутонов. Край листа пильчатый с неравными острыми зубцами; поверхность голая, лишь снизу по жилкам под лупой заметны редкие, прижатые волоски и по всей пластинке листа – блестящие золотисто – желтые или более темные железки.

Цвет листьев от светло – зеленого до темно – зеленого. Запах сильный, ароматный. Вкус слегка жгучий, охлаждающий.

Микроскопия. При рассмотрении листа с верхней и нижней стороны видны клетки эпидермиса с сильно извилистыми стенками, устьица с двумя околоустьичными клетками, расположенными перпендикулярно продольной



оси устьица (диацитный тип). По жилкам и по краю листа видны простые 2-4 клеточные волоски с бородавчатой кутикулой. По всей поверхности имеются мелкие головчатые волоски, состоящие из короткой одноклеточной обратнойцевидной головки. В небольших углублениях с обеих сторон листа видны эфиромасличные железки; они имеют короткую ножку и округлую головку, состоящую из 8, редко 6 радиально расположенных выделительных клеток (не всегда ясно заметных).

Рис.1. Лист мяты. Препарат листа с поверхности.

А – эпидермис верхней стороны; В- эпидермис нижней стороны: 1 – железки; 2 – устьица; 3 – головчатый волосок; 4 – складчатость кутикулы; 5 – простой волосок.

Закключение. Исследуемое сырье по внешнему виду и микроскопическому строению соответствует своему наименованию – листья мяты перечной – *Folia Menthae piperitae*.

2 лабораторное занятие

Методы фармакогностического анализа лекарственного растительного сырья – плоды, семена и коры

Вопросы для самоподготовки

1. Дайте определение видам лекарственного растительного сырья: а) плоды - Fructus; б) семена - Semina; в) коры - Cortices.
2. Укажите важнейшие морфологические признаки плодов, семян и кор, имеющие диагностическое значение при макроскопическом анализе лекарственного растительного сырья.
3. Поясните, как проводится микроскопический анализ плодов, семян и кор.
4. Укажите важнейшие особенности анатомического строения плодов, семян и кор при микроскопическом анализе лекарственного растительного сырья.

Работа на занятии

Задания для самостоятельной работы

- Используя приведенную в приложениях обучающую схему 1, ознакомьтесь с лекарственными растениями изучаемой темы по гербарии, таблицам, компьютерным презентациям, характеризуйте их важнейшие морфологические особенности и напишите русские и латинские названия лекарственного растения и его семейства.
- Изучая образцы (задачи-модели) лекарственного растительного сырья - плодов, семян и кор и утвержденные на них нормативные документы, напишите русские и латинские название сырья, опишите его внешние признаки, используя приведенные в приложениях обучающие таблицы 5-6, и сделайте вывод об их соответствии требованиям, приведенным в соответствующих нормативных документах.
- Приготовьте микропрепарат исследуемого сырья, изучите его под микроскопом, выявляя диагностические признаки, указанные в разделе «Микроскопия». Используйте при этом приведенные в приложениях обучающие схемы 9-10. Зарисуйте в протоколе анатомическую структуру лекарственного растительного сырья, отметив важнейшие диагностические признаки.
- Проведите качественные реакции, указанные в нормативном документе на изучаемый вид лекарственного растительного сырья. Сделайте вывод о наличии определяемых веществ.
- Дайте заключение о подлинности лекарственного растительного сырья (соответствии сырья своему наименованию).

Образец выполнения задания

Задание: Определите подлинность лекарственного растительного сырья – кора дуба в соответствии с требованиями статьи 3 ГФ XI, вып. 2.

Кора дуба – Cortex Quercus

Производящее растение. Дуб обыкновенный – *Quercus robur* L.

Семейство. Буковые – *Fabaceae*

Внешние признаки. Куски коры трубчатые, желобоватые или в виде узких полосок различной длины, толщиной около 2-3 мм (до 6 мм). Наружная поверхность блестящая, реже матовая, гладкая или слегка морщинистая, иногда с мелкими трещинками; часто заметны поперечно-вытянутые чечевички. Внутренняя поверхность с многочисленными продольными тонкими выдающимися ребрышками. В изломе наружная кора зернистая, ровная, внутренняя – сильно волокнистая, занозистая.

Цвет коры снаружи светло-бурый или светло-серый, серебристый, внутри желтовато-бурый. Запах слабый, своеобразный, усиливающийся при смачивании коры водой. Вкус сильно вяжущий.

Микроскопия. На поперечном срезе виден бурый пробковый слой из многочисленных рядов клеток. В наружной коре находятся друзы оксалата кальция, группы каменистых клеток и на некотором расстоянии от пробки тангентально расположенный механический пояс, состоящий из чередующихся групп лубяных волокон и каменистых клеток. В наружной коре по направлению от пояса внутрь разбросаны группы волокон и каменистых клеток. Некоторые клетки паренхимы содержат флобафены в виде включений красно-бурого цвета. Во внутренней коре многочисленные, тангентально вытянутые группы лубяных волокон с кристаллоносной обкладкой, расположены параллельными концентрическими поясами. Между группами волокон проходят однорядные сердцевинные лучи, которые близ камбия содержат группы каменистых клеток, что обуславливает при высыхании образование продольных ребер, видимых на внутренней поверхности.

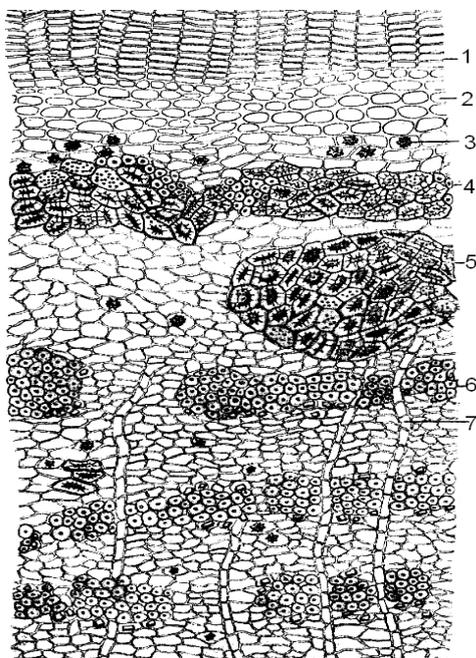


Рис. 2. Кора дуба. Поперечный срез коры.

- 1 – пробка;
- 2 – колленхима;
- 3 – друзы;
- 4 – механический пояс;
- 5 – каменистые клетки;

- 6 – лубяные волокна с кристаллоносной обкладкой;
7 – сердцевинный луч.

Качественные реакции. При смачивании внутренней поверхности коры каплей раствора железоаммониевых квасцов наблюдается черно-синее окрашивание. Измельченную кору в количестве 0,1 г кипятят в течение 2-3 мин с 10 мл воды, охлаждают и фильтруют. К 1 мл фильтрата прибавляют 2-3 капли железоаммониевых квасцов: наблюдается черно-синее окрашивание (дубильные вещества).

Заключение. Исследуемое сырье по внешнему виду, микроскопическому строению и результатам качественных реакций соответствует своему наименованию – кора дуба - Cortex Quercus.

3 лабораторное занятие

Фармакогностические методы анализа лекарственного растительного сырья – корни, корневища, клубни и луковицы

Вопросы для самоподготовки

1. Дайте определение видам лекарственного растительного сырья: а) корни - Radices; б) корневища - Rhizomata; в) корневища и корни – Rhizomata et radices; г) корневища с корнями – Rhizomata cum radicibus; д) клубни - Tubera; е) луковицы - Bulbus.
2. Поясните, как проводится макроскопический анализ корней, корневищ, клубней и луковиц.
3. Укажите важнейшие морфологические признаки корней, корневищ, клубней и луковиц, имеющие диагностическое значение при макроскопическом анализе лекарственного растительного сырья.
4. Поясните, как проводится микроскопический анализ корней, корневищ, клубней и луковиц.
5. Укажите важнейшие особенности анатомического строения корней, корневищ, клубней и луковиц, имеющие диагностическое значение при микроскопическом анализе лекарственного растительного сырья.

Работа на занятии

Задания для самостоятельной работы

- Используя приведенную в приложениях схему 1, ознакомьтесь с лекарственными растениями изучаемой темы по гербариям, таблицам и компьютерным презентациям, характеризуйте их важнейшие морфологические особенности и напишите русские и латинские названия лекарственного растения и его семейства.
- Изучая образцы (задачи-модели) лекарственного растительного сырья и утвержденный на него нормативный документ, напишите русские и латинские названия сырья, опишите его внешние признаки, используя приведенную в приложениях схему 7, и сделайте вывод о его соответствии требованиям, приведенным в нормативном документе.
- Приготовьте микропрепарат изучаемого сырья, изучите его под микроскопом, выявляя диагностические признаки, указанные в разделе «Микроскопия» соответствующего нормативного документа с использованием приведенной в приложениях схемы 11. Зарисуйте анатомическую структуру лекарственного растительного сырья, отметав важнейшие диагностические признаки.
- Проведите качественные реакции, указанные в нормативном документе на изучаемый вид лекарственного растительного сырья. Опишите ход выполнения реакции и полученные результаты. Сделайте вывод о наличии определяемых веществ.
- Дайте заключение о подлинности лекарственного растительного сырья (соответствии сырья своему наименованию).

Образец выполнения задания

Задание: Определите подлинность лекарственного растительного сырья – корни алтея в соответствии с требованиями статьи 3 ГФ XI, вып. 2.

Корни алтея – Radices Althaeae

Производящее растение. Алтея лекарственный – *Althaea officinalis* L.

Семейство. Мальвовые – Malvaceae

Внешние признаки. Корни очищенные от пробки, почти цилиндрической формы или расщепленные вдоль на 2-4 части, слегка суживающиеся к концу, длиной 10-35 см и толщиной до 2 см. Поверхность корня продольно-бороздчатая с отслаивающимися длинными, мягкими лубяными волокнами и темными точками – следами отпавших или отрезанных тонких корней. Излом в центре зернисто- шероховатый, снаружи волокнистый.

Цвет корня снаружи и в изломе белый, желтовато-белый или сероватый. Запах слабый, своеобразный. Вкус сладковатый с ощущением слизистости.

Микроскопия. На поперечном срезе видно характерное для корня преобладание тонкостенной паренхимной ткани. В коре находятся многочисленные тангентально вытянутые группы лубяных волокон, расположенные прерывистыми концентрическими поясами. Более мелкие группы волокон разбросаны в древесине. Волокна со слабоутолщенными, неодревесневшими или славодревесневшими стенками и большим просветом. Сосуды и трахеиды расположены небольшими группами. Сердцевинные лучи одно-, реже двухрядные. В паренхиме видны многочисленные крупные клетки со слизью. В воде слизь растворяется, клетки становятся бесцветными и кажутся пустыми. Клетки паренхимы заполнены крахмальными зернами, местами встречаются мелкие друзы оксалата кальция.

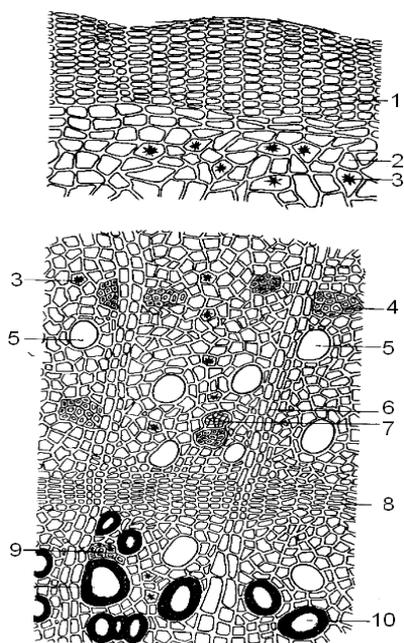


Рис. 3. Корень алтея. Поперечный срез корня.
 1 – пробка; 2 – клетки со слизью; 3 – друзы;
 4 – крахмал; 5 – сердцевинные лучи; 6 – камбий;
 7 – сосуды; 8 – трахеиды.

Качественные реакции. При смачивании среза или порошка корня раствором аммиака или натра едкого появляется желтое окрашивание (слизь).

Заключение. Исследуемое сырье по внешнему виду, микроскопическому строению и результатам качественной реакции соответствует своему наименованию – корни алтея - *Radices Althaeae*.

ОЦЕНКА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Степень подготовленности студентов к лабораторным занятиям и усвоение ими темы определяется путем письменного и устно блиц-опросов с использованием приведенных ниже и других технологий.

Тренинг «Бумеранг»

Студентов делят на маленькие группы и каждой раздают материалы с заданием. Каждая группа излагает свое решение, затем студенты отвечают на вопросы друг-друга.

Задание 1 группы

1. Цель микроскопического анализа.
2. На что обращают внимание при изучении анатомического строения листов под микроскопом?
3. Приведите названия реактивов, используемых при определении слизей.

Задание 2 группы

1. Цель микроскопического анализа.
2. Как определяются размеры и органомиические показатели (цвет, запах, вкус) лекарственного растительного сырья?
3. Назовите реактив, используемый для определения одревесневших элементов.

Задание 3 группы

1. Качественные реакции, проводимые для определения подлинности лекарственного растительного сырья.
2. На что обращают внимание при микроскопическом анализе подземных органов лекарственных растений?
3. Назовите формы кристаллов, встречающихся в тканях растений.

Задание 4 группы

1. Укажите диагностические признаки в анатомическом строении кор.
2. Назовите реактивы, используемые для определения жирных и эфирных масел.
3. На что обращают внимание при макроскопическом анализе цветков лекарственных растений?

Задание 5 группы

1. Как проводится макроскопический анализ сырья лекарственного растительного сырья?
2. Укажите основные типы устьичного аппарата растений.
3. Значение гистохимических растений.

«Блиц-игра»

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

№	Последовательность в описании внешних признаков	Предлагаемый ответ	Правильный ответ	Ошибка
1.	Вкус			
2.	Опушенность			
3.	Тип листа (простой, сложный)			
4.	Размеры листовой пластинки			
5.	Листья черешковые или сидячие			
6.	Цвет			
7.	Запах			
8.	Край листовой пластинки			
9.	Форма листовой пластинки			
10.	Другие характерные особенности			
11.	Жилкование			
Всего:				

Из представленные в таблице внешних признаков лекарственного растительного сырья – листья студенты определяют правильную их последовательность в описании сырья и обозначают ее в виде цифр, соответствующих каждому признаку, в графе «Предлагаемый ответ» таблицы. Разница между «Предлагаемым» и «Правильным» ответами

заносится в графу «Ошибка». Все «ошибки» суммируются в конце таблицы и делается вывод о правильности выполнении задания.

«Вертушка»

Укажите реактивы, используемые для обнаружения в тканях указанных биологически активных веществ и диагностических значимых элементов.

№	Названия реактивов	<i>Определяемые вещества и элементы</i>						
		слизи	крахмал	целлюлоза	одревесневшие элементы	инулин	жирные масла	эфирные масла
1.	Хлор-цинк-йод							
2.	1% спиртовый раствор флороглюцина + конц. HCl							
3.	Раствор Люголя							
4.	Раствор туши (1:10)							
5.	Судан III							
6.	Спиртовый раствор метиленового синего (1:5000)							
7.	Раствор щелочи (1:10)							
8.	Реактив Молиша (спирт. раствор α-нафтола или тимола + конц. H ₂ SO ₄)							

Студентов делят на маленькие группы, каждая из них получает задание в виде представленной таблицы, в которой отмечает правильные, по ее мнению, ответы.

Затем группы обмениваются этими материалами и снова отмечают в них свои ответы.

Процедура повторяется в зависимости от числа групп, после чего преподаватель и студенты вместе определяют правильные ответы.

«Чайнворд»

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

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

Ситуационные задачи

1. Составьте инструкцию по определению подлинности листьев (цветков, надземной части и других органов) лекарственных растений.
2. Определите подлинность лекарственного растительного сырья на основании макроскопического анализа его модельного экземпляра.
3. Дайте рекомендации по определению подлинности листьев (цветков, надземной части и других органов) лекарственных растений на основании их микроскопического анализа.

4. Объясните способы обнаружения биологически активных веществ в лекарственном растительном сырье.
5. Для определения локализации эфирного масла в растительных клетках и тканях микропрепарат поместили в спиртовой раствор α – нафтоля на предметном стекле, добавили каплю концентрированной серной кислоты, накрыли покровным стеклом и результат реакции оценивали под микроскопом. Оцените правильность выполнения работы (задания).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Схема 1

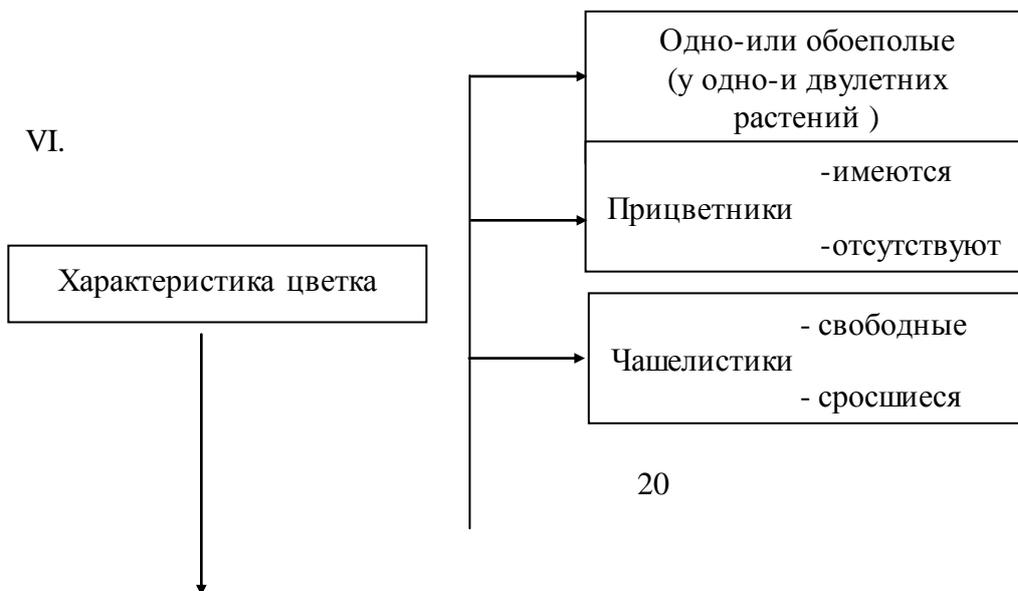
Внешний вид растений

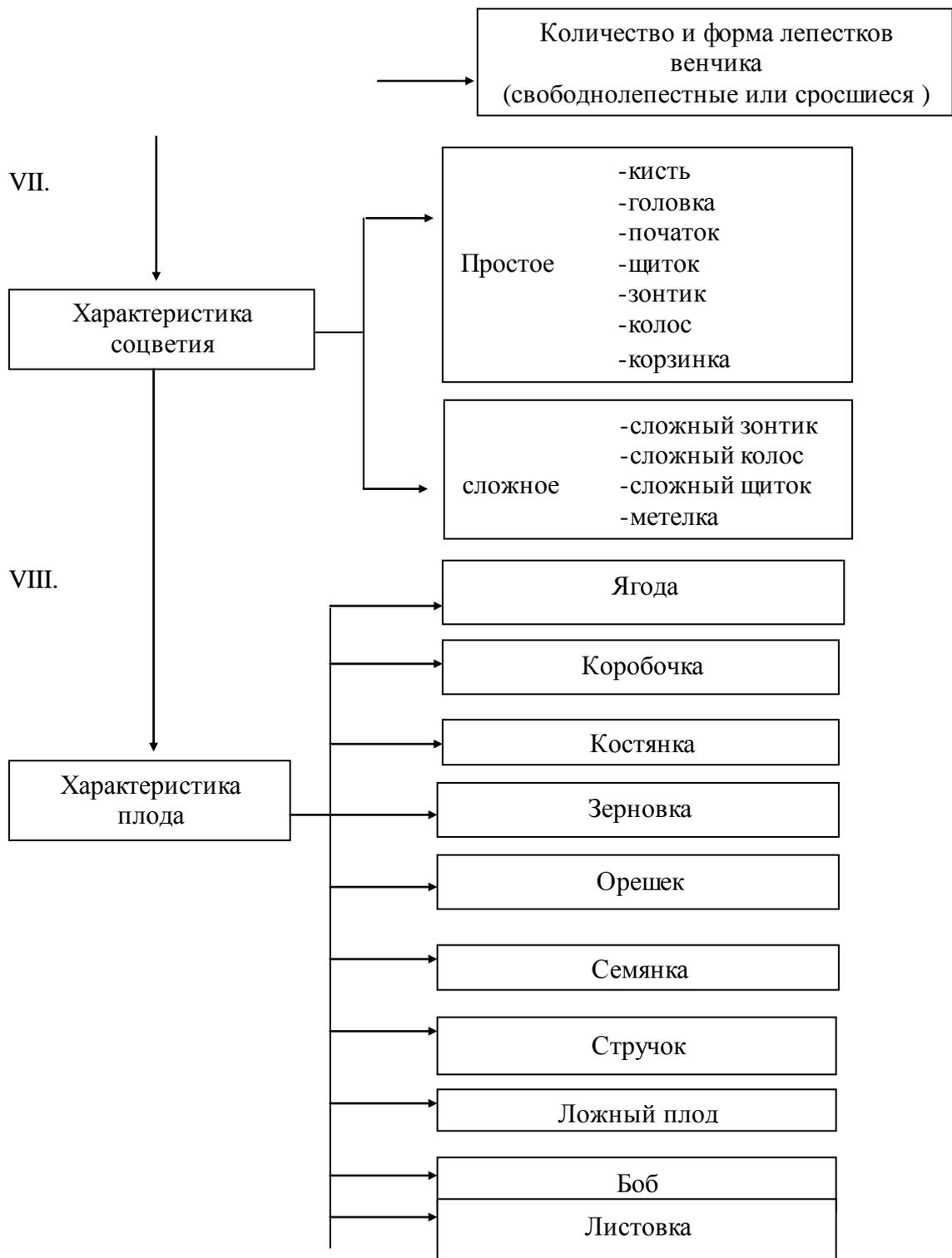


V.

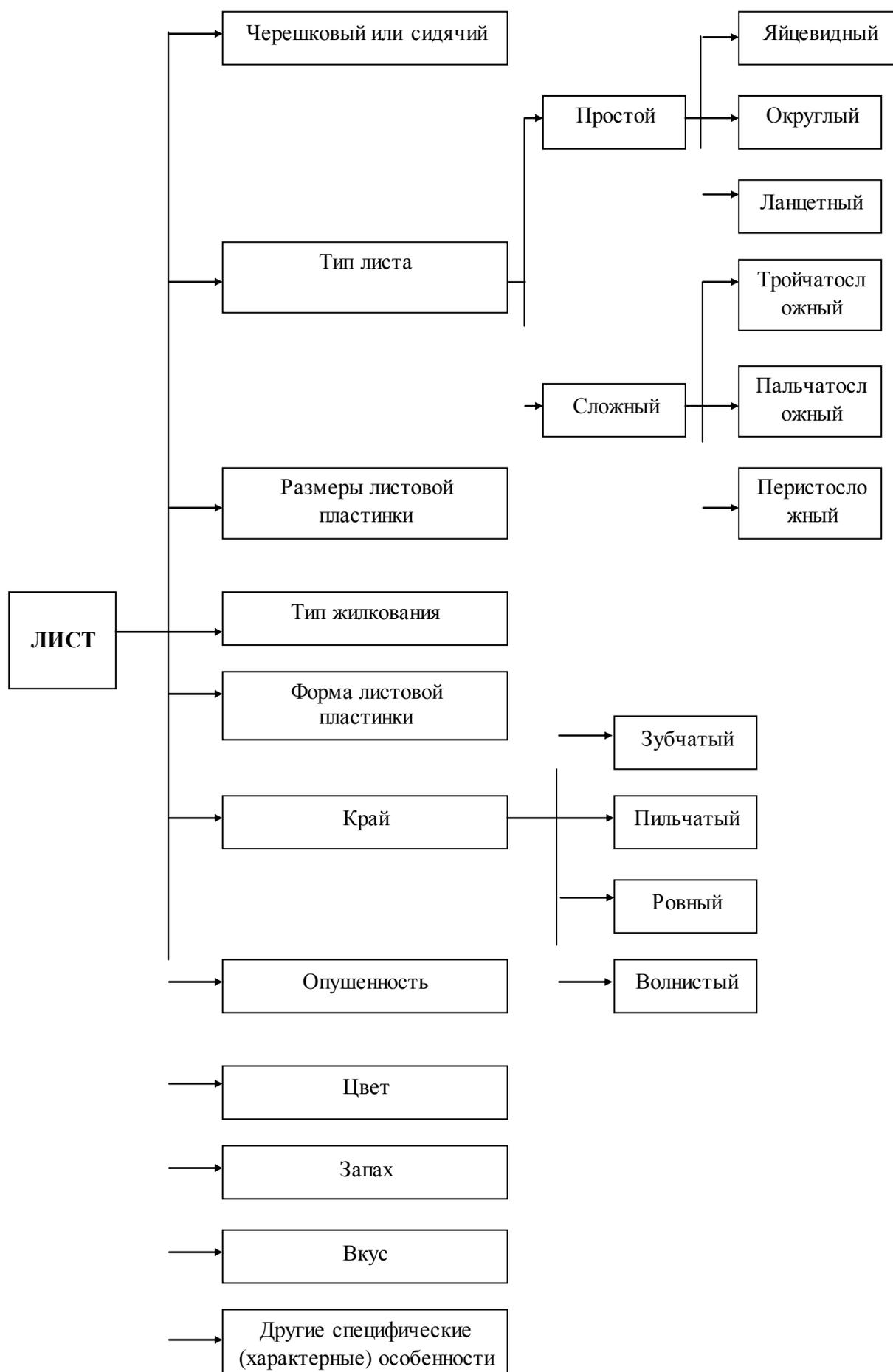


VI.





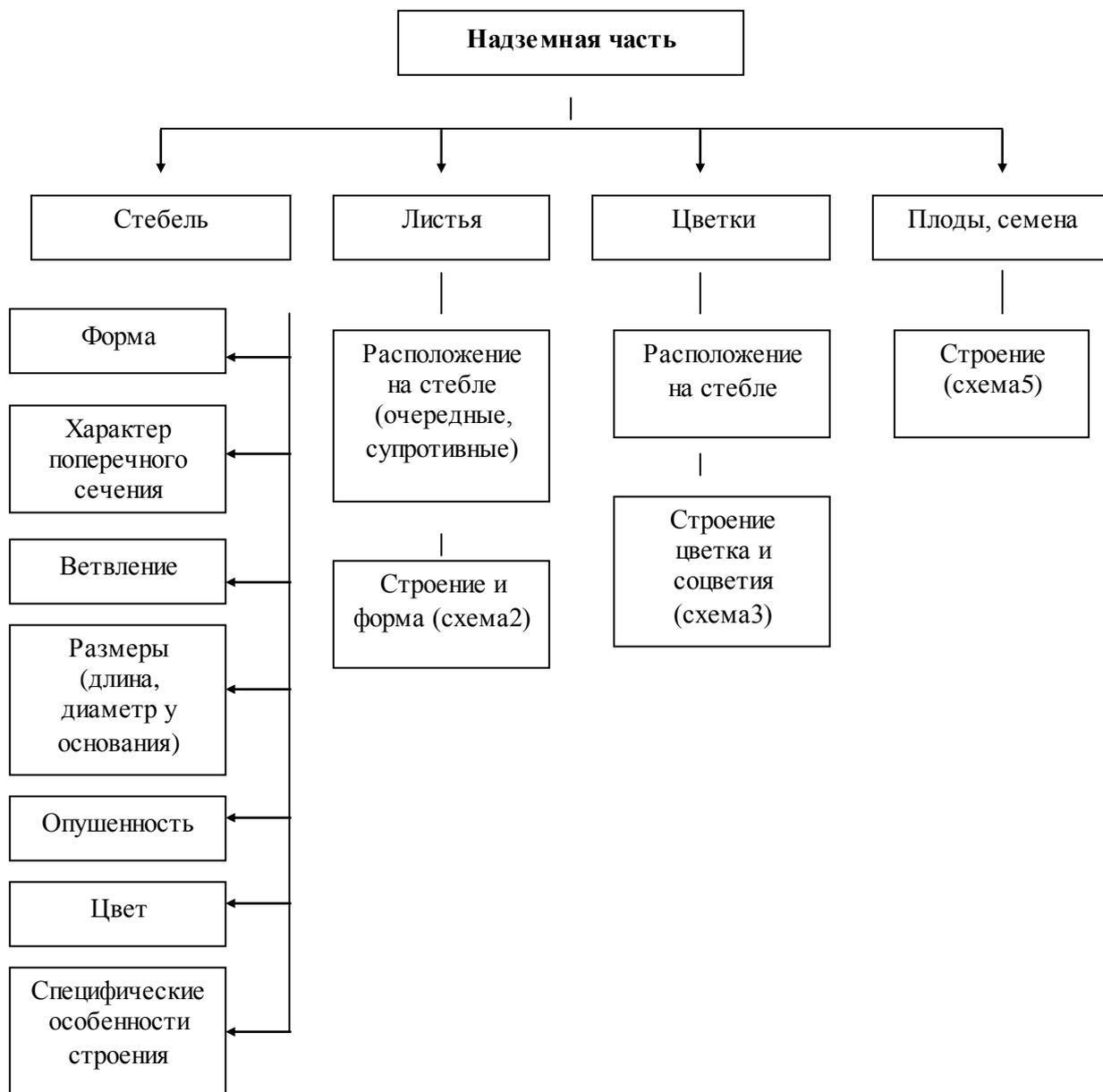
Характеристика внешнего вида лекарственного растительного сырья - листья - Folia



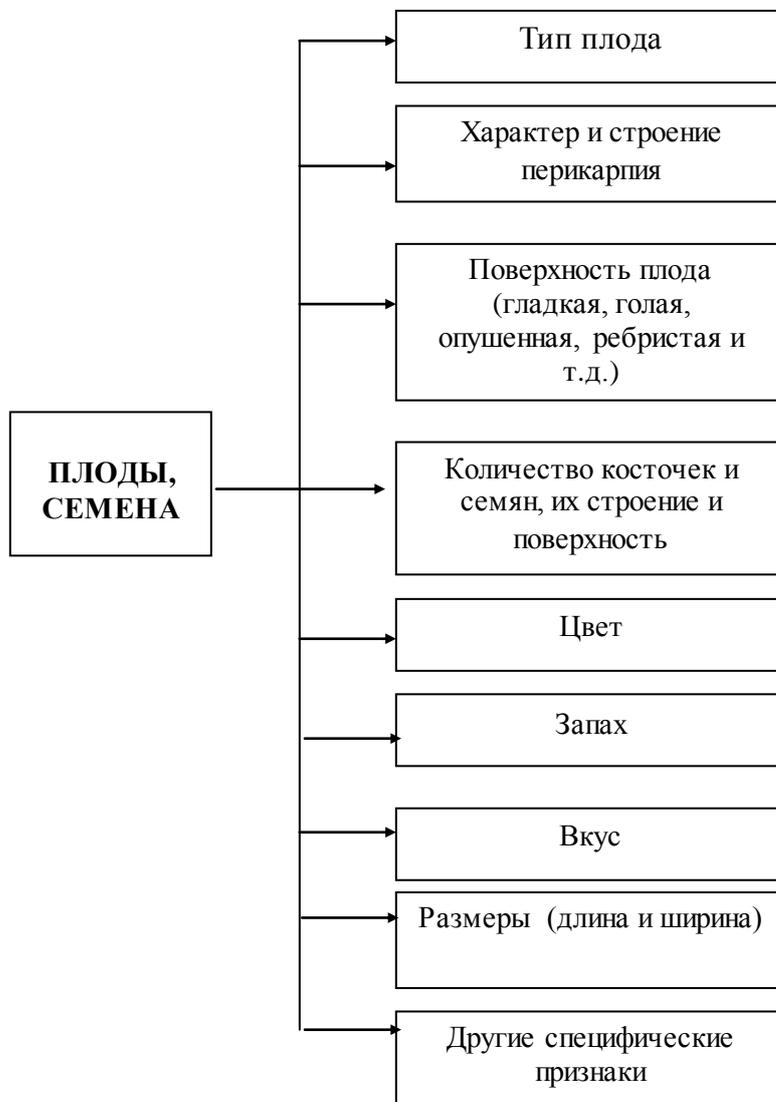
Характеристика внешнего вида лекарственного растительного сырья - цветки - Flores



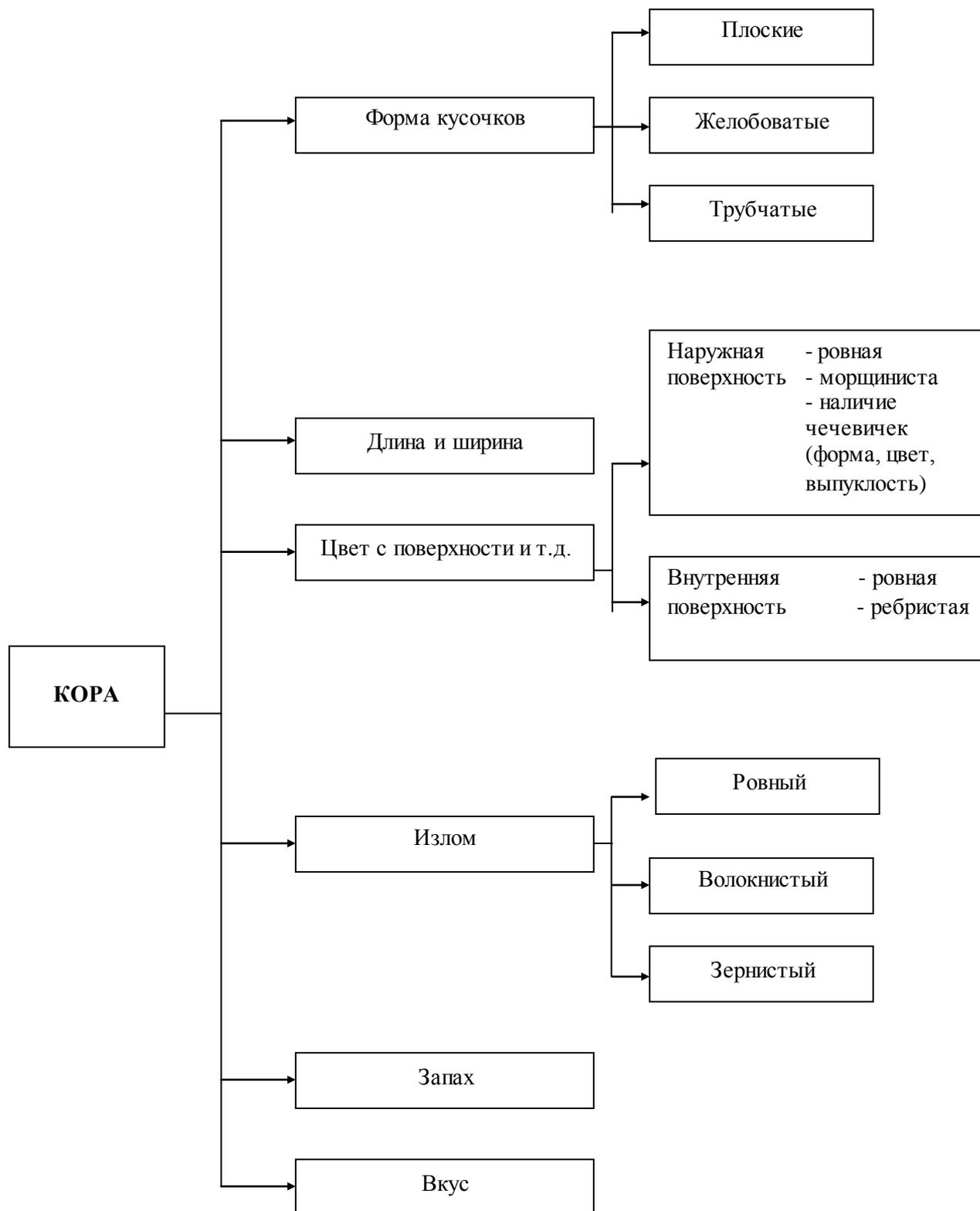
Характеристика внешнего вида лекарственного растительного сырья - трава - Herba



Характеристика внешнего вида лекарственного растительного сырья - плоды – Fructus и семена – Semina



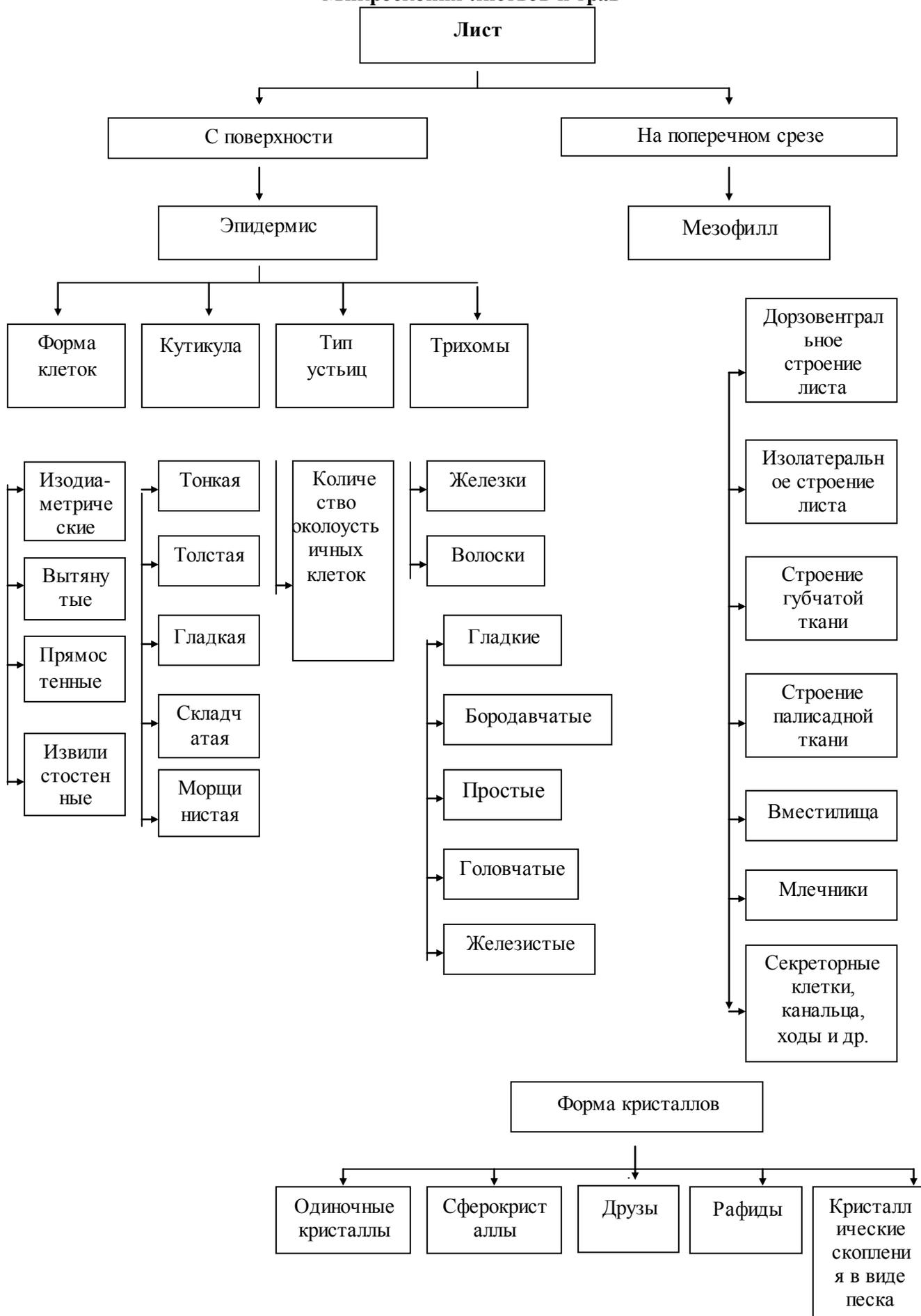
Характеристика внешнего вида лекарственного растительного сырья - коры –
Cortices



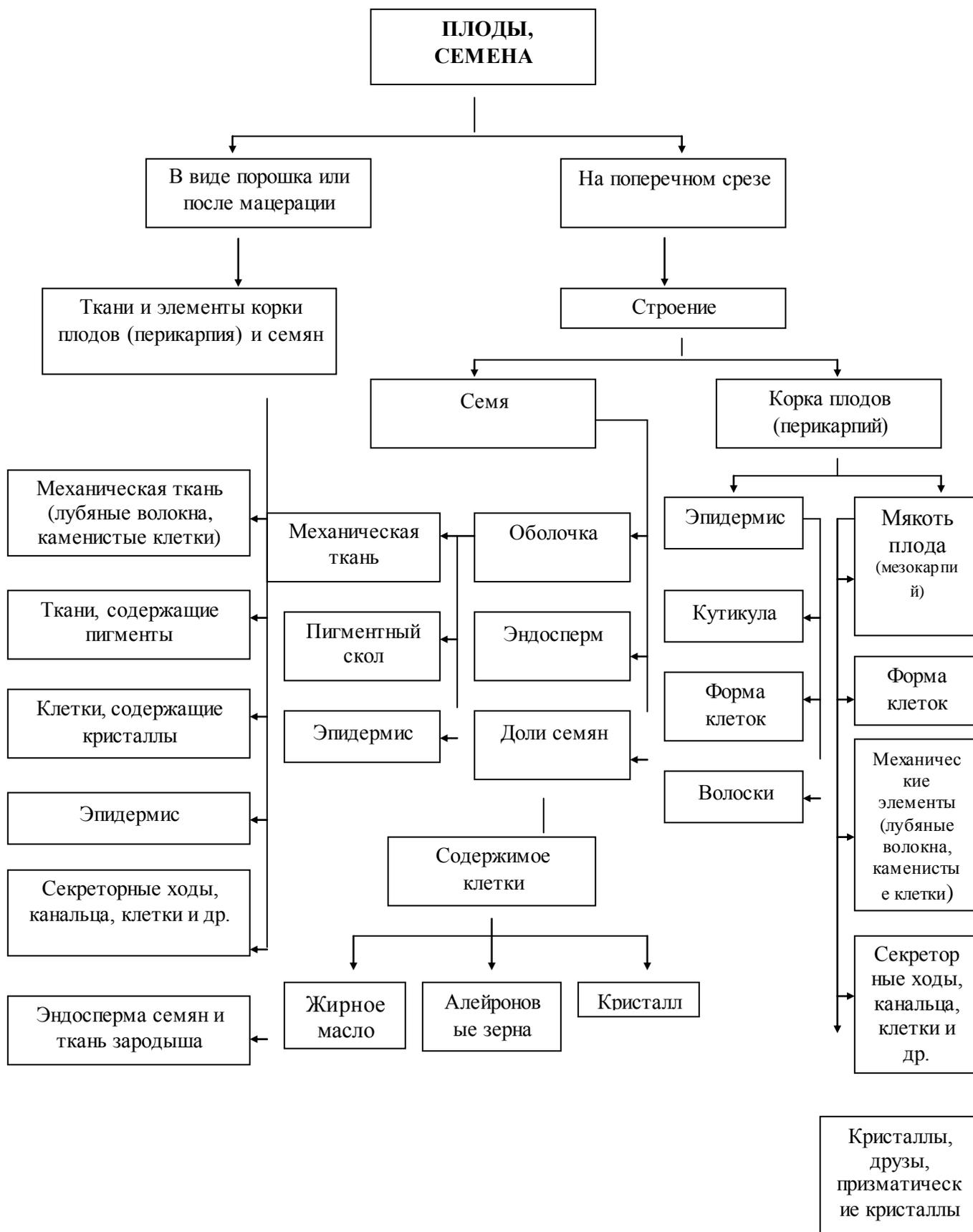
Характеристика внешнего вида лекарственного растительного сырья - корни – Radices, корневища – Rhizomata



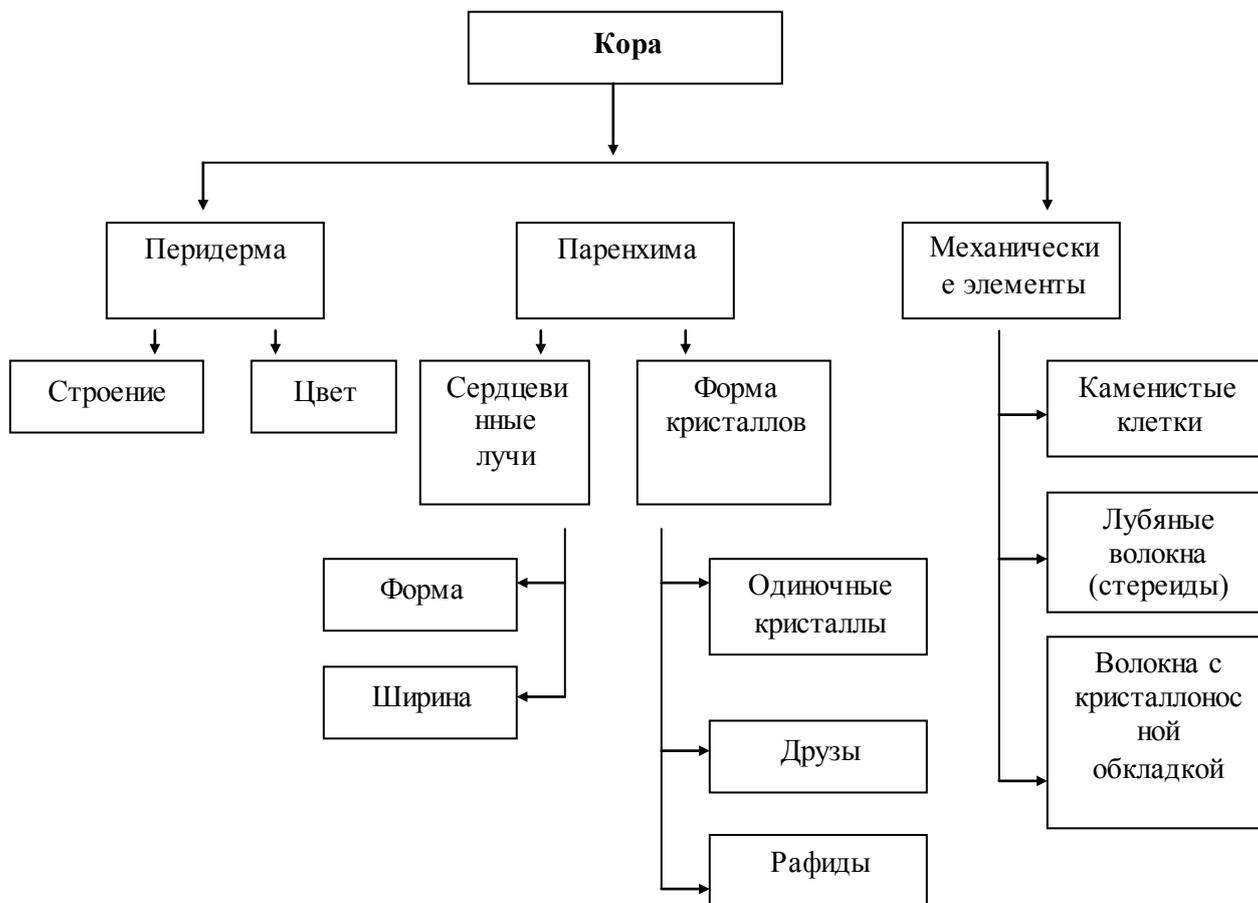
Микроскопия листьев и трав



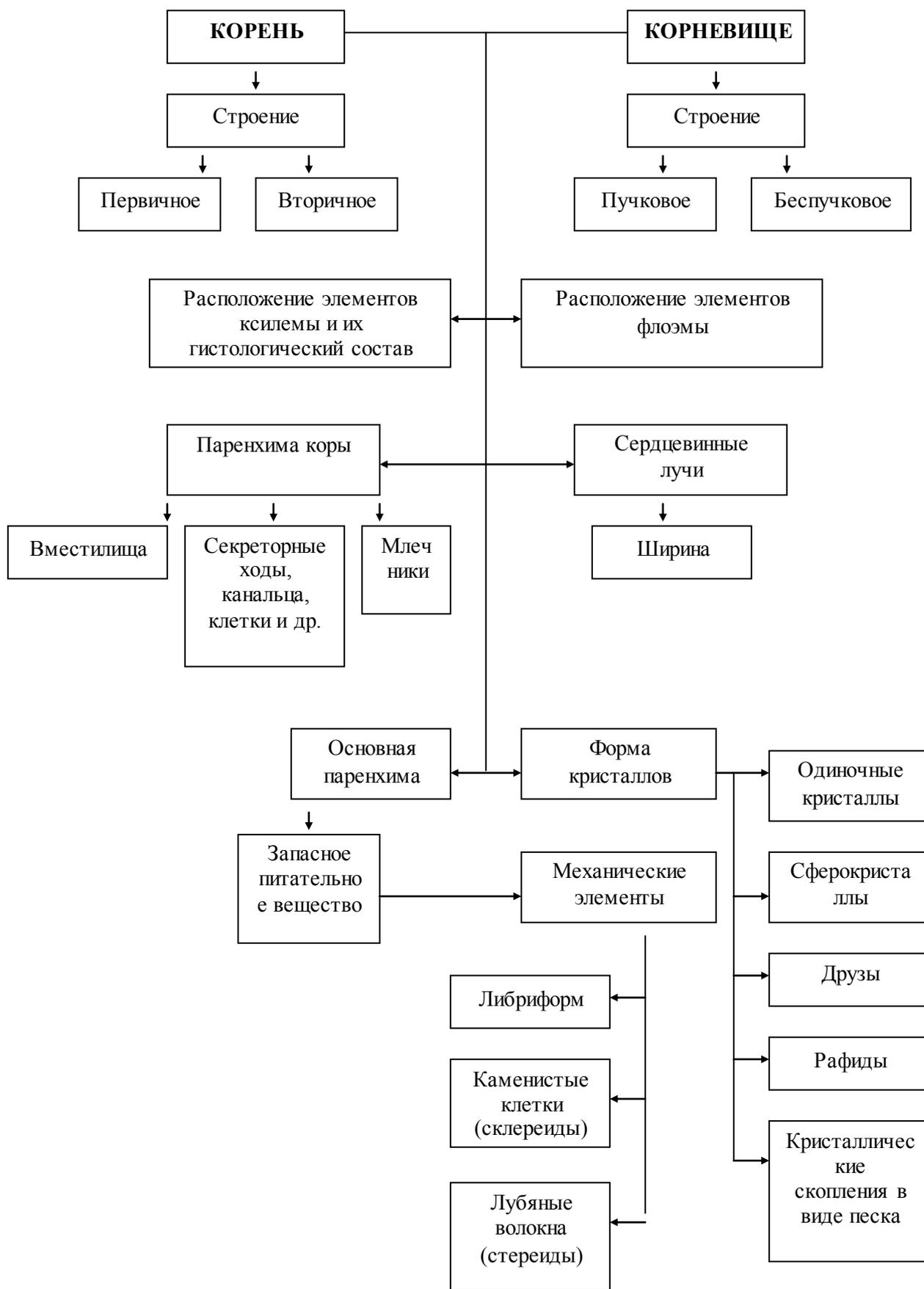
Микроскопический анализ плодов и семян



Микроскопия коры



Микроскопия корней и корневищ



ТЕМА: «ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ПОЛИСАХАРИДЫ»

Цель. Полисахариды – природные полимеры с молекулярной массой от нескольких тысяч до миллионов дальтон. Молекула полисахаридов построена из моносахаридов (олигосахариды), соединенных гликозидными связями в линейные или разветвленные цепи.

Полисахариды делят на гомополисахариды и гетерополисахариды.

Гомополисахаридами называют полисахариды, построенные из одинаковых моносахаридных остатков. К этому классу соединений относятся крахмал, инулин, агар, каррагинан.

Слизи, пектиновые вещества и камеди принадлежат к гетерополисахаридам высокомолекулярным углеводам, состоящим из остатков разных моносахаридов.

Гетерополисахариды представляют собой нейтральные соли (кальциевую, магниевую, калиевую) высокомолекулярных кислот, состоящих из остатков гексоз, пентоз, метилпентоз и уроновых кислот.

В медицинской практике наибольшее применение нашли лекарственные растения и сырье содержащие слизи как обволакивающее, смягчающее и отхаркивающее средства. В качестве сырья, содержащего слизи, заготавливают листья и семена подорожника, корни алтея лекарственного и армянского, листья мать - мачехи, семена льна.

В практической деятельности фармацевту необходимы знания и умения по заготовке, сушке, хранению и анализу лекарственного растительного сырья, содержащие слизи.

Тема рассчитана на 1 лабораторное занятие. Продолжительность занятия- 4 часа.

Технологическая карта лабораторного занятия

Тема	Лекарственные растения и сырье, содержащие полисахариды.
Цель и задачи	Научить студентов проводить анализ лекарственного растительного сырья, содержащего полисахариды. Добиться у студентов навыков самостоятельной работы и умения заключения по ее результатам.
Содержание учебного процесса	Морфологическое описание лекарственных растений, содержащих полисахариды, установление подлинности доброкачественности их сырья, изучение его применения, лекарственных препаратов химической анализ сырья.
Технология проведения учебного процесса	<u>Методы:</u> - «Мозговой штурм», «Беседа», «Объяснение», «Бумеранг», «Вертушка», «Анализ понятий», тесты и работа в малых группах

	<p>ситуационные задачи.</p> <p><u>Средства:</u> - таблицы, раздаточный материал, гербарий, сырье и слайды лекарственных растений, микроскопы, модельные образцы лекарственного растительного сырья, химические реактивы и приборы.</p> <p><u>Контроль:</u> - письменный и устный опрос, наблюдение, самоконтроль</p> <p><u>Оценка:</u> - поощрение, по 100 бальной рейтинговой системе</p>
Ожидаемые результаты	<p><u>Преподаватель:</u> добивается полного усвоения изучаемой студентами темы и формирования у них навыков и умений по анализу сырья, содержащего полисахариды. Оценивает знания всех студентов и поощряет их на дальнейшую работу.</p> <p><u>Студент:</u> усваивает новую тему, активизируется, получает большой объем информации за короткой промежуток времени. Получает гарантированный результат, учится контролировать самого себя и делать заключения по результатам выполненной работы.</p>
Планы (на будущие анализ, изменения)	<p><u>Преподаватель:</u> освоение и внедрение в учебный процесс новых педагогических и информационных. Работа над собой, повышение педагогического мастерства.</p> <p><u>Студент:</u> приобретение навыков самостоятельной работы, умения отстаивать собственное мнение. Поиск и изучение дополнительной литературы по изучаемой теме, решение поставленных задач, исходя из анализа своего мнения и мнения группового развитие практических навыков и умений.</p>

Структура и хронометраж лабораторного занятия

- Контроль посещаемости, выявление и коррекция исходного уровня знаний студентов - 30 мин
- Организация самостоятельной работы студентов - 10 мин
- Самостоятельная работа студентов на занятии - 100 мин
- Контроль выполнения и оформления результатов лабораторной работы - в течение занятия
- Итоговый контроль усвоения темы студентами - 15 мин
- Задание на следующее занятие - 5 мин

Лабораторная работа

Лекарственные растения и сырье, содержащие полисахариды

Вопросы для самостоятельной подготовки

1. Общая характеристика и классификация полисахаридов.
2. Слизь, их физико – химические свойства, качественные и количественные методы определения.
3. Какую функцию играют слизи в растительном организме?
4. Перечислите лекарственные сырья, содержащие слизи.
5. Название растения, сырья и семейства алтея лекарственного. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья алтея. Распространение, сбор и сушка. Анатомическое строение. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.
6. Название растения, сырья и семейства льна обыкновенного. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья льна обыкновенного. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.
7. Название растения, сырья и семейства мать-и-мачехи. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья мать-и-мачехи. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение и лекарственные формы.
8. Название растения, сырья и семейства подорожника большого. Морфологическое описание растения и внешний вид подорожника большого. Распространение, сбор и сушка. Анатомическое строение. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.
9. Название растения, сырья и семейства подорожника блошного. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья подорожника блошного. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение и лекарственные формы.
10. Название растения, сырья и семейства топинамбура. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья топинамбура. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение и лекарственные формы.
11. Название растения, сырья и семейства шток розы. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья шток розы. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение и лекарственные формы.

Работа на занятии

Задания для самостоятельной работы

1. Изучение растений, содержащих полисахариды: видов алтея, льна обыкновенного, мать-и-мачехи, видов подорожника, шток розы, топинамбура.
 - а) морфологическое изучение гербария;
 - б) описание внешнего вида сырья;

- в) микроскопическое изучение корня алтея, лист подорожника;
г) изучить химический состав изучаемого сырья, применение и лекарственные формы.
2. Проведение микрохимических реакции на слизь.

Работа на занятии

Порядок выполнения лабораторной работы

- I. Изучить морфологию видов алтея, льна обыкновенного, мать-и-мачехи, видов подорожника, шток розы, топинамбура по гербарии.
- II. Описать внешние признаки изучаемого сырья на основании его макроскопического анализа.
- III. Провести микроскопическое изучение корня алтея, лист подорожника. Изучить химический состав и применение изучаемых видов сырья.
- IV. Микрохимических реакции на слизь.

Корни алтея — *Radices Althaeae*

Растения. Алтей лекарственный — *Althaea officinalis* L. и алтей армянский — *Althaea armeniaca* Ten.

Семейство. Мальвовые — *Malvaceae*.

Оба вида представляют собой многолетние травянистые растения с коротким многоглавым вертикальным корневищем и ветвистым корнем; главный корень в верхней части обычно деревянистый, боковые — крупные, сочные, светло-желтые, толщиной 1,5-2 см и длиной до 50 см. Стеблей несколько, высотой 1-1,5 м. Листья у алтея лекарственного цельные, очередные, длинночерешковые, бархатисто-опушенные; нижние листья сердцевидно-яйцевидные, 3-лопастные, верхние - треугольно-яйцевидные, слегка 3-лопастные; у алтея армянского листья глубоко 5-лопастные с острыми долями и острозубчатые. Цветки расположены в пазухах верхних листьев на верхушках стеблей, образуя колосовидные соцветия чашечка двойная — внутренняя 5-листная, наружное подчашие 9-12-раздельное; венчик бледно-розовый, 5-раздельный; тычинки фиолетовые, многочисленные, срастающиеся нитями в трубочку; пестик с верхней завязью. Плод - схизокарпий (дробная коробочка); представляет собой несколько перикарпиев, соединенных с цветоложем, от которого они отрываются и рассыпаются при созревании плода.

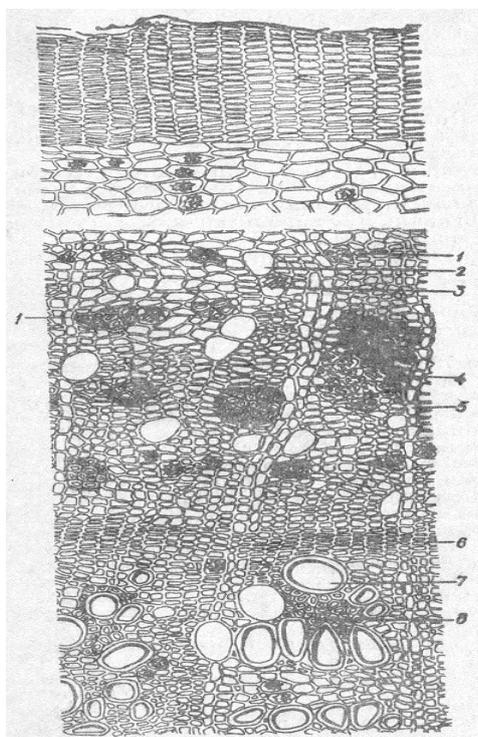
Алтей лекарственный произрастает в степной и лесостепной зонах Европейской части РФ, в Украине, южных районах Белоруссии, на Северном Кавказе, в Поволжье. Реже встречается в Восточной и Западной Сибири. Алтей армянский произрастает в Дагестане, а также в Армении и Грузии. Оба вида растут по берегам рек, озер, на солонцеватых лугах, среди зарослей кустарников и по берегам арыков. Алтей лекарственный введен в культуру в Краснодарском крае и Украине.

Заготовка. Сырье собирают весной (март—июнь) и осенью. Выкопанные корни после отряхивания от земли быстро моют, чтобы не

допустить ослизнения. Отмытые корни режут на куски длиной 10—20 см, затем очищают от пробки. Толстые корни разрезают по длине для ускорения сушки. Сушить следует немедленно, чтобы сохранить естественный цвет, лучше в огневых сушилках при температуре 45—60° С. Корни считаются сухими, когда при сгибании они не гнутся, а ломаются.

Внешний вид сырья. Поверхность кусков корня продольно-бороздчатая с отслаивающимися длинными, мягкими лубяными волокнами и темными точками — следами отпавших или отрезанных тонких ответвлений корня. Цвет корня снаружи и в изломе белый, желтовато-белый (алтей лекарственный) или сероватый (алтей армянский). Излом в центре зернисто-шероховатый, снаружи — волокнистый. При разламывании пылит (крахмал), при смачивании водой ослизняется. Резаное сырье состоит из кусков различной формы размером от 3 до 8 мм. Вкус сладковатый, слизистый.

Микроскопия. Корни алтея заранее помещают в камеру для увлажнения. Из корня приготавливают поперечный срез и рассматривают его в растворе хлоралгидрата.



При микроскопическом диагностировании по всему срезу корня отмечается наличие крупных слизистых клеток-мешков. В воде они бесцветны и кажутся пустыми местами. При окраске метиленовой синью эти клетки окрашиваются в голубой цвет, тушью — не окрашиваются. В ксилемной части корня имеются сосуды и окружающие их мелкие трахеиды и волокна, которые не краснеют, так как стенка их еще не одревесневают. В периферической части корня встречаются друзы (рис. 1).

Рис. 1. Поперечный срез корня алтея.

1 — лубяные волокна; 2 — клетки со слизью; 3 — друзы оксалата кальция; 4 — крахмал; 5 — сердцевинные лучи; 6 — камбий; 7 — сосуды; 8 — трахеиды.

Химический состав. Корни содержат около 10 % слизи, являющейся смесью пентозанов и гексозанов; такое же примерно количество пектиновых веществ, крахмала до 37 %, сахарозы до 10%, жирного масла 1,5—2,0%.

Применение и лекарственные формы. Используется в виде порошка, настоя и сиропа в качестве противовоспалительного, обволакивающего и отхаркивающего средства, преимущественно при катаральном состоянии дыхательных путей, а также поносах, острых гастритах, энтероколитах. Терапевтический эффект обусловлен слизью, которая обладает

противовоспалительным действием, а также предохраняет нервные окончания слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта от раздражающих влияний других веществ. Алтей издавна используется в народной медицине и находит применение в самых различных прописях.

Семена льна (льняное семя) — *Semina Lini*

Растение. Лен обыкновенный — *Linum usitatissimum* L.

Семейство. Льновые — *Linaceae*.

Однолетнее травянистое растение с тонким стеблем. Листья многочисленные, очередные, узколанцетные, сидячие, покрыты восковым налетом. Цветки в рыхлом раскидистом соцветии (извилины). Венчик свободноплепестный с 5 лепестками голубого цвета с темно-синими жилками; тычинки также синие. Плод — шарообразная коробочка с остающейся чашечкой с 10 семенами. Различают культурные группы: 1) лен-долгунец, имеющий одиночный стебель длиной 60—150 см, разветвляющийся лишь наверху; 2) лен-кудряш, представляющий собой невысокое, ветвистое снизу растение. Имеются промежуточные формы.

Широко культивируется во многих странах, начиная от субтропических до северных широт в качестве волокнистых (лен-долгунец) или масляных (лен-кудряш) сырьевых растений.

Внешний вид сырья. Семена длиной 3-5 мм, яйцевидные, с одного конца заостренные, с другого - закругленные. Цвет буро-желтый, поверхность блестящая, гладкая. Вкус слизисто-маслянистый, запах отсутствует. Самый наружный ее слой слизистый, состоящий из очень крупных бесцветных клеток эпидермиса. При погружении семян в воду содержимое слизистых клеток семенной оболочки набухают, наружные стенки эпидермиса, не выдерживая давления, разрываются и слизь вытекает.

Химический состав. В семенах содержатся слизь — 5-12 %; жирное масло — 30-48 %; белковые вещества — 18-33 %. При гидролизе слизи образуются галактоза, галактуроновая кислота, ксилоза, арабиноза и рамноза.

Применение и лекарственные формы. *Mucilago seminis Lini* применяется как обволакивающее средство при раздражении кишечника. Порошок льняного жмыха (*Farina Lini*) используется наружно для смягчительных припарок.

Листья подорожника большого — *Folia Plantaginis majoris*

Растение. Подорожник большой - *Plantaginis majoris*

Семейство. Подорожниковые - *Plantaginaceae*

Дикорастущие подорожники - многолетние растения с розеткой прикорневых листьев цветочными стрелками. Соцветие - колос, цветки мелкие, пленчатые, светло-буроватые. Чашечка из 4 листиков, венчик сростнолепестный, с четырьмя долями, тычинок - 4. Плод - многосемянная коробочка.

Внешний вид сырья. Листья подорожника большого широкояйцевидные или широкоэллиптические, суженные в широкий черешок, цельно-крайные, с

5-9 дугонаервными главными жилками, до 20 см длиной, от 3 до 10 см шириной. Запах слабый. Вкус слабо-горьковатый. Листья других видов подорожника отличаются по форме и размерам.

Микроскопия. Лист подорожника рассматривают с поверхности. Для просветления их кипятят в растворе щелочи (3-5%), затем отмывают водой, вынимают препаровальной иглой и помещают на предметное стекло в каплю хлоралгидрата, расправляя складки. Чтобы рассмотреть строение листа с верхней и нижней сторон, его разделяют на две части, и одну из них перевертывают. Кусочки листа покрывают покровным стеклом, прогревают для удаления воздуха и рассматривают под микроскопом. При этом обращают внимание на клетки эпидермиса верхней и нижней сторон листа с прямыми стенками, волоски простые и головчатые. Простые волоски с широким основанием, многоклеточные. Головчатые волоски на одноклеточной ножке с двуклеточной головкой, реже на многоклеточной ножке с шаровидной головкой. В местах прикрепления волосков, вокруг валика, клетки эпидермиса образует розетку (рис.2).

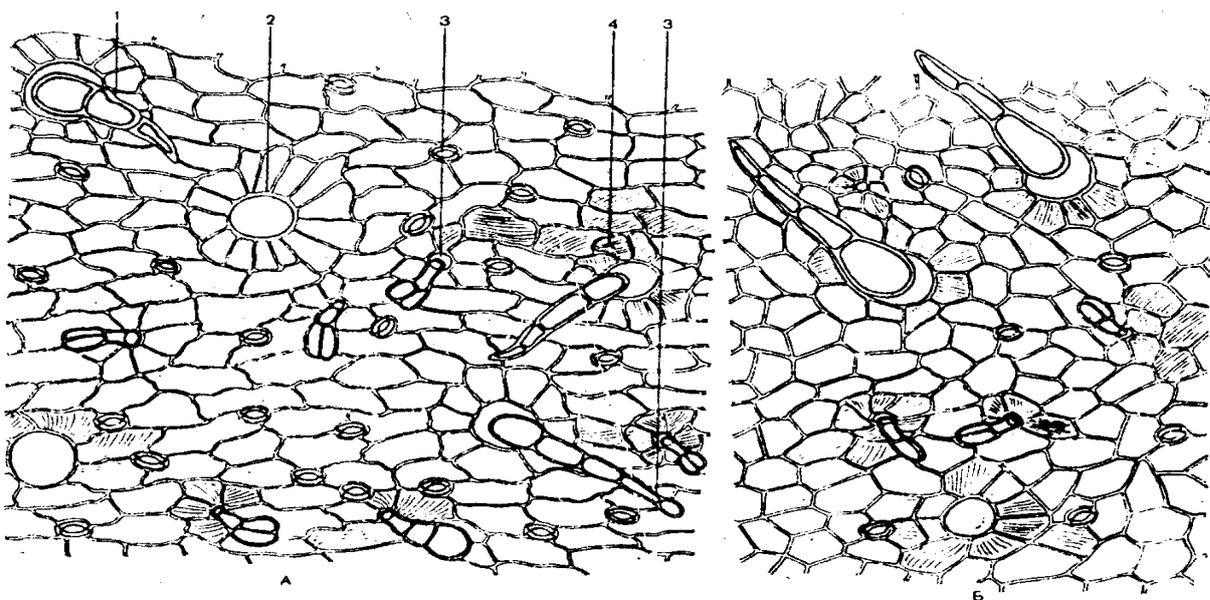


Рис.2. Препарат листа с поверхности подорожника большого:

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

1 –простой волосок; 2–место прикрепления волоска; 3 – головчатый волосок; 4 – складчатость кутикулы.

Химический состав. Все растение содержит слизь (в семенах до 40%), каротин, аскорбиновую кислоту, витамин К, горькие вещества, в листьях-гликозид аукубин (относится к иридоидам), флавоноиды и следы алкалоидов. В семенах помимо слизи содержится до 20% жирного масла, стероидные сапонины.

Применение и лекарственные формы. Листья входят в состав сборов от кашля. Сок из свежей травы употребляют при гастритах и хронических коликах. Из водного экстракта листьев получен препарат плантаглюцид в

виде гранул, который применяются для лечения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.

Семена подорожника большого в сочетании с экстрактом крушины в виде пургенола применяется как слабительное.

Семена подорожника блошного (блошное семя) — *Semina Plantaginis psyllii (Semina Psyllii)*

Растение. Подорожник блошный — *Plantago psyllium* L.

Семейство. Подорожниковые — *Plantaginaceae*

Однолетнее растение высотой 10-40 см. Стебель сильно ветвистый, в верхней части и соцветиях обильно железисто-опушенный. Листья длиной до 7 см, супротивные, линейные, цельнокрайние, опушенные. Цветки мелкие, собраны в небольшие, густые, многочисленные головки на длинных пазушных цветоносах. Плод - коробочка длиной 3-4 мм, открывающаяся конусовидной крышечкой и содержащая многочисленные семена. Цветет в июле, семена созревают в августе.

Произрастает в Закавказье на сухих склонах. Введен в промышленную культуру в Украине.

Внешний вид сырья. Семена удлиненные, ладьевидные с загнутыми внутрь краями, с одной стороны выпуклые, с другой - слегка вогнутые. В центре вогнутой (брюшной) стороны находится рубчик, похожий на белое пятнышко. Семена блестящие, гладкие, скользкие, темно-бурого, почти черного цвета, длиной 1,7- 2,8 мм, шириной 0,6-1,5 мм, без запаха и вкуса; при смачивании водой сильно ослизняются - слизь находится в наружном слое семенной оболочки (в клетках эпидермиса).

Химический состав. Семена богаты слизью - до 40%; белковых веществ содержится 20-25%, жирного масла - 18-20 %. Присутствует иридоидный гликозид аукубин.

Применение и лекарственные формы. Как легкое слабительное средство при спастических и атонических запорах и как обволакивающее средство при хронических колитах. Действие основано на сильном набухании принятых внутрь семян (в 3-5 раз). Одновременно слизь оказывает противовоспалительное действие и проявляет кровоостанавливающий эффект.

Листья мать-и-мачехи — *Folia Farfarae*

Растение. Мать-и-мачеха — *Tussilago farfara* L.

Семейство. Астровые - *Asteraceae* .

Многолетнее травянистое растение с длинным ползучим ветвистым корневищем. Цветет ранней весной до появления листьев. Цветоносные стебли короткие, прямостоячие, неветвистые, усаженные чешуйчатыми буроватыми листьями, несут по одной верхушечной корзинке. Прикорневые листья, развивающиеся после отцветания растения, длинночерешковые, с плотной округлой или широкояйцевидной

пластинкой, глубоко-сердцевидной у основания. Край листьев неравномерно зубчатый, сверху они темно-зеленые, голые, снизу - белойоочно-опушенные. Соцветия - корзинки диаметром 1-2 см. Цветки золотисто-желтые, краевые - язычковые (пестичные), расположенные в несколько рядов, срединные - трубчатые (обоополье), снабженные хохолком из простых волосков. Ложе соцветия плоское, голое, окруженное двурядной оберткой из зеленоватых опушенных листочков.

Растет по берегам рек, ручьев, на склонах оврагов, глинистых обрывах, железнодорожных насыпях. Встречается почти по всей территории СНГ. Распространена в Европе и Азии, а также в Америке.

Внешний вид сырья. Листья мать-и-мачехи с коротким черешком округлой или широко яйцевидной формы. Край листьев неравномерно зубчатый. Сверху листья темно-зеленые, голые, снизу бело-войлочные, опушенные.

Химический состав. В листьях содержится 7-8 % слизи (при гидролизе которой образуются глюкоза, галактоза, пентозы и ' уоновые кислоты), горькие гликозиды (2,6%), сапонины, каротиноиды, яблочная и винная кислоты, инулин.

Применение и лекарственные формы. Настой из листьев мать-и-мачехи оказывает смягчительное, отхаркивающее и противовоспалительное действие при бронхитах, ларингитах, абсцессе легких. Листья входят в состав грудных сборов. Мать-и-мачеха издавна применяется в народной медицине при анацидных гастритах, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки без повышенной кислотности, хронических колитах; наружно — при ранах, порезах.

Корни шток-розы розовой — Radices Alcei rosei

Растение. Шток - роза розовая — *Alcea rosea*

Семейство. Мальвовые - *Malvaceae* .

Многолетнее травянистое растение, высотой от 1 до 3 м. Стебли простые, цилиндрические, голые или в верхней части с двураздельными жесткими прямыми волосками, обычно вниз обращенными. Листья на волосистых длинных (5-17 см) черешках, пластинки 10-18 см дл., 8-14 см шир., у нижних листьев 7-лопастные, у верхних почти до половины надрезанные на 5 яйцевидных тупых лопастей, из которых срединная почти в 2 раза длиннее других, по краю зубчатые, покрытые звездчатыми волосками. Цветки на коротких (0.5-2 см) ножках в рыхлой расставленной кисти. Подчашие глубже середины разделено на 6 треугольных заостренных лопастей. Чашечка 15-20 мм дл., разделена на продолговатые заостренные доли, густо покрыта короткими жесткими волосками. Лепестки 4-5 см дл., 3.5-4.5 см шир., яйцевидные, на верхушке выемчатые. Цветки бывают разнообразной окраски, начиная от белого до темно-бордового, черного. Плод дисковидная семянка.

Родина – предположительно Ближний Восток. Они широко возделываются в качестве декоративных растений. Как дикорастущее

растение распространено в теплых местах на равнинах и холмистой местности, по опушкам лесов, на лугах в бассейнах больших рек. В Узбекистане выращиваются в основном сорта, созданные в институте ботаники АНРУз: красный «Рубиновый махровый», черный «Наире» и «Гибридный», используемые для получения пищевых красителей.

Внешний вид сырья. Поверхность кусков корня продольно-бороздчатая с отслаивающимися длинными, мягкими лубяными волокнами и темными точками — следами отпавших или отрезанных тонких ответвлений корня. Цвет корня снаружи и в изломе белый, желтовато-белый. Вкус сладковатый, слизистый.

Химический состав. Высокое содержание растительных слизей, минеральные вещества, красящее вещество антоциан, дубильные вещества, горечи, крахмал, фитостерин. Небольшое количество эфирного масла. Значительное количество слизи содержится в корнях.

Применение и лекарственные формы. Применяется при острых и хронических заболеваниях дыхательных путей и глотки, сопровождающихся трудным откашливанием мокроты, трахеита, при воспалении миндалин и мягкого нёба. Водный отвар или настой цветков применяют как слизистое, смягчительное, противовоспалительное, вяжущее средство при желудочно-кишечных заболеваниях и заболеваниях органов дыхания.

При некоторых женских заболеваниях, особенно в климактерический период.

Клубни топинамбура – *Tuber Helianthi*

Растение. Топинамбур (земляная груша)-*Helianthus tuberosus* L.

Семейство. Астровые - Asteraceae .

Многолетнее травянистое растение, высотой до 2-2,5 м., родиной которого считаются Северная Америка и юг Канады. Клубень топинамбура, напоминающий картофель, располагается глубоко в земле. Поэтому растение устойчиво к холодам и засухе.

Стебель прямой, ветвистый, жестковолосистый или шершавый 150-200 см высоты. Листья черешковые, сердцевидные или яйцевидные цельные, крупнозубчатые, шершавые в большинстве супротивные, иногда верхние очередные, яйцевидные или лацетные.

Цветки собраны в соцветия корзинки диаметром 2—10 см. Срединные трубчатые цветки жёлтые, обоеполые; краевые бесплодные ложноязычковые цветки золотисто-жёлтые, их от десяти до пятнадцати. Семянки тонкоклиновидные, мелковолосистые, на верхушке с одной-четырьмя мелкими шиловидными пленочками. Цветет в июле-августе.

В Узбекистане выращивается в качестве декоративного и кормового растения в Ферганской, Джизакской, Сурхандарьинской Ташкентской областях.

Химический состав. Клубни топинамбура содержат в своем составе: инулин (11-17%), фруктозу, фруктоолигосахариды, аминокислоты (до 8%)(в том числе 8 – незаменимых аминокислот - аргинин, гистидин, валин, лейцин,

изолейцин, лизин, триптофан, метионин и фенилаланин), каротиноиды, витамины В₁, В₂, В₃(РР), В₆, В₉, С, пектины (до 10%), органические кислоты (лимонная, малоновая, яблочная, янтарная, фумаровая), жирные кислоты (0,4%-0,7%), азотистые вещества, клетчатку (до 6%), а также весьма широкий набор макро- и микроэлементов (калий, натрий, магний, железо, фосфор, марганец, кальций, кремний, медь, цинк, сера, хром, йод, бор, алюминий, кобальт, молибден, фтор и др.).

Клубень топинамбура богат углеводами, 77% из которых приходится на долю полисахарида инулина, превращающегося при длительном хранении земляной груши во фруктозу (именно фруктоза, по содержанию которой топинамбур существенно превосходит сахарную свеклу, обуславливает характерный сладкий вкус корнеплодов топинамбура).

Применение и лекарственные формы. Из 1 тонны сырья в промышленных условиях можно получить до 50 кг чистого инулина. Инулин получаемый из клубней топинамбура, применяют для лечения сахарного диабета, а также в качестве иммуномодулятора и энтеросорбента.

V. Микрохимические реакции на слизь

1. Микропрепарат исследуемого сырья рассматривают в 1-2 каплях раствора туши (10%). При этом слизистые клетки остаются бесцветными, а другие клетки окрашиваются в черный цвет.
2. Микропрепарат исследуемого сырья рассматривают в 1-2 каплях раствора метиленовой сини (1%). При этом слизистые клетки окрашиваются в голубой цвет.
3. Микропрепарат исследуемого сырья рассматривают в капле щелочи. При этом слизистые клетки окрашиваются в желтый цвет.

ОЦЕНКА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Ситуационные задания

1. Оцените качество представленного корня алтеи.
2. Определите лекарственное растение, содержащее слизи, по предложенному гербарному образцу. Приведите основные морфологические признаки растения, его ареал, охарактеризуйте условия сбора, сушки и хранения сырья, его химический состав, препараты и их биологическую активность.
3. Идентифицируйте предложенный образец сырья, содержащего слизи, макроскопическим, микроскопическим и химическими методами. Укажите применение этого сырья и препараты на его основе.
4. Составьте инструкцию по сбору и сушке сырья подорожника большого.
5. Определите качество сырья льна.

Тренинг «Бумеранг»

Студенты делятся на группы из 3 – 4 человек и каждой группе дается отдельное задание по теме занятия. Каждая группа высказывает свое мнение, в процесс дискуссии студенты приходят к правильным ответам.

Задание для 1 – ой группы

1. Внешний вид сырья алтея лекарственного.
2. Химический состав и применение сырья льна.
3. Качественные реакции на слизь.

Задание для 2 – ой группы

1. Внешний вид сырья подорожника большого.
2. Химический состав и применение сырья мать-и-мачехи.
3. Анатомическое строение сырья алтея лекарственного.

Задание для 3 – ой группы

1. Внешний вид сырья шток розы розовой.
2. Химический состав и применение сырья подорожника блошного.
3. Перечислите лекарственные растения, содержащие слизи.

Задание для 4 – ой группы

1. Анатомическое строение сырья подорожника большого.
2. Морфолого-диагностические признаки семейства мальвовых.
3. Внешний вид сырья льна.

Задание для 5 – ой группы

1. Химический состав и применение сырья топинамбура.
2. Анатомическое строение сырья алтея лекарственного.
3. Внешний вид сырья мать-и-мачехи.

Тренинг «Вертушка»

При этом тренинге студенты делятся на 3 - 5 малых групп, каждой группе предоставляется одинаковая таблица с заданием студенты заполняют ее самостоятельно, затем 3 - 5 раз таблица переходит к другим группам по кругу, студенты снова высказывают свое мнение, в конце с помощью преподавателя материал, представленный в таблице, обобщается, в процессе дискуссии выясняются правильные ответы.

Определите семейства приведенных ниже растений

№	Семейство растения	Астровые	Мальвовые	Подорожниковые	Льновые	Розоцветные
1.	Виды подорожника					
2.	Алтей лекарственный					
3.	Мать-и-мачеха					

4.	Лен обыкновенный					
5.	Шток роза					
6.	Топинамбур					

Определите сырье приведенных ниже растений

№	Название сырья Название растения	Цветки	Трава	Листья	Корни	Корневище и корни
1.	Виды подорожника					
2.	Алтей лекарственный					
3.	Мать-и-мачеха					
4.	Лен обыкновенный					
5.	Шток роза					
7.	Топинамбур					

Метод «Анализ понятий»

При этом тренинге студенты делятся на две небольшие группы и каждой группе предоставляется одинаковая таблица; студенты заполняют ее самостоятельно, с каждой группы один представитель разъясняет описанное понятие. Студенты высказывают своё мнение. В конце материал, приведенный в таблице, обобщается с помощью преподавателя и в ходе дискуссии определяются правильные ответы.

*Смысл – объясняется картинками и словами
Понятия – понятия объясняется словами*

<i>Смысл</i>	<i>Понятия</i>
	

<i>Смысл</i>	<i>Понятия</i>
	
	
	

Тесты

1. Особенности анатомического строения корня алтея.
 - А. Клетки со слизью, сосуды, друзы, крахмал
 - В. Кристаллические вещества, сосуды, крахмал, друзы, трахеиды
 - С. Неодревесневшие стереиды, крахмал, друзы, клетки со слизью
 - Д. Волоски, клетки со слизью, сосуды, друзы.
2. Химический состав листа подорожника
 - А. Гликозид линомарин, стероидные гликозиды
 - В. Полисахариды, гликозид аукубин
 - С. Сердечные гликозиды, дисахариды
 - Д. Дубильные вещества, сердечные гликозиды.
3. Применение листьев мать-и-мачехи
 - А. Как отхаркивающее и противовоспалительное средство.
 - В. Мочегонное и успокаивающее средство.
 - С. При кожных заболеваниях и как дезинфицирующее.
 - Д. Слабительное и тонизирующее средство.
4. Как можно определить качество семян льна?
 - А. При погружении в воду ослизняются и всплывают.
 - В. При погружении в воду ослизняются и осаждаются.
 - С. При погружении в воду растворяются.
 - Д. Образуют кристаллы и осаждаются.
5. Количественное определение слизей в сырье
 - А. Для определения точную навеску сырья нагревают со спиртом, экстракт отделяют, спирт отгоняют и остаток взвешивают
 - В. Для определения навеску сырья заливают эфиром и аммиаком, взбалтывают и экстракт отделяют, эфир отгоняют, остаток взвешивают
 - С. Для количественного определения слизей в сырье точную навеску помещают в колбу и экстрагируют водой.
 - Д. Для количественного определения слизей в сырье точную навеску помещают в колбу и экстрагируют водой. Экстракт концентрируют, после чего слизи осаждают этанолом. Осадок отделяют, высушивают и взвешивают.
6. Латинские и русские названия производящего растения и семейства подорожников
 - А. *Plantago major* L - подорожник большой *Plantago psyllium* - подорожник блошный Polygonaceae- подорожни-ковые
 - В. *Plantago minor*-подорожник большой *Plantago psyllium*-подорожник блошный Plantagina-ceae - подорожниковые

C. *Plantago major* L - подорожник большой *Plantago psyllium* - подорожник блошный Fabaceae- подорожни-ковые

D. *Plantago major* L - подорожник большой *Plantago psyllium* - подорожник блошный Plantaginaceae – подорожниковые

7. Внешний вид сырья льна

A. Блестящие, гладкие, коричневого цвета семена яйцевидной формы, сплюснутые, с одного конца расширенные и закругленные, с другой-уженные и заостренные

B. Сырье представляет собой листья яйцевидной формы, с заостренной верхушкой и зубчатым краем

C. Шаровидные сочные черные ягоды, содержащие 10 семян

D. Семена ладьевидной формы, с одной стороны выпуклые, с другой вогнутые, красно-коричневого цвета, блестящие, гладкие

8. Латинские, русские названия сырья, производящего растения и семейства мать-и-мачехи

A. *Herba Farfarae* - трава мать-и-мачехи *Tussilago Farfara* - мать-и-мачеха обыкновенная Asteraceae - астровые

B. *Herba Farfarae* - трава мать-и-мачехи *Tussilago officinalis* - мать-и-мачеха лекарственная -Asteraceae сложноцветные

C. *Folia Farfarae* - листья мать-и-мачехи *Tussilago farfara* - мать-и-мачеха обыкновенная - Asteraceae (Compositae) - астровые (сложноцветные)

D. *Herba Farfarae* - корень мать-и-мачехи - *Tussilago officinalis* - мать-и-мачеха лекарственная Asteraceae - сложноцветные

9. Анатомическое строение сырья подорожника

A. Клетки эпидермиса извилистые, волоски простые, имеются друзы и железки

B. Клетки эпидермиса с прямыми стенками, многоклеточные простые и головчатые волоски с одноклеточной головкой, вокруг волосков клетки эпидермиса образуют розетку

C. Клетки эпидермиса с прямыми стенками, одноклеточные простые и головчатые волоски, друзы и железки

D. Стенки клеток эпидермиса не извилистые, имеют головчатые волоски, в местах прикрепления волосков клетки эпидермиса образуют розетку

10. Что является сырьем у подорожника блошного?

A. Плод и лист

B. Семена

C. Трава и плод

D. Все части растения

11. Химический состав сырья топинамбура

A. Полисахариды(инулин), микроэлементы, витамины C, B и др.

- В. Слизь, крахмал, бетаин, сахара, пектиновые и др.
- С. Горькие гликозиды, инулин, жиры и др.
- Д. Флавоноиды, эфирные масла, дубильные вещества, витамин С, В₂.

12. Латинские, русские и узбекские названия сырья, производящего растения и семейства топинамбура

А. *Folium Helianthi tuberosi* - лист Топинамбура - Тугунакли кунгабоқар барги
Helianthi tuberosi - Топинамбур обыкновенный - оддий Тугунакли кунгабоқар
 Asteraceae - астровые - астрадошлар

В. *Tuber Helianthi tuberosi* – Клубень Топинамбура - Тугунакли кунгабоқар тугунаги

Helianthus tuberosus L. – Топинамбур - Тугунакли кунгабоқар
 Asteraceae - астровые - астрадошлар

С. *Herba Helianthi tuberosi* - трава Топинамбура - Тугунакли кунгабоқар ер устки қисми

Helianthi officinalis - Топинамбур лекарственный - Доривор Тугунакли кунгабоқар

Asteraceae - сложноцветные - мураккабдошлар

Д. *Folium salviae* - трава Топинамбура - Тугунакли кунгабоқар ер устки қисми

Helianthi officinalis - Топинамбур лекарственный - Доривор Тугунакли кунгабоқар

Compositae - сложноцветные - муракабгулдошлар

13. Применение Топинамбура

А. Как сахароснижающее средство при сахарном диабете

В. Как обволакивающее средство при желудочно-кишечных заболеваниях

С. В качестве отхаркивающего и легко слабительного средства

Д. Противовоспалительное средство для полоскания полости рта и горла

14. Что является сырьем Топинамбура?

А. Плод и лист

В. Клубень

С. Трава и плод

Д. Все части растения

15. Химический состав сырья Шток-розы розовой

А. Большое количество слизистых веществ, горькие гликозиды, флавоноиды, каротин, витамин С и др.

В. Полисахариды, флавоноиды, каротин, витамин С, дубильные вещества.

С. Дубильные вещества, алкалоиды, сапонины, органические кислоты, большое количество крахмальных веществ

Д. Полисахариды, красящие вещества и др. соединения.

16. Что является сырьем Шток-розы розовой?

- A. Плод и лист
- B. Клубень
- C. Трава и плод
- D. Корень

17. Применение Шток-розы розовой

- A. Как сахароснижающее средство при сахарном диабете
- B. Как обволакивающее средство при желудочно-кишечных заболеваниях
- C. В качестве отхаркивающего, противовоспалительного средства
- D. Противовоспалительное средство для полоскания полости рта и горла

18. Латинские, русские и узбекские названия производящего растения и семейства Шток-розы розовой

- A. *Alcea rosea* - Шток-роза обыкновенная – оддий бахмалгул
Asteraceae - астровые - астрадошлар
- B. *Alcea rosea* – Шток-роза розовая - Бахмалгул
Malvaceae - Мальвовые - Гулхайридошлар
- C. *Alcea officinalis* - Шток-роза лекарственная - Доривор бахмалгул
Asteraceae - сложноцветные - мураккабдошлар
- D. *Alcea officinalis* - Шток-роза лекарственная - Доривор бахмалгул
Malvaceae - Мальвовые - Гулхайридошлар

19. Что является сырьем у подорожника блошного?

- A. Плод и лист
- B. Семена
- C. Трава и плод
- D. Все части растения

20. К какому семейству относится алтей лекарственный?

- A. Яснотковые
- B. Валериановые
- C. Миртовые
- D. Мальвовые

ТЕМА: «ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ВИТАМИНЫ»

Цель: Витамины (от лат. *vita* - жизнь) – низкомолекулярные органические соединения различной химической структуры, необходимые в малых количествах для нормального функционирования живых организмов.

Приоритет открытия витаминов принадлежит русскому биохимику и врачу Н.И. Лунину (1881). Название витамины (амины жизни) предложено польским ученым К. Функом (1912). Сегодня известно более 20 витаминов.

Витамины относятся к нутриентам, т.е. к веществам, которые человек получает с пищей. В отличие от белков, липидов, углеводов они в организме практически не синтезируются. Потребность в этих микрокомпонентах питания составляет миллиграммы, а иногда микрограммы. Большинство витаминов являются коэнзимами или кофакторами и участвуют в составе ферментов в разнообразных биохимических процессах.

Заболевания, возникающие в результате недостатка или отсутствия витаминов в организме, называют гипо- или авитаминозами. При поступлении в организм чрезмерно больших количеств витаминов развиваются гипervитаминозы. Особенно опасны в этом отношении гипervитаминозы А и Д. В зависимости от растворимости витаминов содержащие их растения делят на две группы:

- лекарственные растения, содержащие водорастворимые витамины (аскорбиновую кислоту, витамин Р и др.);
- лекарственные растения, содержащие жирорастворимые витамины (каротиноиды, витамин К и др).

Знание и умения, полученные студентами при изучении данной темы, будут полезными для усвоения соответствующих разделов технологии лекарств, фармацевтической химии, фармакологии, а также в их будущей профессиональной деятельности.

Тема рассчитана на 2 лабораторное занятие. Продолжительность каждого занятия- 4 часа.

Технологическая карта лабораторного занятия

Тема	Лекарственные растения и сырье, содержащие витамины.
-------------	---

Цель и задачи	Научить студентов проводить анализ лекарственного растительного сырья, содержащего витамины. Добиться у студентов навыков самостоятельной работы и умения заключения по ее результатам.
Содержание учебного процесса	Морфологическое описание лекарственных растений, содержащих витамины, установление подлинности доброкачественности их сырья, изучение его применения, лекарственных препаратов химической анализ сырья.
Технология проведения учебного процесса	<p><u>Методы:</u> - «Мозговой штурм», «Беседа», «Объяснение», «Бумеранг», «Вертушка», «Анализ понятий», тесты и работа в малых группах ситуационные задачи.</p> <p><u>Форма:</u> - лабораторное занятие, в группах и индивидуально.</p> <p><u>Средства:</u> - таблицы, раздаточный материал, гербарий, сырье и слайды лекарственных растений, микроскопы, модельные образцы лекарственного растительного сырья, химические реактивы и приборы.</p> <p><u>Контроль:</u> - письменный и устный опрос, наблюдение, самоконтроль</p> <p><u>Оценка:</u> - поощрение, по 100 бальной рейтинговой системе</p>
Ожидаемые результаты	<p><u>Преподаватель:</u> добивается полного усвоения изучаемой студентами темы и формирования у них навыков и умений по анализу сырья, содержащего витамины. Оценивает знания всех студентов и поощряет их на дальнейшую работу.</p> <p><u>Студент:</u> усваивает новую тему, активизируется, получает большой объем информации за короткий промежуток времени. Получает гарантированный результат, учится контролировать самого себя и делать заключения по результатам выполненной работы.</p>
Планы (на будущие анализ, изменения)	<p><u>Преподаватель:</u> освоение и внедрение в учебный процесс новых педагогических и информационных. Работа над собой, повышение педагогического мастерства.</p> <p><u>Студент:</u> приобретение навыков самостоятельной работы, умения отстаивать собственное мнение. Поиск и изучение дополнительной литературы по изучаемой теме, решение поставленных задач, исходя из анализа своего мнения и мнения группового развитие практических навыков и умений.</p>

Структура и хронометраж лабораторного занятия

- Контроль посещаемости, выявление и коррекция исходного уровня знаний студентов	-	30 мин
- Организация самостоятельной работы студентов	-	10 мин
- Самостоятельная работа студентов на занятии	-	100 мин
- Контроль выполнения и оформления результатов лабораторной работы	-	в течение занятия
- Итоговый контроль усвоения темы студентами	-	15 мин
- Задание на следующее занятие	-	5 мин

I - лабораторное занятие

Химический анализ сырья, содержащего витамины

Вопросы для самостоятельной подготовки

1. Общая характеристика и классификация витаминов.
2. Биогенез, физико-химические свойства витаминов.
3. Качественный и количественный анализ аскорбиновой кислоты.
4. Назовите лекарственные растения, содержащие аскорбиновую кислоту.
5. Применение лекарственного сырья, содержащего аскорбиновую кислоту.
6. Назовите лекарственные растения, содержащие каротиноиды.
7. Применение лекарственного сырья, содержащего каротиноиды.
8. Хроматографический анализ каротиноидов.
7. Название растения, сырья и семейства черной смородины. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья черной смородины. Распространение, сбор и сушка сырья. Химический состав. Применение и лекарственные формы.
8. Название растения, сырья и семейства облепихи крушиновидной. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья облепихи крушиновидной. Распространение, сбор и сушка сырья. Химический состав. Применение и лекарственные формы.
9. Название растения, сырья и семейства ноготков. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья ноготков. Распространение, сбор и сушка сырья. Химический состав. Применение и лекарственные формы.

Работа на занятии

Задание для самостоятельной работы

- I. Химический анализ лекарственного сырья, содержащие витамины:
 - а) хроматографическое изучение аскорбиновой кислоты;
 - б) количественное определение аскорбиновой кислоты;
 - в) хроматографическое изучение каротиноидов (устно).
 - д) написать в протокол результаты химического анализа.
- II. Изучение лекарственных растений и сырья содержащие витамины: черная смородина, облепиха, ноготки.

- а) морфологическое изучение гербария;
- б) описание внешнего вида сырья;
- в) изучить химический состав изучаемого сырья, применение и лекарственные формы.

Порядок выполнения лабораторной работы

I. Качественные обнаружение витаминов

Хроматографическое обнаружение аскорбиновой кислоты.

Для качественного определения аскорбиновой кислоты в сырье готовят водное извлечение, которое подвергается хроматографическому исследованию при соблюдении следующих условий:

- а) перед нанесением раствора на хроматографическую бумагу к нему добавляют кристаллическую щавелевую кислоту, которая оказывает стабилизирующее влияние на аскорбиновую кислоту;
- б) при хроматографировании применяют универсальную систему н-бутанол-уксусная кислота-вода (4:1:5);
- в) хроматографирование надо проводить в течение короткого времени, причем таким образом, чтобы фронт растворителя располагался лишь на 15 см от линии старта.

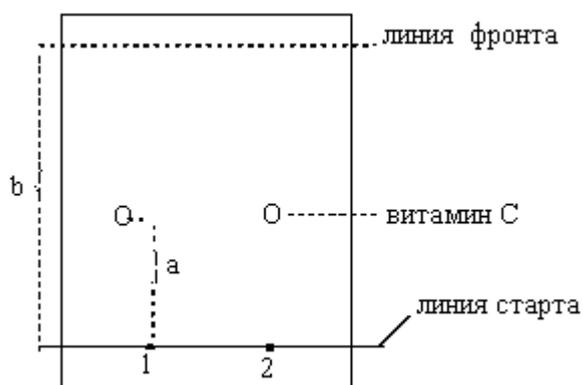
Проявление свободной аскорбиновой кислоты основано на ее сильной восстанавливающей способности.

Проявители. 1. 0,1% раствор 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия в этаноле. На розовом фоне выделяются белые пятна, соответствующие расположению аскорбиновой кислоты.

2. Хроматограмму опрыскивают 0,05% раствором йода (в небольшом количестве йодистого калия) с добавлением 4% раствора крахмала до получения интенсивного синего раствора. По месту локализации аскорбиновой кислоты отмечается белое пятно на розовом фоне, соответствующее продукту окисления.

3. Хроматограмму подвергают термической обработке путем нагревания над электрической плитой. Зоны пятен чернеют.

Зоны пятен обводят карандашом и вычисляют значение Rf.



$$Rf = \frac{a}{b},$$

где: а—расстояние от линии старта до середины пятна,
 б—расстояние от линии старта до линии фронта растворителя

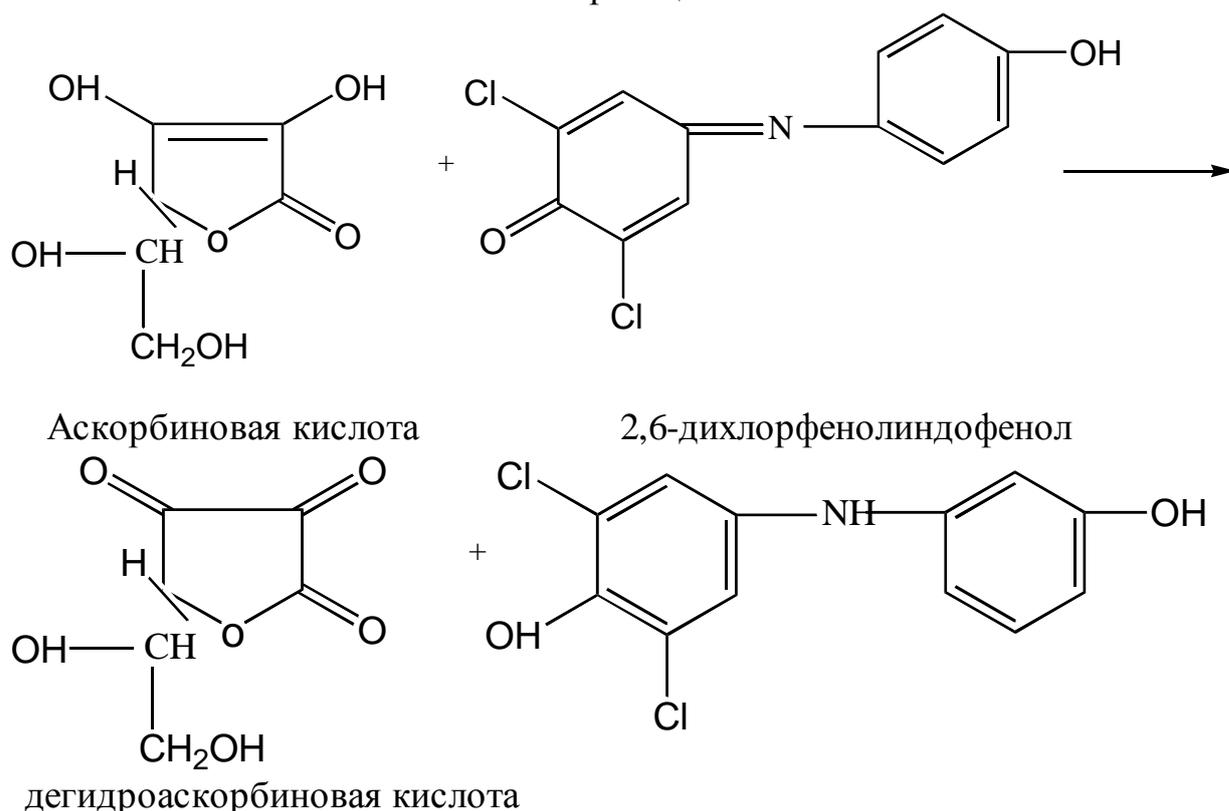
Схема хроматограммы витаминов:

1- извлечение; 2- “свидетель” (стандартные образцы аскорбиновой кислоты)

Количественное определение аскорбиновой кислоты по ГФ XI

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 дистиллированной воды, и настаивают 10 мин, затем размешивают и фильтруют. В коническую колбу вместимостью 100 мл вносят 1 мл полученного фильтрата, 1 мл 2% раствора хлористоводородной кислоты, 13 мл воды, перемешивают и титруют из микробюретки раствором 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия (0,001 моль/л) до появления розовой окраски, не исчезающей в течение 30-60 с. Титрование должно проводиться 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.

Химизм реакции:



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

$$X = \frac{V \cdot 0,000088 \cdot 300 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot 1 \cdot (100 - W)},$$

где 0,000088 – количество аскорбиновой кислоты, соответствующее 1 мл раствора 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия (0,001 моль/л), в граммах; V- объем раствора 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия (0,001 моль/л), пошедшего на титрование, в миллилитрах; m – масса сырья в граммах; W- потеря в массе при высушивании сырья в процентах.

Примечание. 2,6-дихлорфенолиндофенол в щелочной среде имеет синюю окраску, в кислой - красную, а при восстановлении обесцвечивается.

Содержание аскорбиновой кислоты в плодах шиповника должно быть не менее 0,2 %.

Хроматографическое обнаружение каротиноидов методом абсорбционной хроматографии.

Экстракт каротиноидов получают методом извлечения растертого сырья петролейным эфиром (1:10). Полученный экстракт пропускают через колонку шириной 4 мм длиной 25 см, заполненную окисью алюминия (нейтральной). При этом наблюдается разделение растительных пигментов на отдельные зоны. Оранжевая зона соответствует каротиноидам.

II. Изучение лекарственных растений и сырья содержащие витамины

Цветки ноготков — Flores Calendulae

Растение. Ноготки аптечные — *Calendula officinalis* L.

Семейство. Астровые — Asteraceae.

Однолетнее травянистое растение. Все растение железисто-опушенное с ветвистым стеблем высотой около 50 см. Листья очередные, удлиненно обратно яйцевидные. Цветки золотисто-желтые или оранжевые в крупных одиночных корзинках. Плоды - семянки развиваются из краевых язычковых цветков, срединные трубчатые цветки бесплодные. Цветет все лето, до поздней осени.

Внешний вид сырья. Для медицинских целей используют цветочные корзинки. Их собирают без цветоноса в период горизонтального положения язычковых цветков. За летний период возможно от 10 до 20 сборов. Собранное сырье сушат на воздухе в тени или сушилках.

Цельные высушенные корзинки диаметром около 0,5-4 см, цветоложе плоское, голое, обертка состоит из одного ряда зеленых, узколанцетных заостренных листочков. Краевые язычковые цветки имеют на верхушке 2-3 зубчика и расположены в 2-3 ряда, у махровых форм бывает до 12 рядов язычковых цветков (до 100 язычков в корзинке). Цветочных корзинок с цветоносами допускается не более 10%, а цветочных корзинок, полностью осыпавшихся, без язычковых цветков - не более 20 %.

Химический состав. В цветочных корзинках содержатся каротиноиды: каротин (30 мг/100 г), ликопин и кислородные производные каротина — виолаксантин, цитроксантин, рубиксантин, флавоксантин и др. В краевых цветках, интенсивно окрашенных, сумма всех каротиноидов может достигать

3 % (на сухую массу). Запах цветков обусловлен наличием следов эфирного масла. В соцветиях ноготков присутствуют аскорбиновая кислота, смолы (около 3 %), кислоты (яблочная до 6 %), слизь (4 %), ситостерины, следы салициловой кислоты. В надземной части содержатся горькое вещество календен, дубильные вещества, обнаружены сапонины, образующие при гидролизе олеаноловую и глюкуроновую кислоты. Установлено наличие тритерпеноидов арнидиола и фарадиола. Все растение обладает фитонцидными свойствами.

Применение и лекарственные формы. В виде настойки и мази при порезах, гнойных ранах, язвах и ожогах; настойку, кроме того, используют для полоскания горла при ангине. Внутрь назначают при язве желудка и как желчегонное средство. Ноготки издавна применяют в народной медицине и гомеопатии. Применение ноготков в основном обусловлено антисептическим, противовоспалительным и ранозаживляющим действием.

Плод облепихи. Облепиховое масло —Fructus Hippophaes. Oleum Hippophaes

Растение. Облепиха крушиновидная — *Hippophae rhamnoides* L.

Семейство. Лоховые — *Elaeagnaceae*

Сильно ветвистый, колючий двудомный кустарник или дерево высотой до 4—6 м с бурой корой, побеги серебристо – ржаво-бурые; укороченные побеги заканчиваются колючками. Листья линейно-ланцетные длиной до 8 см и шириной 3 мм, суженные в короткий черешок, сверху темно-зеленые, снизу серебристо-белые, усаженные бурыми чешуйками. Цветки мелкие, невзрачные. Облепиха — растение двудомное, цветки ее раздельнополые, размещаются на разных кустах. Мужские и женские цветки закладываются на молодых побегах текущего прироста в летнее время в пазухах листьев. Мужские (тычиночные) цветки собраны в соцветие в виде колоска из 10—14 цветков. Околоцветник состоит из двух чашелистиков с округло-яйцевидными вогнутыми лопастями, в которых расположены 4 свободные тычинки. Почки пестичных (женских) соцветий отличаются от почек мужских соцветий меньшими размерами и наличием двух кроющих чешуек. По размерам почек весной, до начала вегетации, можно легко определить пол куста. Почки на мужских кустах больше и имеют несколько кроющих листочков, на женских — две кроющие чешуйки. Кроющие чешуйки опадают в начале цветения, остальные листочки зеленеют одновременно с цветением и прикрывают женские цветки. Женские цветки, от 3 до 12 штук, собраны в соцветия, имеющие форму кисти.

Плоды овальные или шаровидные, красно-оранжево-желтые костянки на очень короткой плодоножке, почти сидячие, густо облепляют ветви. Созревают в августе — сентябре. Биологической особенностью облепихи является большая полиморфность. Ее формы различаются по строению кроны, цвету коры, окраске, размерам и форме плодов. Растет чаще всего по речным поймам на песчано-галечных берегах водоемов, порой образуя

сплошные заросли. Большие заросли имеются в Забайкалье, Саянах, Туве, на Алтае, в южных областях Казахстана, Средней Азии (Таджикистан), на Кавказе. Растение введено в культуру, выводятся селекционные формы, не имеющие колючек, а также формы с более крупными плодами и более длинными плодоножками.

Внешний вид сырья. Плоды облепихи заготавливают в конце августа - сентябре или поздней осенью, после первых заморозков. Свежие ягоды очень нежные и при сборе подвергаются деформации. Мерзлая ягода опадает на подстилки при обколачивании кустарника; можно срезать верхушки веток с плодами, а затем их обколачивать.

Вследствие полиморфности размеры плодов и их окраска сильно варьируют. Масса 100 ягод колеблется в пределах 25-75 г. Окраска ягод может быть желтая, оранжевая и красная. Наибольшее количество каротина накапливается в формах облепихи с красной и красно-оранжевой окраской плодов.

Химический состав. Основную массу свежесобранных плодов облепихи составляет сочный околоплодник; на долю косточек (неправильно называемых семенами) приходится по массе не более 10%. Мякоть свежесобранных плодов облепихи содержит (при влажности 80-85%) жирное масло (в пределах 3-14%); жирорастворимые витамины (каротиноиды – 6-20 мг, токоферолы - 8-18 мг, витамины группы К - 1-1,5 мг); водорастворимые витамины (В₁ - 0,02-0,08 мг, В₂ - 0,03- 0,05 мг; Е - до 0,8 мг, аскорбиновую кислоту - от 50 до 500 мг, в отдельных случаях - до 1000 мг); Р-активные соединения (75 - 100 мг); холин и бетаин - до 700 мг в 100 г; присутствуют органические кислоты (яблочная, виннокаменная) - до 3%; моно- и дисахариды - до 7%; дубильные вещества - следы; фенольные соединения (лейкоцианидины, катехины); флавоноиды (рутин, кверцетин и др.- 0,2-1,5%); фенолокислоты (кофейная, хорогеновая); тритерпеновые кислоты (урсоловая и др.). Жирное масло мякоти плодов облепихи состоит в основном из триглицеридов пальмитиновой, олеиновой и пальмитолеиновой кислот, сумма которых составляет 85 — 90%. Характерным триглицеридом жирного масла является триглицерид пальмитолеиновой кислоты, количество которого может варьировать от 20 до 45%.



Пальмитолеиновая кислота

Каротиноидов в масле облепихи содержится от 200 до 400 мг/100 г. Помимо каротинов (β-каротин до 70 мг/100 г), содержатся ликопин, зеаксантин и другие кислородсодержащие каротиноиды. Количество токоферолов в масле может достигать 300 мг/100 г. В составе 2% неомыляемых веществ содержатся стерины - до 1,1 % (в основном β-ситостерин) и около 0,5% фосфолипидов (фосфатидилхолин, фосфатидилэтаноламин).

Жирное масло, полученное из семян (около 10%), отличается от масла, полученного из мякоти. Это высыхающее масло, имеющее йодное число до 160 и содержащее глицериды линолевой (до 45 %) и линоленовой (до 28 %) кислот.

Мелкоплодные формы облепихи наиболее урожайны и богаты маслом. Однако высокая масличность еще не означает высокое содержание каротиноидов в плодах; обычно их больше в плодах с меньшим содержанием масла. Плоды с высоким содержанием каротиноидов отличаются и повышенным содержанием аскорбиновой кислоты.

Применение и лекарственные форм. Плоды облепихи являются ценным сырьевым источником для получения важного лечебного препарата - облепихового масла (*Oleum Hipporphaes*), представляющего собой масляный экстракт, получаемый из шрота плодов после отжима сока). Облепиховое масло обладает болеутоляющим действием, ускоряет грануляцию и эпителизацию тканей. Применяется при язвенной болезни, а также как профилактическое средство для уменьшения дегенеративных изменений пищевода при лучевой терапии рака пищевода. Наружно применяется для лечения лучевых повреждений кожи, в гинекологии — при эрозии шейки матки. Пищевой промышленностью выпускается сок ягод облепихи, купажируемый сахаром и пастеризованный. По составу фармакологически активных веществ этот сок можно рассматривать и как лечебный препарат.

Листья и плоды черной смородины - *Folia et fructus Ribis nigri*

Растение. Смородина черная - *Ribes nigrum* L;

Семейство. Камнеломковые - *Saxifragaceae*

Кустарник, кора стеблей темно-бурого или красновато-коричневого цвета; листья душистые, трех-, реже пятилопастные, снизу по жилкам пушистые с темноватыми желёзками. Цветки в поникающих кистях, колокольчатые, пятичленные, обоеполые, лиловато-серые, розовато-серые или зеленовато-красноватые; чашелистики большей частью отогнуты наружу; лепестки овальные, короче чашелистиков. Плод - многосемянная черная, фиолетовая или бурая ягода, диаметром около 10 мм. **Внешний вид сырья.** Сухие ягоды черные, шаровидные, сморщенные. На верхушке несут остатки чашечки в виде бурых пленчатых конусов. Поверхность ягод усажена золотистыми ячейками с эфирным маслом, заметными под лупой. Мякоть содержит многочисленные семена. Вкус кислый, запах ароматный.

Химический состав. В плодах содержатся аскорбиновая кислота (до 400 мг %), витамины Р (до 100 мг %), В₂, каротин. Ягоды богаты сахаром (до 17%), органическими кислотами (4%), флавоноидами, антоцианами.

Применение и лекарственные форм. Плоды обладают противовоспалительными, потогонным, мочегонным и вяжущим свойствами. В медицинской практике применяют как поливитаминное средство. Из плодов

готовят витаминные сиропы и концентраты: сухие ягоды заваривают как чай. Они входят в состав витаминных сборов вместе с плодами шиповника. Листья и почки входят в состав витаминных сборов.

2 - лабораторное занятие

Лекарственные растения и сырье, содержащие витамины

Вопросы для самостоятельной подготовки

1. Какие лекарственные растения содержат водорастворимые витамины?
2. Особенности сушки и хранения сырья, содержащего витамины.
3. Название растения, сырья и семейства крапивы. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья крапивы. Распространение, сбор и сушка. Анатомическое строение. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.
4. Название растения, сырья и семейства пастушьей сумки. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья пастушьей сумки. Распространение, сбор и сушка. Анатомическое строение. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.
5. Название растения, сырья и семейства зайцегуба. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья зайцегуба. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение и лекарственные формы.
6. Название растения, сырья и семейства шиповника. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья шиповника. Распространение, сбор и сушка. Анатомическое строение. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.
7. Название растения, сырья и семейства кукурузы обыкновенной. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья кукурузы обыкновенной. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение и лекарственные формы.

Работа на занятии

Порядок выполнения лабораторной работы

- I. Изучение растений: видов шиповника, крапивы двудомной, пастушьей сумки, зайцегуба опьяняющего, кукурузы обыкновенной.
- а) морфологическое изучение гербария;
 - б) описание внешнего вида сырья;
 - в) микроскопическое изучение порошка плодов шиповника, листьев крапивы двудомной, пастушьей сумки;
 - г) изучить химический состав изучаемого сырья, применение и лекарственные формы.

Плод шиповника— Fructus Rosae (Fructus Cynosbati)

Растения. Шиповник даурский - *Rosa davurica* Pall.
Шиповник коричный – *Rosa cinnamomea* L.
Шиповник Беггера – *Rosa beggeriana* Schrenk.
Шиповник Федченко – *Rosa fedtschenkoana* Regel.
Шиповник иглистый – *R. acicularis* Lindl.
Шиповник морщинистый – *R. rugosa* Thunb.
Семейство. Розоцветные – *Rosaceae*.

Указанные виды шиповника относятся к секции *Cinnamomeae*.

Они представляют собой кустарники, ветки их усажены шипами. Листья очередные, непарноперистые с эллиптическими или яйцевидными остропильчатыми листочками; прилистники частично сросшиеся с черешком. Цветки крупные (до 5 см в поперечнике), одиночные или по 2-3 и более, расположены на концах ветвей с ланцетными прицветниками, имеют 5 чашелистиков, которые длиннее венчика, вверху оттянуты в придатки. Лепестков 5, они свободные, окрашены в розовый цвет; у шиповника Беггера и Федченко венчики белые. Тычинок и пестиков много; последние находятся на внутренней стороне кувшинообразного гипантия; завязи волосистые; столбики с рыльцами, выставленным из зева гипантия. Плод ягодообразный, сочный, образующийся из разросшегося мясистого гипантия. Внутри плода много мелких плодиков - орешков, неправильно называемых семенами. Орешки угловатой формы, наверху несущие волоски; вся внутренняя поверхность плода усажена многочисленными длинными щетинистыми волосками. Плоды созревают в августе - сентябре и остаются на кустах до зимы.

Ш и п о в н и к к о р и ч н ы й (ш. майский) - ветви блестящие, красно-коричневые. Цветоносные ветви снабжены загнутыми книзу шипами, расположенными попарно у основания черешка, а листоносные побеги, кроме того, усажены тонкими прямыми шипиками неравной длины. Листья снизу густо прижато-волосистые; лепестки розовые; придатки чашелистиков ланцетные; чашелистики при плодах вверх сходящиеся. Плоды шаровидные. Произрастает почти по всей Европейской части СНГ, особенно на севере, а также в Западной и Восточной Сибири до Байкала.

Ш и п о в н и к д а у р с к и й - ветви черно-пурпуровые, шипы изогнутые, оттопыренные, сидят по 2 у основания ветвей, на I молодых ветках - у основания черешков. Листочки снизу усажены мелкими желтыми железками и слабо опушены. Придатки чашелистиков расширенные. Плоды шаровидные, диаметром 2- 1,5 см. Произрастает в южных районах Восточной Сибири и Дальнего Востока.

Ш и п о в н и к и г л и с т ы й - ветви буроватые, густо усажены тонкими, прямыми, горизонтально отклоненными шипами; у основания листа часто по 2 тонких шипика, листочки почти голые. Лепестки красные или темно-розовые. Придатки чашелистиков расширенные. Плоды овальные или яйцевидно-продолговатые длиной 1,5-2,5 см. Произрастает в лесной

зоне вплоть до тундры. Ареал обширный - от Тихого океана до Ленинграда, но к западу от Онежского озера изреживается; южная граница ареала проходит через Северный Казахстан, по Волге на запад и далее к Финскому заливу.

Шиповник морщинистый - ветви усажены многочисленными прямыми щетинками. Лист непарноперистый; листочков 5-6, они эллиптические, толстые, сильно морщинистые, сверху голые, снизу серо-опушенные. Цветки одиночные или собраны по 3-6, красные или темно-розовые. Плоды крупные, шаровидные, ярко-красные, увенчанные верхстоящими простыми чашелистиками. Растет на Дальнем Востоке, Камчатке, Сахалине на песчаных почвах и по морским берегам. Широко культивируется в Европейской части в садах и парках, где плоды и заготавливаются.

Шиповник Беггера - ветви сизоватые, шипы крупные, серповидные, при основании расширенные, желтоватые, сидят попарно при основании листьев. Цветки в многоцветковых сложных щитках или метелках. Чашелистики цельные, заостренные, после цветения прямостоящие. Плоды мелкие, длиной 0,5- 1,4 см, шаровидные, похожи на горошину, красные, по созреванию с опадающим диском и чашелистиками. Распространен в Средней Азии. Растет на горных склонах, по берегам рек и ручьев, на опушках, у дорог. Разводится как декоративная культура и применяется для живых изгородей.

Шиповник Федченко - высокий кустарник (до 6 м), ветви голые, шипы крупные, прямые, твердые, к основанию сильно расширенные. Листочки кожистые, сизоватые, голые. Цветки очень крупные до 8 см в поперечнике. Плоды крупные - длиной до 5 см, покрыты железистыми щетинками.

Виды шиповника секции *Cinnamomeae* следует отличать от видов секции *Caninae*, плоды которых также применяются в медицине. Основным представителем этой секции является шиповник собачий (*Rosa canina* L.) - кустарник с дугообразными ветвями, зеленой или красно-бурой корой. Шипы редкие, у основания весьма широкие, серповидно-изогнутые. Цветки одиночные или по 3-5, на длинных цветоножках, лепестки бледно-розовые, почти белые. Плоды удлинненно-овальные, гладкие, ярко- или светло-красные. Чашелистики перисторассеченные, после цветения отгибаются вниз и опадают задолго до созревания, оставляя после себя пятиугольную площадку. Весьма полиморфный вид. Широко распространен в средней полосе и южных районах Европейской части СНГ, Крыму, на Кавказе, в Средней Азии. Растет на опушках лесов, в разреженных лесах, по склонам, по берегам рек и ручьев, на вырубках, у дорог.

Химический состав. Виды секции *Cinnamomeae* содержат в плодах особенно большое количество аскорбиновой кислоты:

Шиповник коричный — 4-14 %	Шиповник морщинистый — до 6 %
Шиповник Беггера — 5-18 %	Шиповник Федченко — до 6 %
Шиповник даурский — 2-18 %	Шиповник иглистый — 5-10 %

В плодах видов шиповника секции *Caninae* содержание аскорбиновой кислоты обычно не превышает 1 %.

В накоплении аскорбиновой кислоты в зависимости от вида шиповника и его географического распространения наблюдается определенная закономерность. Виды секции *Cinnamomeae* преимущественно обитают в северных и умеренных зонах или в горных местах с относительно холодным климатом. Виды секции *Caninae* более обычны для южных районов СНГ, реже встречаются в средней полосе. Наивысшее содержание аскорбиновой кислоты в плодах шиповника наблюдается в состоянии их полной спелости, но когда стенки плода еще плотные.

Плоды шиповника, помимо аскорбиновой кислоты, содержат каротины, витамины К₁, В₂ и Р. В зрелых плодах много сахара (до 18%), пектиновых веществ (до 4%), органических кислот (лимонная и яблочная свыше 2%). В семенах содержится жирное масло, богатое каротиноидами и витамином Е. Аскорбиновой кислотой богаты и листья (1 - 1,5 %), но они практического применения пока не нашли.

Внешний вид сырья. Заготовительные организации предпочитают принимать плоды шиповника от сборщиков в свежем виде, непосредственно на месте их сбора и здесь же или после быстрой доставки на ближайший пункт сушить их в сушилках. Отказ от кустарных способов (русские печи и т. п.) и переход на промышленные способы сушки обеспечивают максимальную сохранность аскорбиновой кислоты. Для успешного хранения остаточная влажность в плодах не должна быть выше 8%.

Сырье представляет собой плоды, которые в зависимости от вида могут иметь различную форму и величину, с отверстием на верхушке, получающимся после удаления чашечки, частично с сохранившимися, вверхстоящими цельными чашелистиками, Цвет плодов оранжево-красный или темно-красный. Наружная поверхность блестящая, морщинистая, внутренняя - матовая. Орешки твердые, желтые, угловатые, волоски белые. Вкус стенки плода кисловато-сладкий, слегка вяжущий; запаха нет. Содержание аскорбиновой кислоты должно быть в цельных плодах не менее 1 %, в измельченном сырье (фактически в частях околоплодника, без «семян») - не менее 2 %.

Микроскопия. В порошке плодов различают обрывки ткани оранжевой, паренхимы оранжевая, друзы оксалата кальция, иногда одиночные кристаллы. Волоски двух родов: а) длинные, бледно-желтые, толстостенные с косопоперечными порами; б) мелкие, белые, тонкостенные с широкой полостью. Семянки имеют твердую оболочку, состоящую из каменистых клеток. Паренхима богата жирным, маслом (рис. 3).

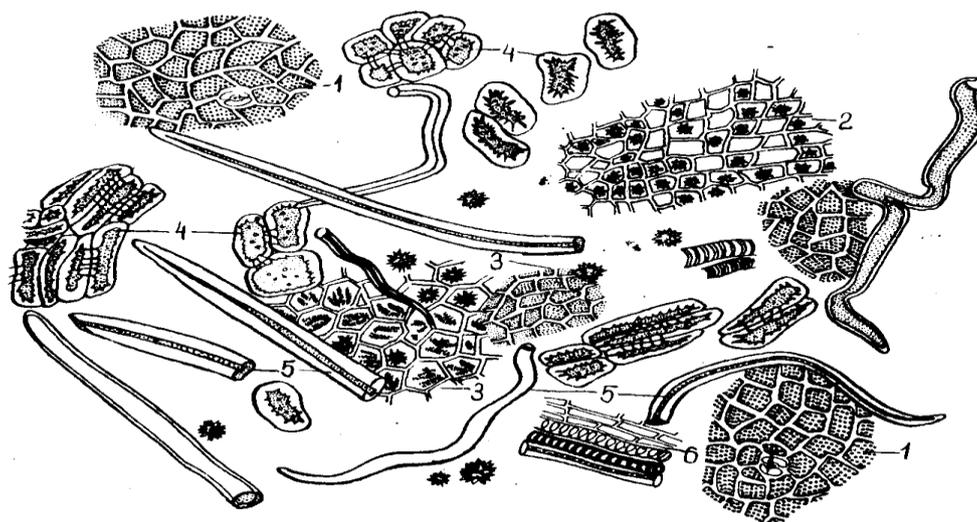


Рис. 3. Элементы порошка плодов шиповника

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

Химический состав. Плоды шиповника содержат большое количество аскорбиновой кислоты (до 2,2%). Кроме аскорбиновой кислоты содержат каротин, витамины В₂, К и Р. В зрелых плодах много сахара (до 18%), имеются пектиновые вещества - до 4%, органические кислоты (лимонная и яблочная) - до 2%. В семенах содержатся жирное масло, богатое каротином и витамином Е.

Применение и лекарственные форм. Цельные плоды входят в состав поливитаминных сборов, а также могут применяться самостоятельно (в виде чая). Из свежих плодов промышленность изготавливает сироп (*Sirupus fructus Rosae*), экстракт и на его основе другие витаминные концентраты. Из плодов шиповника собачьего и других видов этой секции вырабатывают препарат холосас (*Cholosasum*) — жидкий экстракт, применяемый при холециститах и гепатитах. При содержании аскорбиновой кислоты не менее 1 % плоды используют наряду с плодами видов шиповника секции *Cinnamomeae* как поливитаминное сырье. Качество сырья, используемого для приготовления холосаса и сиропов, должно определяться по содержанию органических кислот (не менее 2,6%). Из орешков («семян») всех видов шиповника получают жирное масло — *Oleum Rosae pinguiæ*, применяемое при ожогах, дерматитах и облучении рентгеновскими лучами.

Листья крапивы — *Folia Urticae*

Растение. Крапива двудомная — *Urtica dioica* L.

Семейство. Крапивные — *Urticaceae*.

Многолетнее травянистое двудомное растение, усаженное жгучими волосками. Листья черешковые, расположены супротивно. Цветки мелкие, зеленые, собранные в пазушные колоски. Плод — семянка, заключенная в остающийся околоцветник. Цветет все лето. Повсеместно встречающееся

растение. Прорастает у жилья, в посевах, по оврагам и берегам рек, на лесных вырубках. Часто встречается большими зарослями на заброшенных стойбищах скота.

Внешний вид сырья. Листья заготавливают во время цветения, без стеблей. Перед этим траву скашивают или срезают, после подвяливания обрывают листья. Листья яйцевидно-ланцетные, шершаво-волосистые, заостренные, по краям остро - и крупно-пильчатые, длиной до 20 см.

Примесями могут быть крапива жгучая (*Urtica urens* L.) отличающаяся более мелкими листьями, овальной формы, глубоко надрезанными, с тупыми, прямыми зубцами, и яснотка белая (*Lamium album* L., семейство яснотковые).

Микроскопия. Верхний эпидермис прямостенный, нижний - извилистый. Волоска двух типов. Крупные - сильно жгучие, состоящие из широкого многоклеточного в ширину и длину основания и крупной конечной клетки, снабженной на кончике маленькой головкой (в сырье обычно обломанной). Простые волоски ретортообразные различной длины. Мелкие волоски с двойной головкой на одноклеточной ножке. В эпидермисе находятся цистолиты, пропитанные карбонатом кальция, с поверхности представляющие собой округлую клетку с серым кристаллическим скоплением, в центре которой заметен кружочек (место прикрепления подвеска цистолита). Вдоль жилок местами расположены друзы (рис. 4).

Химический состав. Листья крапивы являются ценным поливитаминным сырьем. В них содержится значительное количество витамина К (0,2%), витамина С (до 0,6%), до 50 мг/100 г каротиноидов (β -каротин, ксантофилл, виолаксантин и др.), витамин В₂, пантотеновая кислота. Листья богаты хлорофиллом - до 5%. Найдены гликозид уртицин, дубильные вещества, муравьиная кислота и минеральные соли.

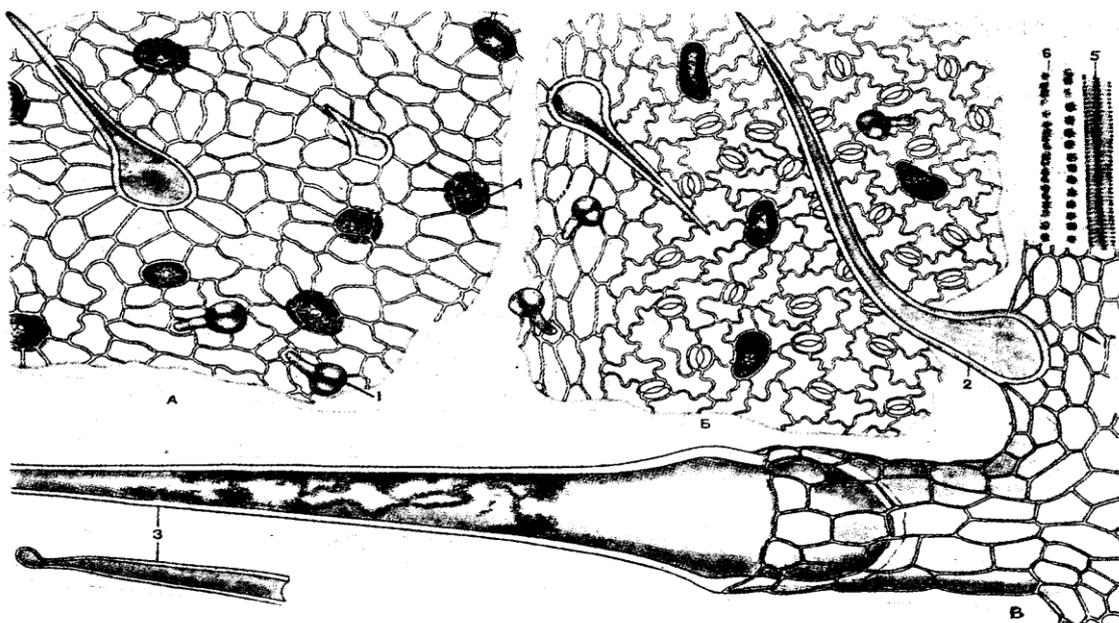


Рис. 4. Препарат листа крапивы с поверхности.

А – эпидермис верхней стороны листа; Б – эпидермис нижней стороны листа; В – фрагмент крупной жилки: 1 – головчатый волосок; 2 – ретортовидный волосок; 3 – жгучие волоски; 4 – цистолиты; 5 – сосуды проводящего пучка жилки; 6 – друзы

Применение и лекарственные форм. Препараты крапивы двудомной обладают кровоостанавливающим свойством. Они усиливают свертывание крови, способствуют увеличению содержания гемоглобина, повышают тонус гладкой мускулатуры и успешно применяется в медицинской практике при различных внутренних кровотечениях: маточных, геморроидальных, желудочных, а также наружно для лечения хронических язв. Хлорофилл обуславливает тонизирующее действие, усиливает основной обмен, стимулирует грануляцию и эпителизацию пораженных тканей. Эффективны препараты листьев крапивы и при С – гипо- и авитаминозах.

Применяют в форме настоя или жидкого экстракта. Листья входят в состав желудочного и поливитаминного сборов. Из крапивы получают хлорофилл, используемый в фармацевтической и пищевой промышленности. Молодые побеги, богатые витаминами, употребляют в пищу. Рекомендуется для укрепления волос мыть голову отваром крапивы.

Столбики с рыльцами кукурузы - *Styli cum stigmatibus Zeae Maydis*)

Растения. Кукуруза обыкновенная — *Zea mays* L.

Семейство. Мятликовые — Poaceae.

Однолетнее травянистое растение высотой 1-3 м. Листья с влагалищами, охватывающими стебель. Цветки однополые, невзрачные, лишённые околоцветника. Тычиночные цветки по 2 в колосках, собраны в верхушечные метелки. Пестичные цветки собраны в початки в пазухах стеблевых листьев, обычно по 1-2 початка на каждом стебле. Пестик с верхней одногнездной завязью, длинным нитевидным, по всей длине опушенным, столбиком и 2-лопастным рыльцем. Початки закрыты кроющими листьями, в верхней части которых при цветении выступают нитевидные столбики с рыльцами, свешивающиеся в виде пучка. Плод - крупная, голая, почковидная зерновка. Кукуруза является одним из важнейших хлебных растений в мире. Родиной кукурузы считается Мексика. Широко возделывается в странах СНГ.

Внешний вид сырья. Сырьё представляет собой столбики с рыльцами пестичных цветков кукурузы. Их собирают во время созревания початков, сушат в тени или в сушилках при температуре 40 ° С и оставляют на короткое время на воздухе для самоувлажнения. Кукурузные рыльца имеют вид перепутанных, плоских, длинных нитей длиной около 20 см желтовато-бурого или золотисто-бурого цвета, без запаха.

Химический состав. Столбики и рыльца кукурузы содержат витамин К₁, аскорбиновую, пантотеновую кислоты, каротиноиды (криптоксантин), ситостерол и стигмастерол, сапонины (около 3%), смолистые вещества (3-4%), жирное масло (2-3%), эфирное масло (около 0,1 %), инозит. Основную массу зерновок составляет крахмал, кроме того, в них содержатся каротиноиды, витамины В₁, В₂, В₆, пантотеновая кислота и биотин; жирное

масло - до 5 %; пентозаны - до 7 %, флавоноиды. Жирное масло содержит много триглицеридов линолевой кислоты.

Применение и лекарственные форм. В виде жидкого экстракта или настоя в качестве желчегонного средства при холециститах и гепатитах с задержкой желчеотделения. Рыльца кукурузы применяют также в качестве кровоостанавливающего и мочегонного средства при почечных камнях и камнях мочевого пузыря.

Цветки зайцегуба — Flores Lagochili

Растение. Зайцегуб опьяняющий — *Legochilus inebrians* Bunge.

Семейство. Яснотковые — *Lamiaceae*.

Многолетний колючий полукустарник, серо-зеленый, в соцветиях часто белово-войлочный, высотой 20-60 см. Стебли сильно ветвистые, у основания деревянистые, 4-гранные, густоопушенные. Листья супротивные, черешковые, опушенные, немного кожистые, при основании клиновидные, большей частью 3-5-раздельные или лопатные, со слегка зубчатыми долями. Цветки многочисленные, сидящие в пазухах листьев почти от основания ветвей, с остроконечными прицветниками. Растет в предгорных полупустынных равнинах и предгорьях, на щебнистых склонах и галечниках, является эндемичным растением и встречается только на Памиро-Алае (Южный Узбекистан и Северный Таджикистан).

Внешний вид сырья. Смесь цветков отдельных или по несколько вместе и небольшого количества мелких листьев. Цветки неправильные, прицветники отклоненные, 3-гранные, твердые и шиловидные. Чашечка воронкообразно расширенная, с 5 жилками, 5 отогнутыми зубцами; трубка чашечки волосистая. Венчик бледно-розовый, в 1 -1,5 раза длиннее чашечки, двугубый, внутри с волосистым кольцом; верхняя губа густоопушенная, расщепленная, как заячья губа (отсюда название растения). Чашечка железисто-волосистая.

Химический состав. Выделен лагохилин $C_{24}H_{44}O_6$, являющийся дитерпеновым спиртом. Содержатся витамины K_1 и C , каротин, 11 -14 % дубильных веществ, эфирное масло, алкалоид стахидрин и значительное количество солей кальция.

Применение и лекарственные форм. Используют в виде отвара (1:10) или настойки на 70 % этаноле. Обладает выраженным кровоостанавливающим свойством и применяется при кровотечениях разной этиологии: травматических, маточных (особенно климактерических и фиброматозных), легочных, а также геморроидальных. Кроме того, рекомендуется как капилляроукрепляющее средство.

Трава пастушьей сумки — Herba Bursae pastoris

Растение. Пастушья сумка — *Capsella bursa pastoris* (L.) Medic.

Семейство. Капустные — *Brassicaceae*.

Однолетнее травянистое растение высотой 20—30 см, в верхней части иногда ветвистое. Прикорневые листья черешковые, образуют розетку. Они продолговато-ланцетной формы, перисто-раздельные с треугольными зубцами, направленными к верхушке. Стеблевые листья немногочисленные, более мелкие, сидячие, продолговато-ланцетовидной формы со стреловидным основанием. Цветки мелкие, белые, на длинных цветоножках, собраны в кисти, во время плодоношения сильно удлиняющиеся. Плоды-стручки - обратно-треугольной формы, на верхушке слегка выемчатые. Цветет все лето. Распространена как сорняк повсеместно, кроме тропиков и Арктики. Произрастает близ населенных пунктов, у дорог, на пустырях, огородах и полях, иногда даже образует заросли.

Внешний вид сырья. Лекарственным сырьем является надземная часть растения. Цветоносные стебли с незрелыми плодами. Прикорневые листья сидячие, ланцетовидные, цельнокрайние или лопастные. Цветы беловатые, очень мелкие, типа крестоцветных. Для плодов характерна форма обратнотреугольного стручка, сильно сплюснутого. Запах слабый, вкус горьковатый.

Микроскопия. Устьица находятся на нижнем эпидермисе листа и окружены тремя сопровождающими клетками, из которых одна значительно меньше двух других (характерный признак капустных). Волоски с обеих сторон одноклеточные, ветвистые, в виде звездочек, трех-, пятиконечные, грубобородавчатые, кроме того, имеются одноклеточные (реже двух-, трехклеточные), гладкие простые волоски конической формы (с отличием от желтушников, где простых волосков нет)(рис. 5).

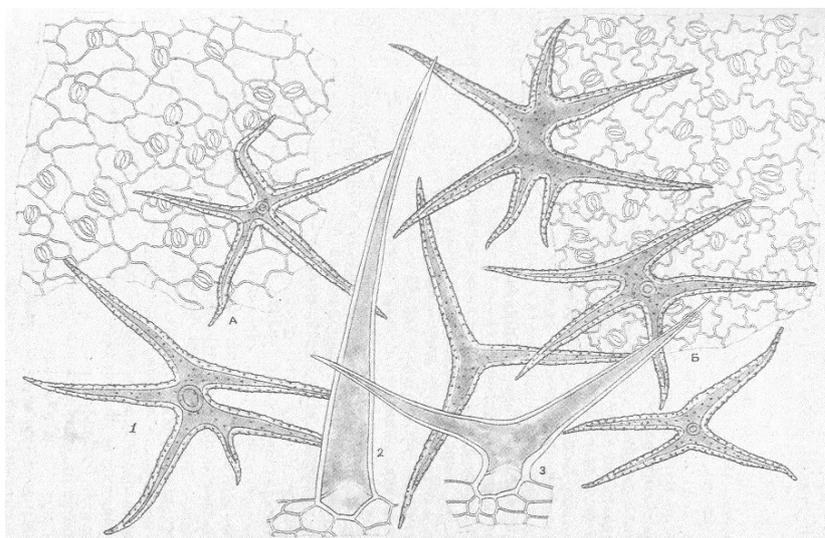


Рис.5. Препарат поверхности листа пастушья сумки.

А-эпидермис верхней стороны листа; Б-эпидермис нижней стороны листа:

1-многоконечные волоски; 2-простые волоски; 3-вилчатые волоски.

Химический состав. В траве содержатся значительные количества витамина К₁ а также аскорбиновой кислоты. Кроме того, содержатся амины (холин, ацетилхолин, тирамин и гистамин), дубильные вещества, флавоновый гликозид диосмин и органические кислоты (фумаровая, лимонная, яблочная, винная). В золе обнаружено до 40 % калия.

Применение и лекарственные форм. Используется в виде настоя и жидкого экстракта в гинекологической практике как кровоостанавливающее средство после родов, а также для усиления сокращения мускулатуры матки при родах.

ОЦЕНКА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Ситуационные задания

1. Определите лекарственное растение, содержащее витамины, по предложенному гербарному образцу. Приведите основные морфологические признаки растения, его ареал, охарактеризуйте условия сбора, сушки и хранение сырья, его химический состав, препараты и их биологическую активность.
2. Идентифицируйте предложенный образец сырья, содержащего витамины, макроскопическим, микроскопическим и химическими методами. Укажите применение этого сырья и препараты на его основе.
3. Составьте инструкцию по сбору и сушке сырья крапивы двудомной.
4. Для анализа поступило измельченное растительное сырье под названием „Трава пастушьей сумки”. При микроскопическом изучении сырья обнаружены волоски трех типов: крупные - сильно жгучие, состоящие из широкого многоклеточного в ширину и длину основания и крупной конечной клетки, снабженной на кончике маленькой головкой (в сырье обычно обломанной), простые волоски ретортообразные различной длины и мелкие волоски с двойной головкой на одноклеточной ножке. В эпидермисе находятся цистолиты, пропитанные карбонатом кальция, с поверхности представляющие собой округлую клетку с серым кристаллическим скоплением. Вдоль жилок местами расположены друзы. Ваше заключение в отношении соответствия сырья своему наименованию и возможности его приема.
5. Травянистое многолетнее растение, стебли ветвистые, 4-гранные, густоопушенные. Листья супротивные, большей частью 3-5-раздельные или лопастные, со слегка зубчатыми долями. Цветки многочисленные, сидящие в пазухах листьев почти от основания ветвей, с остроконечными прицветниками. Плод – ценобий, 4-семенной, полностью скрытый в чашечке. Укажите для какого семейства характерны вышеперечисленные морфологические признаки. Назовите лекарственное растение, относящиеся к этому семейству.
6. Приведите схему хроматографического обнаружения аскорбиновой кислоты в лекарственном растительном сырье.

Тренинг ” Бумеранг” (1 лабораторное занятие)

Студенты делятся на группы из 3 – 4 человек и каждой группе дается отдельное задание по теме занятия. Каждая группа высказывает свое мнение, в процесс дискуссии студенты приходят к правильным ответам.

Задание для 1 – ой группы

1. Внешний вид сырья черной смородины.
2. Классификация витаминов.
3. Морфолого-диагностические признаки представителей семейства розоцветных.

Задание для 2 – ой группы

1. Внешний вид сырья ноготков аптечных.
2. Хроматографическое обнаружение аскорбиновой кислоты.
3. Перечислите водорастворимые витамины.

Задание для 3 – ой группы

1. Внешний вид сырья облепихи.
2. Химический состав и применение сырья смородины.
3. Хроматографическое обнаружение каротиноидов.

Задание для 4 – ой группы

1. Классификация витаминов.
2. Количественное определение аскорбиновой кислоты .
3. Морфолого-диагностические признаки представителей семейства астровых.

Задание для 5 – ой группы

1. Физико - химические свойства аскорбиновой кислоты.
2. Применение в медицине лекарственных растений, содержащих витамины.
3. Внешний вид сырья ноготков.

Тренинг «Бумеранг» (2 – лабораторное занятие)

Студенты делятся на группы из 3 – 4 человек и каждой группе дается отдельное задание по теме занятия. Каждая группа высказывает свое мнение, в процесс дискуссии студенты приходят к правильным ответам.

Задание для 1 – ой группы

1. Внешний вид сырья видов шиповника.
2. Химический состав и применение сырья крапивы двудомной.
3. Морфолого-диагностические признаки представителей семейства розоцветных.

Задание для 2 – ой группы

1. Внешний вид сырья пастушьей сумки.
2. Химический состав и применение сырья кукурузы обыкновенной.
3. Анатомическое строение сырья видов шиповника.

Задание для 3 – ей группы

1. Внешний вид сырья зайчегуба опьяняющего.
2. Химический состав и применение сырья видов шиповника.

3. Морфолого-диагностические признаки представителей семейства яснотковых.

Задание для 4 – ой группы

1. Классификация витаминов.
2. Анатомическое строение сырья пастушьей сумки.
3. Морфолого-диагностические признаки представителей семейства капустных.

Задание для 5 – ой группы

1. Химический состав и применение сырья зайчегуба опьяняющего.
2. Анатомическое строение сырья крапивы двудомной.
3. Перечислите жирорастворимые витамины.

Тренинг «Вертушка»

При этом тренинге студенты делятся на 3 - 5 малых групп, каждой группе предоставляется одинаковая таблица с заданием студенты заполняют ее самостоятельно, затем 3 - 5 раз таблица переходит к другим группам по кругу, студенты снова высказывают свое мнение, в конце с помощью преподавателя материал, представленный в таблице, обобщается, в процессе дискуссии выясняются правильные ответы.

Определите семейства приведенных ниже растений

№	Семейство растения	Астровые	Крапивные	Яснотковые	Капустные	Розоцветные	Камнеломковые
	Название растения						
1.	Зайчегуб опьяняющий						
2.	Крапива двудомная						
3.	Пастушья сумка						
4.	Виды шиповника						
5.	Ноготки аптечные						
6.	Смородина черная						

Определите сырье приведенных ниже растений

№	Название сырья	Цветки	Трава	Листья	Плоды	Столбики с рыльцами
	Название растения					

1.	Кукуруза обыкновенная					
2.	Виды шиповника					
3.	Смородина черная					
4.	Ноготки аптечные					
5.	Крапива двудомная					
6.	Пастушья сумка					
7.	Олепиха крушиновидная					
8.	Зайцегуб опьяняющий					

Метод «Анализ понятий»

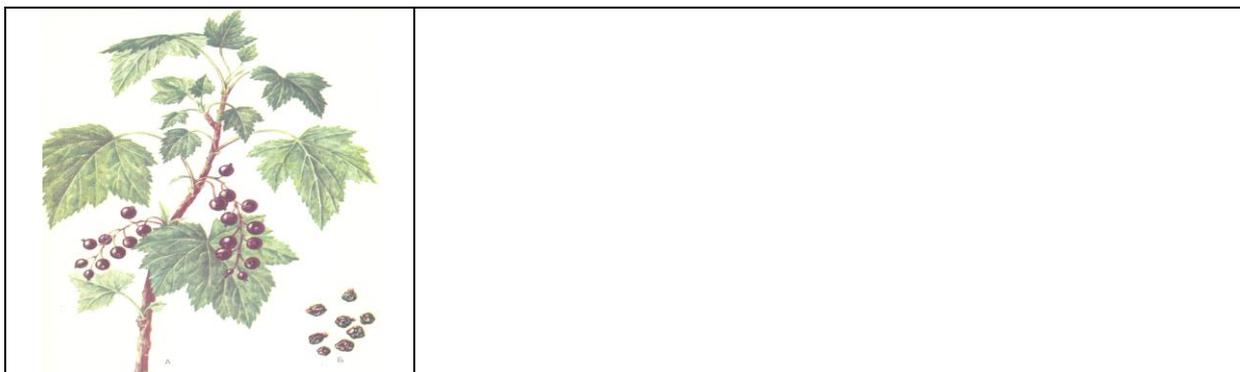
При этом тренинге студенты делятся на две небольшие группы и каждой группе предоставляется одинаковая таблица; студенты заполняют ее самостоятельно, с каждой группы один представитель разъясняет описанное понятие. Студенты высказывают своё мнение. В конце материал, приведенный в таблице, обобщается с помощью преподавателя и в ходе дискуссии определяются правильные ответы.

*Смысл – объясняется картинками и словами
Понятия – понятия объясняется словами*

Смысл	Понятия
	
	

Смысл	Понятия
	
	



Тесты

1. Понятие о витаминах

А. витаминами называют сложные органические вещества, преимущественно растительного происхождения, содержащие в своем составе азот, чаще гетероциклического строения и основного характера

В. витамины - это группа природных веществ, разнообразных по своей химической структуре, необходимых для нормального течения процесса обмена веществ живого организма, требующиеся организму в ничтожно малых количествах

С. витаминами называют вещества выделенные из растений, представляющие собой производные полифенольных соединений

Д. витамины - природные вещества, в основе которых лежит структура, состоящая из $C_6C_3C_6$ углеродных единиц и являющихся производными γ -пирона

2. Что является сырьем ноготков?

А. трава

В. лист

С. цветки

Д. плод

3. Назовите семейство ноготков

А. астровые

В. бобовые

С. лютиковые

Д. пасленовые

4. На сколько секций разделяются виды шиповника

А. на две

В. на три

С. на четыре

Д. на семь

5. Основные микроскопические признаки порошка сырья шиповника

- А. звездчатые волоски, крахмальные зерна, рафиды, каменистые клетки, механический пояс, друзы
- В. проводящие пучки, -обрывки спиральных сосудов, простые волоски с моноклеточным основанием и длинной терминальной клеткой
- С. крупные, хорошо сформированные друзы, многоклеточные железки, смолянные вместилища
- Д. тонкостенные и толстостенные простые одноклеточные волоски, каменистые клетки, обрывки мякоти плодов, окрашенные пигментами, и друзы

6. Назовите семейство шиповника

- А. пасленовые
- В. камнеломковые
- С. бобовые
- Д. розоцветные

7. Какой реактив используется для титрования при количественном определении аскорбиновой кислоты по ГФХІ?

- А. раствор калия йодата
- В. раствор перманганата калия
- С. раствор 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия
- Д. раствор йода

8. Какая форма аскорбиновой кислоты является биологически более активной?

- А. обе формы аскорбиновой кислоты биологически индифферентны
- В. левовращающая аскорбиновая кислота
- С. обе формы аскорбиновой кислоты одинаково фармакологически активны
- Д. правовращающая дегидроаскорбиновая кислота

9. Когда заготавливаются трава и листья витаминсодержащих растений?

- А. во время цветения
- В. поздней осенью
- С. в период бутонизации
- Д. в период полного созревания плодов

10. Значение витаминов для организма человека

- А. выполняют роль запасных питательных веществ
- В. будучи коферментами витамины выполняют специфические каталитические функции, необходимые для нормального обмена веществ в организме
- С. нормализуют тромбогенные функции крови
- Д. являются индифферентными для организма человека

11. Основные действующие вещества облепихи

- А. флавоноиды

- В. каротиноиды
- С. рубэритриновая кислота
- Д. алкалоиды

12. Назовите семейство облепихи

- А. камнеломковые
- В. розоцветные
- С. лоховые
- Д. кутровые

13. При каких заболеваниях используется сырье черной смородины?

- А. как поливитаминное средство, а также как противовоспалительное, потогонное
- В. как кровоостанавливающее при маточных и геморроидальных кровотечениях
- С. для лечения крапивницы и др. аллергических заболеваний
- Д. для расслабления гладкой мускулатуры мышц в предоперационный период

14. Назовите семейство черной смородины

- А. жимолостные
- В. розоцветные
- С. толстянковые
- Д. камнеломковые

15. Количественное определение аскорбиновой кислоты в растительном сырье проводят:

- А. титрометрически.
- В. гравиметрически.
- С. спектрофотометрически.
- Д. перегонкой с водяной паром.

16. Какие витамины относятся к жирорастворимым?

- А. В₁, В₂, В₆, РР, Н, Р, С, U.
- В. А, D, E, К.
- С. В₁, В₂, В₆, РР.
- Д. А, D, В₁, В₂.

17. Применение препарата «Холосас».

- А. как желчегонное средство при заболеваниях печени.
- В. как потогонное средство.
- С. как мочегонное средство.
- Д. как улучшающее аппетит средство.

18. Применение масла облепихи.

- А. болеутоляющее средство, ранозаживляющее, при ранах от радиоактивного облучения и в гинекологии.
- В. при сердечных заболеваниях как повышающее тонус и улучшающее работу сердца.
- С. при болезнях почек и мочевыводящих путей как дезинфицирующее средство.
- Д. как повышающее общий тонус организма, болеутоляющее средство.

19. Анатомическое строение травы пастушьей сумки

- А. Устьица окружены 2 клетками эпидермиса, имеются эфирномасличные железки и одноклеточные вильчатые волоски.
- В. Устьица окружены равными клетками эпидермиса, имеются одноклеточные вильчатые волоски.
- С. Устьица окружены 4 клетками эпидермиса, их них одна меньше других, имеются трехконечные волоски.
- Д. Устьица окружены 3-мя клетками эпидермиса, их них одна меньше других, имеются одноклеточные двух, трехконечные волоски.

20. Химический состав листьев крапивы.

- А. Витамины С, К, каротин, большое количество хлорофилла и др. соединения.
- В. Горечи и большое количество дубильных веществ.
- С. Дубильные вещества, галловая и эллаговая кислоты и др. вещества.
- Д. Производные антрацена и др. вещества.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ЭФИРНЫЕ МАСЛА

Цель занятия. Высококвалифицированные сотрудники, работающие в отраслях фармации, должны знать процесс заготовки, сушки, хранения и анализа лекарственного растительного сырья, содержащего эфирные масла. Для этого студент должен закреплять практические навыки по морфологическому описанию растения, по установлению подлинности, доброкачественности и чистоты лекарственного растительного сырья.

К терпеноидам относятся природные физиологически активные соединения, в основе строения которых лежит молекула изопрена - C_5H_8 .

В этом большом классе соединений различают:

- монотерпены - $C_{10}H_{16}$ (эфирные масла)
- сесквитерпены - $C_{15}H_{24}$ (эфирные масла, горечи)
- дитерпены – $C_{20}H_{32}$ (смолы, хлорофилл, витамины группы К и др.)
- тритерпены – $C_{30}H_{38}$ (растительные стерины, гликозиды с тритерпеновыми агликонами)
- тетратерпены - $C_{40}H_{54}$ (каротиноиды, витамин А)
- политерпены – $(C_{10}H_{16})_n$ (каучук, гуттаперча).

Терапевтическая активность сырья, содержащего эфирные масла связана с присутствием в составе эфирных масел соединений различной химической природы, чаще количественно преобладающих.

Сырье, содержащее эфирные масла, характеризуется содержанием ароматических фенолов (анетол, тимол и др.) сесквитерпенов, спиртов и т.д.

Эфирные масла широко распространены в природе. Их накапливают более 2,5 тыс. высших растений. Лишайники и папоротники не синтезируют эфирные масла. Богаты эфирными маслами растения семейств *Lamiaceae*, *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Rosaceae*.

Эфирные масла локализуются в различных частях растения в особых экзогенных и эндогенных образованиях. Экзогенные образования развиваются из эпидермальной ткани. К ним относятся железистые "пятна", железистые волоски и эфирномасличные железки. Эндогенные образования развиваются в паренхимных тканях. Это секреторные клетки, вместилища (схизогенные, лизогенные и схизолизогенные), секреторные каналцы и ходы.

Эфирные масла - это прозрачные бесцветные или слегка желтоватые жидкости с приятным характерным запахом и пряным, жгучим вкусом. Некоторые имеют синий цвет, вызванный присутствием азулена (масло ромашки, тысячелистника, полыни и др.). Встречаются зеленоватые (бергамотовое), красные (тминное), красно-коричневые (коричное) масла. Удельный вес масел лежит в границах от $0,700 \text{ г/см}^3$ до $1,060 \text{ г/см}^3$. Реакция их обычно нейтральная или кислая. Большинство из них оптически активны.

Эфирные масла перегоняются с водным паром. Как сложные смеси они не имеют определенной точки кипения. Перегонкой при различной температуре их можно фракционировать: монотерпеноиды составляют низкокипящую фракцию, а сесквитерпеноиды - высококипящую. При охлаждении некоторых эфирных масел выпадает кристаллический осадок (мятное, анисовое, камфорное).

Эфирные масла хорошо растворимы в спирте, петролейном эфире, хлороформе, сероуглероде, жирах. Они не растворяются в воде, но передают ей запах (ароматные воды). На бумаге не оставляют жирных пятен в отличие от жирных масел.

Сырье, содержащее эфирные масла, широко применяется в медицинской практике с давних времен при различных сердечно-сосудистых, нервных, желудочно-кишечных заболеваниях, а также как антимикробные и другие средства.

В медицине применяется сырье, содержащее эфирные масла в виде настоев, сборов, настоек, а также эфирные масла, иногда выделенные из них компоненты - стереоптены.

Поэтому изучение сырья, содержащего эфирные масла, и эфирных масел необходимо для практической деятельности фармацевта.

По теме проводятся 3 лабораторные занятия по 4 часа.

Технологическая карта лабораторного занятия

Тема	Лекарственные растения и сырье, содержащие эфирные масла
Цель и задачи	Освоить лекарственные растения и сырье, содержащие эфирные масла. Научить студентов самостоятельно работать и делать точные заключения.
Содержание учебного процесса	Формирование у студентов умения закрепления практических навыков по морфологическому описанию растения, по установлению подлинности, доброкачественности и чистоты, так же применение, лекарственные препараты и методов химического анализа лекарственного сырья.
Технология проведения учебного процесса	Метод – «Мозговой штурм», «Беседа», «Объяснение», «Бумеранг», «Вертушка» Форма – лабораторное занятие, в группах и отдельно Оборудование – таблицы, раздаточные материалы, гербарий и сырье лекарственных растений, слайды, микроскопы, химические реактивы и приборы Контроль – письменный и устный опрос, наблюдение, самоконтроль Оценка – поощрение, по 100 бальной рейтинговой системе
Ожидаемые	Полное усвоение материала и формирование знаний

результаты	по теме, умение работать по новым технологиям Преподаватель: усвоить и внедрить в учебный процесс новые педагогические информационные технологии, работать над собой. Студент: 1) научиться работать самостоятельно. защищать свою точку зрения; 2) находить дополнительную литературу по данной теме, работать с ней, анализируя свое мнение и мнения группы, принять определенное решение, развивать свое знание и навыки.
Будущие планы (анализ, изменения)	Работа с литературными источниками; умение работать по современным технологиям.

Структура и хронометраж лабораторного занятия

- | | | |
|---|---|------------------|
| 1. Выявление исходного уровня | - | 30 мин |
| 2. Коррекция исходного уровня | - | 10 мин |
| 3. Самостоятельная работа студентов | - | 100 мин |
| 4. Результаты выполненных работ и контроль оформления протокола студентов | - | во время занятия |
| 5. Итоговый контроль и обсуждение результатов | - | 15 мин |
| 6. Домашнее задание на следующее лабораторное занятие | - | 5 мин |

I – ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ

Вопросы для самостоятельной подготовки

1. Общее понятие и классификация терпеноидов и эфирных масел.
2. Физико-химические свойства эфирных масел. Локализация эфирных масел. Роль отечественных ученых в изучении эфирных масел.
3. Методы получения эфирных масел и количественное определение их в растительных органах.
4. Химизм и определение альдегидов и кетонов, а также фенолов в эфирных маслах.
5. Органолептический анализ эфирных масел.
6. Морфологические и анатомические диагностические признаки семейства яснотковых, астровых.
7. Количественное определение эфирных масел по ГФ - XI.
8. Название растения, сырья и семейства кориандра. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.

9. Название растения, сырья и семейство мяты. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья. Распространение, сбор и сушка. Анатомическое строение. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы

10. Название растения, сырья и семейство шалфея. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы

11. Название растения, сырья и семейство эвкалипта. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы

12. Название растения, сырья и семейство видов ромашки. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы

13. Название растения, сырья и семейство хмеля. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.

I - ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

1. Анализ сырья, содержащего эфирные масла

Характер работы:

- а) определение фенолов, альдегидов и кетонов;
- б) органолептический анализ эфирных масел;
- в) определение количественного содержания эфирных масел в растительном сырье по ГФ XI.

2. Изучение объектов: мята перечная, ромашка аптечная и зеленая, шалфей, эвкалипт, кориандр, хмель.

Характер работы:

- а) морфологическое изучение растений и внешнего вида сырья;
- б) микроскопическое изучение листьев мяты.

МЕТОДЫ АНАЛИЗА ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО ЭФИРНЫЕ МАСЛА

Количественное определение эфирных масел по ГФ – XI

Прибор Гинзберга - U-образная трубка; более длинное колено оканчивается небольшой воронкой, а короткое загнуто книзу и конец его оттянут. Джиннов колено градуировано на 0,03 или 0,05 см.

Прибор подвешивается на тонкой проволоке к трубке вертикального холодильника таким образом, чтобы ее скошенный конец касался стенки

воронки и верхней ее части. При помощи хорошей корковой пробки, холодильник с повешенным к нему прибором соединяется с колбой Эрленмейера емкостью 1л. Весьма важно, чтобы пробка плотно закрывала горло колбы, а прибор не соприкасался со стенками колбы.

Прибор наполняется водой. В колбу Эрленмейера помещают 10-20г исследуемого сырья и заливают 250-300мл воды. Колбу соединяют с холодильником, устанавливают на электрическую печь с асбестовой сеткой и нагревают до кипения. Эфирное масло, увлеченное парами воды, после охлаждения в холодильнике собирается в градуированной трубочке, плавающая в ней над водой, а избыток последней уходит через боковую трубку обратно в колбу, отдавая парам растворившееся масло.

Перегонка продолжается до тех пор, пока уровень эфирного масла в приборе Гинзберга не перестанет увеличиваться. После охлаждения определяют объем масла. При пересчете на навеску получают объемный процент содержания эфирного масла в исследуемом сырье. Для перевода в весовой процент полученный объем масла умножают на его удельный вес.

$$X = \frac{v.d.100.100}{M(100 - W)};$$

v - объем эфирного масла (мл), d - удельный вес эфирного масла, M - навеска (г), W - влажность (%) сырья.

Анализ эфирных масел

Цель исследования эфирных масел:

1. Установить идентичность испытуемого эфирного масла.
2. Определить доброкачественность (обнаружить наличие продуктов химического изменения составных частей эфирных масел: окислений, осмоления и т.д.), а также ценные составные части.
3. Обнаружить присутствие примеси масла из других частей растения (например, к маслу из цветов может быть перемешано масло из листьев) или примесь иных эфирных масел и вообще присутствие примесей иных веществ (фальсификатов).

Для выполнения вышеуказанных задач используют органолептический, физический и химический методы анализа.

Органолептический анализ эфирных масел

Определяют внешние признаки эфирных масел, то есть внешний вид, цвет, прозрачность, запах и вкус, растворимость, а также физические константы.

Внешние признаки эфирных масел имеют весьма большое значение для характеристики, для выяснения их доброкачественности.

Цвет и прозрачность определяют, поместив испытуемое масло в цилиндр из прозрачного бесцветного стекла (диаметром 2-3см, емкостью 10 мл) и наблюдая в проходящем свете.

Эфирные масла в большинстве случаев бесцветны или лишь слабо окрашены в зеленоватый или желтый цвет. Они должны быть прозрачными. Помутнение может зависеть от механических загрязнений, выделения стеароптенов, наличия влаги.

Запах определяют органолептически следующим образом: 0,1 мл (2 капли) масла наносят на полоску фильтровальной бумаги длиной 12см и шириной 5см так, чтобы масло не смачивало края бумаги, и сравнивают запах испытуемого образца через каждые 15 минут с запахом контрольного образца, нанесенного таким же путем на фильтровальную бумагу. В течение одного часа запах должен быть одинаков с запахом контрольного образца (вследствие испарения на бумаге отдельных составных частей эфирного масла запах его постепенно меняется),

Эфирные масла должны обладать запахом тех растений, из которых они получены.

Вкус определяют, прикладывая к языку полоску бумаги с нанесенной на нее каплей масла, или смешивают одну каплю эфирного масла с 1г сахарной пудры и пробуют на язык.

Определение альдегидов и кетонов

1. Бисульфитный метод. Для определения количества альдегидов чаще всего применяют бисульфитный метод, основанный на том, что альдегиды легко образуют соединения с бисульфитом натрия, растворимые в горячем концентрированном растворе.

Для определения применяют особую измерительную колбу, так называемую кассиевую колбу.

Техника определения. К 10 мл эфирного масла в колбе приливают 10 мл 30% раствора NaHSO_3 , взбалтывают и нагревают на водяной бане до разжижения массы. После этого приливают еще раствор до 3/4 колбы, не прекращая нагревания и частого взбалтывания до просветления жидкости, исчезновения в ней твердых частиц, образования прозрачного масляного слоя и исчезновения запаха альдегида. Затем приливают еще раствора бисульфита, чтобы весь слой масла оказался в шейке нулевого деления (на стенках колбы его не должно быть). После охлаждения определяют объем масла, оставшегося после выделения из него альдегидов, и по разности узнают объемный процент альдегидов в масле.

Содержание альдегидов и кетонов вычисляют по формуле:

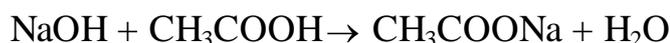
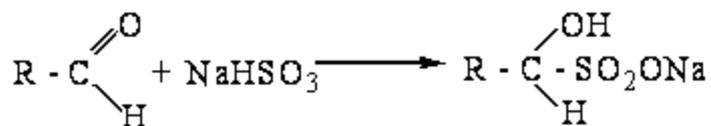
$$\text{альдегиды \%} = (10 - a) \cdot 100, \text{ где}$$

a – оставшееся в колбе количество масла после реакции

2. Сульфитный метод. Многие альдегиды и кетоны - карвон, пулегон и другие могут быть количественно определены при помощи сульфита натрия (Na_2SO_3). Метод основан на том, что сульфит натрия в воде гидролизует с образованием бисульфита:



Бисульфит же вступает в соединение с альдегидом или кетоном:



Образующийся в процессе реакции NaOH должен быть нейтрализован во избежание обратной реакции.

Техника определения. В кассиевую колбу на 200-500 мл с 5 мл эфирного масла приливает 150 мл 20% раствора Na_2SO_3 , 10 капель 1% раствора фенолфталеина и нагревают на водяном бане при частом взбалтывании. По мере появления розового окрашивания постепенно добавляют по каплям 3% уксусной кислоты до тех пор, пока после нагревания в течение получаса взбалтывания окраска не перестанет появляться. Затем охлаждают, приливают водой и полностью переводят оставшееся после реакции масло в градуированное горлышко колбы, где и определяют его объем. Реакция продолжается 6-8 часов.

Содержание альдегидов и кетонов вычисляют по формуле:

$$\text{альдегиды \%} = (5 - a) \cdot 100, \text{ где}$$

a – оставшееся в колбе количество масла после реакции

Определение фенолов

Техника определения. К 5 мл эфирного масла в кассиевой колбе емкостью 200-250 мл приливают 150 мл 5% раствора NaOH , взбалтывают в течение 15 минут, затем оставляют до полного отделения маслянистого слоя на поверхности водного раствора. Если к стенкам сосуда в водном слое прилипли капли масла, их необходимо отделить постукиванием по стенкам или вращением сосуда и присоединить к верхнему слою. После отстаивания оставшегося масла в градуированное горлышко вводят доливанием 5% раствора едкого натра. Температура масла при внесении в колбу и при отсчете в колбе должна быть одинаковой. По истечении часа отсчитывают объем непрореагировавшей части масла.

Содержание фенолов вычисляют по формуле:

$$\text{Фенолы \%} = (5 - a) \cdot 100, \text{ где}$$

а – оставшееся в колбе количество масла после реакции

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ЭФИРНЫЕ МАСЛА

Ациклические монотерпеноиды

Плоды и масло кориандра - Fructus et oleum Coriandri

**Производящее растение. Кориандр посевной - *Coriandrum sativum* L.
Семейство. Сельдерейные - *Apiaceae***

Однолетнее травянистое растение, высотой 30-70см. Стебель округлый, тонкобороздчатый, голый. Листья прикорневые на длинных черешках, влагалищные, трех-, реже пятираздельные, с крупными зубчиками по краю, блестящие, средние и верхние листья 2-3, перисторассеченные с линейными острыми дольками. Соцветие – сложный зонтик, в отличие от других зонтичных несет только 3-5 лучей. У зонтиков с 5-13 цветками оберточка с 3 нитевидными листочками, направленными в одну сторону. Чашечка остается при плодах с 5 зубцами: 2 наружных зубца значительно длиннее 3 внутренних. Венчик розовый, у краевых цветков снаружи более крупные лепестки, тычинок – 5, чередующихся с лепестками, пестик с нижней двухгнездной завязью. Плод – шаровидные двузерновки, серовато-желтые, состоят из двух половинок – полуплодиков.

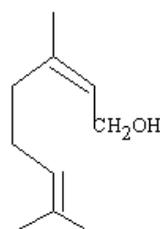
Внешний вид сырья. Шаровидные двузерновки серовато-желтого цвета – состоят из двух половинок – на каждой половине плода с выпуклой стороны имеется 5 извилистых главных ребер и 6 прямых придаточных, из которых 4 средних сильно выдаются, 2 краевых малозаметны. На верхушке плода, кроме остатков чашечки, находятся два плотно прикрепленных друг к другу столбика, верхушки которых расходятся в разные стороны. Вкус и запах своеобразный.

Химический состав. В плодах содержится 0,5-1,7% эфирного масла, до 20% невысыхающего жирного масла и до 17% белковых веществ. Эфирное масло незрелых плодов неприятного запаха, что обусловлено содержанием в нем децилового и дециленового альдегидов.

В зрелых плодах в масле появляется ациклический спирт из класса монотерпенов – правовращающий линалоол (60-80%). Также в масле имеется 5% гераниола, различные альдегиды и другие терпены.



Линалоол



Гераниол

Применение и лекарственные формы. Плоды применяют как улучшающий аппетит и пищеварения, как желчегонное средство. Плоды входят в состав противогеморройных и желчегонных сборов. Из плодов получают ароматную воду – *Aqua Coriandri spirituosus*, которая используется для ароматизации некоторых галеновых препаратов.

Эфирное масло получают перегонкой с водяным паром. Оно широко применяется в парфюмерии при получении одеколона. Эфирное масло служит для получения цитраля, входящего в состав глазных капель для лечения конъюнктивита.

Моноциклические монотерпеноиды

Листья и масло мяты перечной - *Folia et oleum Menthae piperitae*

Производящее растение. Мята перечная - *Mentha piperita* L.

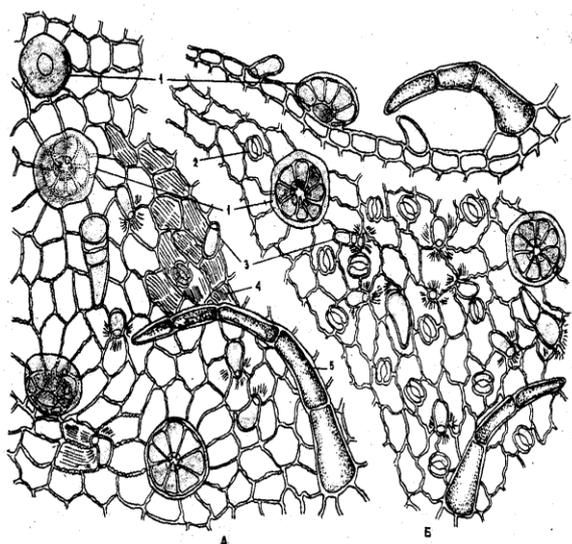
Семейство. Яснотковые – *Lamiaceae*

При изучении растения нужно обращать внимание на основные диагностические морфологические признаки растения. Многолетнее травянистое растение, стебель четырехгранный, листья расположены супротивно, короткочерешковые, продолговатояйцевидные, заостренные, по краю неравномерно-пильчатые. Вторичные жилки выходят из главной под острым углом, анастомозируя между собой дугами, параллельными краями. Цветки мелкие, красно-фиолетовые, расположенные полумутовками, образуют колосовидные соцветия. Строение цветка четырехмерное. Плоды - орешки.

Внешний вид сырья. Листья короткочерешковые, ланцетовидные или продолговатояйцевидные, у верхушки заостренные. Край листа пильчатый, зубцы неравной величины, большие чередуются с мелкими. Вторичные жилки выходят из срединной главной под острым углом, анастомозируют между собой дугами, параллельными краями. Из этих дуг к каждому зубцу направляется сосудистый пучок, оканчивающийся в нем. Поверхность листа голая, лишь вдоль жилок сидят редкие, незаметные простым глазом волоски.

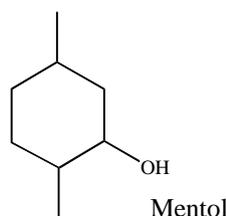
В лупу видны блестящие желтые железки. Длина листа до 8см, ширина до 3см, цвет сверху темно-зеленый, снизу немного светлее. Запах сильный, приятный. Вкус жгучий, пряный, вызывающий на языке и во рту продолжительное ощущение холода.

Микроскопия. Поверхностный препарат в растворе щелочи.



- А – эпидермис верхнего листа;
 В – эпидермис нижнего листа.
 1 – эфирномасличные железки;
 2 – устьица;
 3 – головчатый волосок;
 4 – кутикула;
 5 – простой волосок.

Химический состав. Содержит эфирное масло 0,5-2,5%. По ГФ XI содержание эфирного масла должно быть не менее 1%. Основным компонентом эфирного масла является ментол, содержание которого в масле не менее 50%.



Мятное масло представляет собой легко подвижную жидкость, бесцветную или окрашенную в слегка желтоватый цвет, с характерным мятным запахом и жгучим охлаждающим вкусом без горечи, легко растворим в 95% спирте.

Применение и лекарственные формы. Лист мяты применяется в виде настоя и в сборах как желудочно-кишечное средство при спазмах в кишечнике и при тошнотах. Лист входит в состав успокаивающих, ветрогонных, желудочных, желчегонных сборов.

Мятное масло применяют в виде Aqua Menthae. Оно входит в состав зубных паст и порошков.

Ментол входит в состав мигреневых карандашей от головной боли, в каплях и мазях от насморка. При стенокардии применяется валидол - Validolum (ментол в изовалерианово-ментоловом эфире). Ментол входит в состав ингафена.

Мятное масло используется в пищевой и кондитерской промышленности.

Листья шалфея - *Folia Salviae*

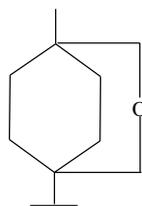
Производящее растение. Шалфей лекарственный - *Salvia officinalis* L.

Семейство. Яснотковые – Lamiaceae

При изучении морфологии надо обратить внимание на то, что это растение – полукустарник, стебель четырехгранный, листья расположены супротивно, удлинённые или широколанцетные с притуплённой верхушкой, у основания часто с одной или двумя глубоко надрезанными лопастями. Край листа мелкогородчатый. Цветки собраны по 4-8 в ложные мутовки, образующие рыхлые колосовидные соцветия. Плоды - орешки.

Внешний вид сырья. Листья длинночерешковые, продолговатые или удлинённо-ланцетовидные с притуплённой верхушкой, у основания округленные или слегка сердцевидные, редко с одной или двумя глубоко надрезанными лопастями. Край листовой пластинки мелкогородчатый. Листья с обеих сторон сильно опушенные, особенно с нижней стороны, вследствие чего цвет листа серо-зеленый. Поверхность листа равномерно мелкоячеистая вследствие сильно вдавленной сверху и выступающей снизу густой сети жилок третьего и четвертого порядка. Длина листа 6-10см, ширина 1,5-2,5см. Запах сильный, своеобразный, особенно при растирании, вкус горьковато-пряный, вяжущий.

Химический состав. Содержит эфирное масло 0,5-2,5%, где около 15% цинеола. По ГФ XI содержание эфирного масла в листьях должно быть не менее 1%.



цинеол

Применение и лекарственные формы. Лист шалфея применяется как дезинфицирующее и вяжущее средство для полоскания горла. Входит в состав сборов.

Листья и масло эвкалипта - Folia et oleum Eucalypti

Производящее растение. Эвкалипт шариковый - Eucalyptus globulus Labill.

Эвкалипт пепельный - Eucalyptus cinerea F. et Mill.

Эвкалипт прутьевидный - Eucalyptus viminalis

Семейство. Миртовые - Myrtaceae

Вечнозеленое быстрорастущее дерево высотой 60-70м, с мощной корневой системой и с гладкой синеватой корой. Молодые ветви четырехгранные, ребристые, покрыты восковым налетом. Листья супротивные, мягкие, покрыты слоем воска, сидячие, яйцевидные. На более взрослых ветвях листья узколанцетные, черешковые, серповидно изогнутые. Цветки крупные, сизобилием тычинок. Плод - четырехгранная коробочка с мелкими семенами.

Внешний вид сырья.

Листья эвкалипта шарикового - смесь двух типов листьев:

1) листья старых ветвей черешковые, удлинено-ланцетовидной, реже ланцетовидной формы, большей частью серповидно-изогнутые, толстые, кожистые, серо-зеленого цвета, длиной 10-30см, шириной 3-4см;

2) листья молодых, ветвей безчерешковые или с короткими черешками, яйцевидной или удлинено-яйцевидной формы; у основания с сердцевидной выемкой, на верхушке заостренные, тонкие, плотные, серо-зеленого цвета с голубоватым оттенком, длиной 6-16см, шириной 1-9см.

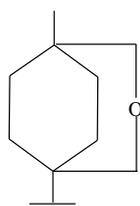
Листья эвкалипта пепельного - смесь двух типов листьев:

1) листья старых ветвей черешковые, удлинено-яйцевидной формы 5-13см длиной 1-5см шириной, у основания серо-зеленого цвета;

2) листья молодых ветвей бесчерешковые, округлой яйцевидной формы, закругленные на вершине 1,5-8см длиной 1-7см шириной. Цвет листьев серо-зеленый с голубым оттенком.

Все листья обоих видов цельнокрайние, голые, заметны многочисленные просвечивающие точки (вместилища с эфирным маслом). Запах сильный ароматный, вкуспряно-горьковатый.

Химический состав. Листья содержат эфирное масло 1,5-3%. По ГФ XI содержание эфирного масла в цельном сырье не менее 2,5%, в резанном сырье не менее 1,5%. В эфирном масле содержится 60-80% цинеола.



цинеола

Масло эвкалиптовое представляет собой легко подвижную жидкость, бесцветную или слегка окрашенную в желтоватый цвет, с характерным запахом цинеола.

Применение и лекарственные формы. Настой из листьев эвкалипта применяется для промывания ран и язв, при гнойничковых кожных заболеваниях, для полоскания горла при скарлатине, дифтерии, ангине и в виде примочек в глазной практике, при плеврите. Настойка применяется при лихорадке, бронхите, гриппе и кашле.

Эфирное масло применяют внутрь при заболеваниях дыхательных путей. Оно входит в состав ингафена. Им в смеси с водой пульверизируют помещения. Эвкалиптол, а также эвкалиптовое масло служат защитным средством от комаров и москитов.

Сесквитерпены

Цветки ромашки - *Flores Chamomillae*

Производящее растение. Ромашка обыкновенная - *Matricaria recutita* L. (*Matricaria chamomilla* L.)

**Ромашка душистая (безъязычковая) - *Chamomilla suaveolens* Porter.
(*Matricaria matricarioides*)**

Семейство. Астровые – *Asteraceae*

Ромашка аптечная - однолетнее травянистое растение высотой до 50 см с ветвистым голым стеблем и очередными листьями. Растение ароматное. Листья двоякоперисторассеченные на линейные дольки. Соцветие - цветочные корзинки, сидящие одиночно на длинных цветоносах на верхушках ветвей и состоящие из белых язычковых и желтых трубчатых цветков. Цветки белые язычковые с 3 зубчиками и 4 жилками, расположены по краю корзинки в числе 18 и многочисленные внутренние цветки обоеполые с пятизубчатым венчиком. Цветки сидят на цветоложе, которое в конце цветения становится коническим, голым, внутри полым, ямчатым, завязь нижняя. Плод – семянка.

Ромашка безъязычковая – отличается скученными ветками и корзинками, сидящими на очень коротких цветоносах, которые прячутся в листьях. Трубчатые цветки зеленоватые с четырехзубчатым венчиком, язычковые цветки отсутствуют.

Внешний вид сырья. Цветочные корзинки полушаровидной или конической формы, без цветоносов, не длиннее 3 см. Каждая корзинка имеет по 12-18 краевых язычковых белых цветков и многочисленные срединные желтые трубчатые цветки. Высушенные корзинки обычно 4-8 мм в поперечнике (без язычковых цветков). Обертка корзинки черепитчатая, многорядная (2-3 ряда), листочки ее продолговато-яйцевидные, тупые, с широким пленчатым краем, желтовато-зеленые. Цветоложе голое, мелкоямчатое, полое, у только что расцветших корзинок полушаровидное, к окончанию цветения удлиняется до узкоконического. Язычковые цветки пестичные, распростерты с тремя зубчиками на конце венчика и четырьмя жилками, к отцветанию отогнутые вниз. Вследствие легкой осыпаемости большая часть высушенных корзинок содержит неполное число язычковых цветков. Трубчатые цветки обоеполые, с пятизубчатым венчиком, все цветки с нижней голой завязью, без хохолка. Запах сильный, ароматный; вкус пряный, ароматный, горьковатый.

Возможные примеси:

1) *Matricaria inodora* L. - ромашка непахучая - корзинки крупные до 12 см, цветоложе, плотное, сплошное, сырье без запаха;

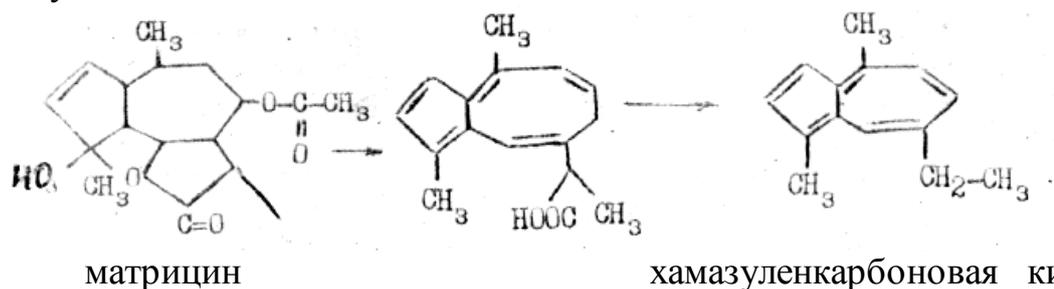
2) *Anthemis cotula* L. - пупавка собачья - по размерам, форме и окраске корзинок не отличается от аптечной ромашки, цветоложе наверху покрыто узкими шетинкообразными пленками, плотное, запах неприятный;

3) *Pyrethrum parthenium* (L) Sm. - ромашка девичья – корзинки по размерам не отличаются, цветоложе выпуклое, неполое, сырье со слабым запахом;

4) *Anthemis arvensis* L. - пупавка полевая - корзинки немного крупнее, цветоложе коническое, неполое, усажено колючими пленками, без запаха.

Химический состав. Содержит эфирное масло 0,2-0,8% синего цвета. Специфическим компонентом масла является - хамазулен.

Установлено, что хамазулен образуется из содержащегося в цветущих корзинках гваноялида матрицина, который необходимо рассматривать как прохамазулен.



хамазулен

Цветочные корзинки аптечной ромашки также содержат некоторые флавоноиды (апиин, кверцимеретрин), кумарины (умбеллиферон), тритерпеновые спирты и др.

Применение и лекарственные формы. Эфирное масло обладает дезинфицирующим и противовоспалительным свойством, ослабляя боль и нормализуя функции желудочно-кишечного тракта. Хамазулен и матрицины к тому же ослабляют аллергические реакции.

Применяется в виде настоев при спазмах кишечника, метеоризме, поносах, расстройствах менструаций, как потогонное средство, а также наружно для полосканий рта, ран, для ванн и клизм. Ромашка входит в состав желудочных и смягчительных сборов.

ОЦЕНКА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Определить степень подготовки заданий и освоение темы в различных стадиях лабораторной работы студентов во время занятия письменным и устным опросом, а также другими методами педагогических технологий («беседа», «Бумеранг», «Вертушка» «Мозговой штурм»).

Тренинг «Бумеранг»

Студенты делятся на группы и каждой группе дается своё задание по теме занятия. Каждая группа из 3 – 4 студентов высказывает свое мнение и между группами начинают дискуссию в виде вопросов и ответов.

Задание для I – ой группы

1. Диагностические признаки семейства яснотковых.
2. Внешний вид сырья кишнеца.
3. Микроскопия мяты перечной.

Задание для II – ой группы

1. Морфология эвкалипта.
2. Химический состав ромашки аптечной.
3. Применение сырья шалфея лекарственного.

Задание для III – ей группы

1. Морфология хмеля.
2. Внешний вид сырья эвкалипта.
3. Диагностические признаки семейства сельдерейных.

Задание для IV – ой группы

1. Морфология кишнеца.
2. Химический состав сырья хмеля.
3. Применение сырья мяты.

Тренинг «Вертушка» (I –ое лабораторное занятие)

При этом тренинге студенты делятся на 3 – 5 групп, каждой группе предоставляется одинаковая таблица; студенты заполняют ее самостоятельно, затем 3 – 5 раз таблица переходит к другим группам по кругу, снова студенты высказывают свое мнение, в конце с помощью преподавателя материал, представленный в таблице обобщается, в процессе дискуссии выясняется правильные ответы.

Определите семейство данных растений

№	Семейство растения Название растения	Яснотковы е	Сельдерейны е	Миртовы е	Астровы е	Тутовы е
1.	Кориандр					
2.	Эвкалипт					
3.	Ромашка					
4.	Хмель					
5.	Мята					
6.	Шалфей					

Определите сырье данных растений

№	Название сырья	плод	трава	лист	шишки	цветки
	Название растения					
1.	Кориандр					
2.	Эвкалипт					
3.	Ромашка					
4.	Хмель					
5.	Мята					
6.	Шалфей					

Ситуационные задачи:

1. Травянистое растение, стебель четырехгранный, листья продолговато-яйцевидные или ланцетные, супротивные. Цветки простые, пятимерные, иногда четырехмерные, соцветие полумутовки. Плод - орешки.

2. Травянистое растение, стебель цилиндрический, листья перисторассеченные, очередные. Соцветие корзинка, язычковые и трубчатые. Плод семянка с хохолком.

Укажите для какого семейства характерны вышперечисленные морфологические признаки. Назовите лекарственные растения, относящиеся к этому семейству.

Студент должен знать морфолого–диагностические признаки по гербариям, а также по микроскопическому строению сырья, содержащие эфирные масла.

3. Объясните методы получения эфирных масел.

4. Объясните методы анализов лекарственных растений, содержащих эфирные масла.

II – ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ

1. Анализ сырья, содержащего эфирные масла

Характер работы:

- а) определение растворимости;
- б) определение угла вращения;
- в) определение числа рефракции;
- г) определение количественного содержания эфирных масел в растительном сырье по ГФ XI.

2. Изучение объектов: валериана лекарственная, тысячелистник, полынь горькая, можжевельник, сосна, девясил, аир болотный, берёза.

Характер работы:

- а) изучение морфологии растений и внешнего вида сырья;
- б) микроскопическое изучение корня валерианы, травы тысячелистника и полыни горькой.

Вопросы для самостоятельной подготовки

1. Физические константы эфирных масел и их значение.
2. Количественное определение эфирных масел по ГФ–ХІ.
3. Название растения, сырья и семейство сосны. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.
4. Название растения, сырья и семейство можжевельника. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.
5. Название растения, сырья и семейство полыни горькой. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья. Распространение, сбор и сушка. Анатомическое строение. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.
6. Название растения, сырья и семейство девясила. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.
7. Название растения, сырья и семейство тысячелистника. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья. Распространение, сбор и сушка. Анатомическое строение. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.
8. Название растения, сырья и семейство аира. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.
9. Название растения, сырья и семейство валерианы. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья. Распространение, сбор и сушка. Анатомическое строение. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.
10. Название растения, сырья и семейство березы. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.

МЕТОДЫ АНАЛИЗА ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО ЭФИРНЫЕ МАСЛА

Физические константы эфирных масел

Физические методы анализа направлены на установление физических констант:

- а) удельный вес (пикнометр);
- б) угол вращения плоскости поляризации (поляриметр);
- в) показатель преломления (рефрактометр);
- г) температура застывания;

- д) температура кипения;
- е) растворимость.

Удельный вес эфирных масел зависит проще всего от их состава и обычно колеблется для различных масел от 0,83 до 1,1. Величина удельного веса может дать представление о преобладании какой-либо из групп соединений, встречающихся в эфирных маслах. Удельный вес ниже 0,9 указывает на значительное содержание в масле терпенов или соединений жирного ряда и т.п.

Примеси могут изменять величину удельного веса эфирных масел. Например, скипидар и спирт понижают удельный вес. Продукты осмоления эфирных масел, образующиеся при длительном хранении масла, увеличивают его удельный вес.

Удельный вес эфирных масел определяют пикнометром при 20° и вычисляют по формуле:

$$d = \frac{20^0}{20} = \frac{P_2 - P}{P_1 - P} = \frac{\text{вес масла}}{\text{вес воды}}$$

Угол вращения плоскости поляризации определяют при помощи поляриметра и определяют по формуле:

$$[\alpha]_D^{20} = \frac{\alpha}{1 \cdot d}$$

где, α - изменение угла вращения в градусах, 1 - толщина слоя жидкости в дециметрах, d - плотность жидкости.

Показатель преломления света. Значение величины n_d эфирных масел помогает определить доброкачественность и устанавливать наличие примесей. Продукты осмоления, образующиеся при длительном хранении эфирных масел, повышает преломления.

Определение растворимости. Эфирные масла растворяются во многих органических растворителях, например, в хлороформе, петролейном в этиловом эфирах, бензоле, этиловом спирте и в других.

Большое значение имеет определение растворимости эфирных масел в спирте концентраций 70-80-90°. При этом в эфирном масле можно обнаружить наличие нерастворимых в 70-80° спирте примесей (жирных и минеральных масел, скипидара).

Техника определения. В градуированный стеклянный цилиндр емкостью 15 мл наливают пипеткой 1 мл масла и постепенно из бюретки с делениями на 0,1 мл приливают спирт указанной концентрации (или иной растворитель) при взбалтывании до полного растворения масла (до исчезновения мути). Опыт ведется при 20°. Найденные при этом объемные отношения можно перечислить на весовые, умножив количества миллилитров масла и спирта на их удельный вес.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ЭФИРНЫЕ МАСЛА

Моноциклические терпеноиды

Плод можжевельника (можжевельные ягоды) Fructus Juniperi (Baccae Juniperi)

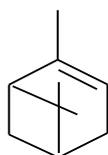
Производящее растение. Можжевельник обыкновенный - Juniperus communis L.

Семейство. Кипарисовые - Cupressaceae

Вечнозеленый двудомный кустарник высотой до 3м, кора серо- или красновато-бурая, шелушащаяся, ветки прижаты или отстоящие. Иглы хвои колючие, расположены мутовками по 3 иглы в каждой мутовке. Хвоя линейная, острая, чверху желобоватая с белой полоской, снизу блестящая. Пыльниковые и семенные шишки сидят на разных особях. Колоски мужские (шишки) почти сидячие, желтые, округло-продолговатые длиной до 4мм, в нижней части с 2-3 мутовчато-расположенными прицветниками и вверху с 3-4 мутовками тычинок. Женские шишки многочисленные, сидят по одиночке в пазухах мутовок на очень коротких ножках, продолговато-яйцевидной формы. Состоят из нескольких мутовок по 3 чешуи в каждой, но только на верхней мутовке образуются плодоносящие чешуи, в пазухах которых сидит по одной семяпочке. После оплодотворения становятся мясистыми и срастаются между собой, образуя сочную ягодообразную шишку. Они созревают только на втором году.

Внешний вид сырья. Плоды шаровидные, в поперечнике 6-9 мм, гладкие, блестящие, реже матовые, темно-бурые или почти черные, иногда с сизым восковым налетом. На верхушке плода заметны три сходящиеся бороздки; при основании плода заметны (под лупой) две трехлистные мутовки из бурых чешуек. В рыхлой зеленовато-бурой мякоти находятся 3 семени. Семена желтовато-бурые, продолговато-трехгранные, 4-5 мм длиной. Запах своеобразный, ароматный, вкус сладковатый, пряный.

Химический состав. Эфирное масло в количестве 0,5-2%. По ГФ XI эфирного масла должно быть не менее 0,5%. Основной компонент эфирного масла – α - пинен. Содержатся и другие терпены; сахара 13 - 40%, смолы 9% и др.



α -пинен

Применение и лекарственные формы. Можжевельные ягоды входят в состав мочегонного сбора и сборов от кашля. Они применяются как

улучшающие аппетит и как пряность при производстве ликеров и водок. Эфирное масло изредка используется в мазях для натирания. Эфирное масло из хвои употребляется как фитонцидное средство.

Бициклические монотерпеноиды

Корневище с корнями валерианы - *Rhizoma cum radicibus Valerianae*

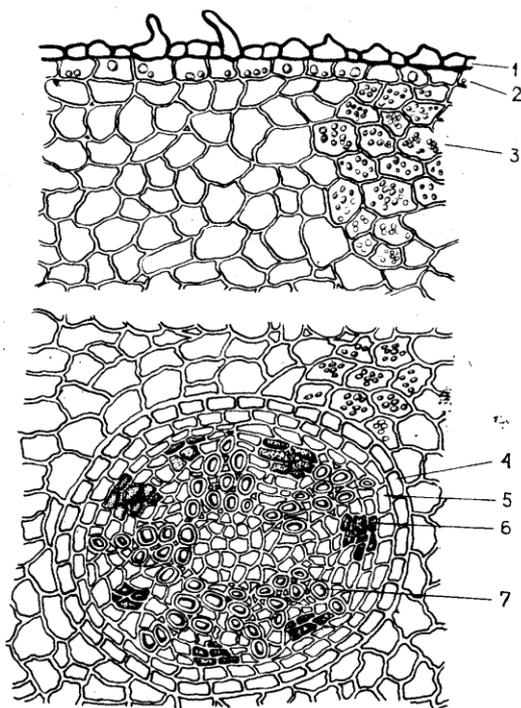
Производящее растение. Валериана лекарственная - *Valeriana officinalis* L.

Семейство. Валериановые - *Valerianaceae*

Многолетнее травянистое растение с полым стеблем, корневище вертикальное, несущее многочисленные шнуровидные корни. На первом году образуются розетки прикорневых листьев, а на втором году вырастает стебель. Листья расположены супротивно, непарноперисторассеченные, нижние листья черешковые, верхние - сидячие. Цветки мелкие, бледно-розовые или лиловые, собранные на верхушке стебля в крупные щитковидные метелки. Чашечка малозаметна, после цветения разрастается в хохолок. Венчик воронковидный с пятилопастным отгибом. Плод - семянка, снабженная десятилучевым хохолком.

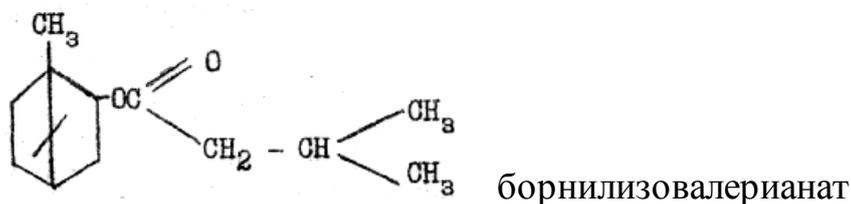
Внешний вид сырья. Корневище короткое, толстое, вертикальное, 2 - 4 см длиной, 1 - 4 см толщиной, часто полое. От корневища отходят многочисленные тонкие корни от 6 до 15 см длиной, 1 - 3 мм в поперечнике. Снаружи корни желтовато-бурого цвета, внутри светло-бурого. Запах сильный, своеобразный, вкус пряный, сладковато-горьковатый.

Микроскопия. Поперечный срез корня в хлоралгидрате.



- 1 – эпидермис;
- 2 – гиподерма (капельки эфирных масел);
- 3 – клетки с крахмалом;
- 4 – эндодерма;
- 5 – перицикл;
- 6 – флоэма;
- 7 – ксилема.

Химический состав. Содержит эфирное масло 0,85-2% и свободную изовалериановую кислоту. Основным компонентом эфирного масла является борнилизовалерианат.



Применение и лекарственные формы. Препараты валерианы применяют как успокаивающее средство при нервном возбуждении, бессоннице и других нервных болезнях.

Лекарственные формы: настой - Infusum Valerianae, настойка - Tinctura Valerianae, экстракт валерианы - Extractum Valerianae, эфирно-валериановая настойка - Extractum Valerianae aethereum применяется как возбуждающее средство. Настойка валерианы входит в состав комплексного препарата - Кардиовалена - Cardiovalenum. Сырье валерианы входит в состав успокоительного и желудочного сборов.

Корневище и корень девясила - *Rhizoma et radix Jnulae*

Производящее растение. Девясил высокий - *Jnula helenium L.*

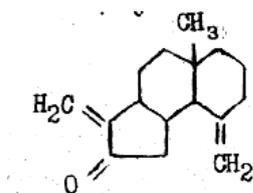
Семейство. Астровые - *Asteraceae*

Многолетнее травянистое растение с толстым, мясистым, многоглавым корневищем и отходящими от него немногочисленными толстыми корнями. Прикорневые листья длинночерешковые, с эллиптической или удлинено-яйцевидной заостренной пластинкой. Стеблевые листья тоже крупные, короткочерешковые, кверху постепенно уменьшающиеся, полустеблеобъемлющие, край неравнозубчатый. Корзинки круглые, золотистожелтые, расположены одиночно на концах стеблей и ветвей, обертка корзинки полушаровидная, черепитчатомноголистная, листочки ее отогнутые, яйцевидные, войлочнопушенные. Краевые цветки - язычковые, срединные - трубчатые. Плод - семянка.

Внешний вид сырья. Куски корневищ и корней разнообразной формы. Снаружи видна серовато-коричневая продольная пробка. Излом грубый, слабозернистый. Запах сильный, ароматный и настолько своеобразный, что может служить диагностическим признаком. Вкус пряный, своеобразный.

Химический состав. Содержат 1-3% эфирного масла, называемого алантовым. Это масло при комнатной температуре представляет собой маслянистую кристаллическую массу, расплавляющуюся при 30-45°C в коричневую жидкость со своеобразным запахом. Кристаллическая часть называется геленином. Состоит из смеси бициклических сесквитерпеновых

соединений - лактонов (алантоалктона, изоалантолактона), которые являются производными β – селенина.



алантолактон

Применение и лекарственные формы. Используется как отхаркивающее средство при заболеваниях дыхательных путей. Применяется в виде отвара или входит в состав разных отхаркивающих сборов. Эфирное масло обладает антисептическим, противовоспалительным и противоглистным свойствами.

Трава тысячелистника - *Herba Millefolii*

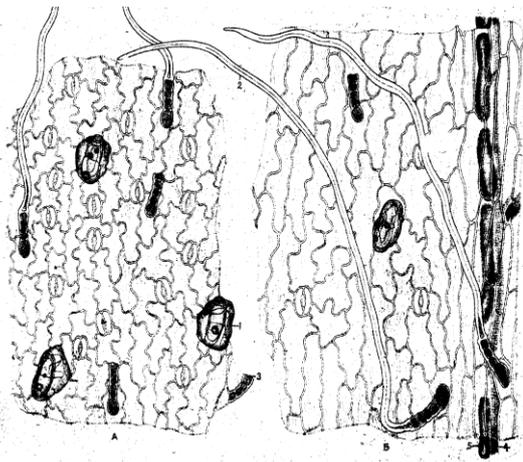
Производящее растение. Тысячелистник обыкновенный - *Achillea millefolium* L.

Семейство. Астровые - Asteraceae

Многолетнее травянистое растение. Стебли прямостоячие, ребристые, ветвистые. Прикорневые листья крупные, черешковые, ланцетные в очертаниях, многократноперисторассеченные. Стеблевые листья сидячие, более мелкие, также мелко-рассеченные. Стебли заканчиваются соцветием - сложным щитком. Плод семянка.

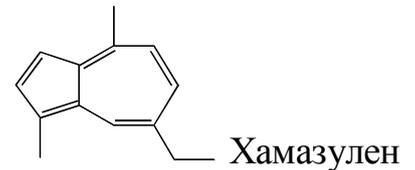
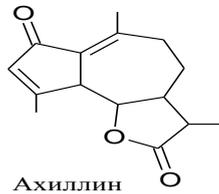
Внешний вид сырья. Высушенные верхние части цветущих растений состоящие из стеблей, листьев и щитковидных соцветий. Стебли ребристые, ветвистые до 20см длины. Листья длиной от 5 до 15см, в общем очертании ланцетовидные, перистораздельные, с очень мелкими дольками. Листья серо-зеленые, опушенные длинными оттопыренными волосками. Цветки собраны в корзинки, расположенные верхушечными сложными щитками. Корзинки мелкие, продолговатояйцевидные, длиной 3-4мм, с 5-7 краевыми белыми, иногда розовыми язычковыми цветками и несколькими срединными трубочками. Снаружи корзинки одеты оберткой из черепитчаторасположенных, удлинённых, зеленоватых, по краям перепончатых листочков. Запах ароматный, вкус солоноватогорький.

Микроскопия. Препарат листа поверхностный, просветленный раствором щелочи.



- А - верхний эпидермис листа;
- В - нижний эпидермис листа.
- 1 - эфирномасличные железы;
- 2 - волоски;
- 3 - основание волосков;
- 5 - секреторные ходы.

Химический состав. Трава тысячелистника содержит горькое вещество ахиллин и эфирное масло 0,1-0,2%. Оно темносинее благодаря содержанию азулена. Содержит витамин К.



Применение и лекарственные формы. Трава применяется в качестве кровоостанавливающего средства при внутренних кровотечениях в форме настоя, в виде жидкого экстракта, часто с листьями крапивы.

Трава полыни горькой - *Herba Absinthii*

Производящее растение. Полынь горькая - *Artemisia absinthium* L.

Семейство. Астровые - Asteraceae.

Многолетнее травянистое растение, от корневища которого развивается по несколько стеблей. Прикорневые листья длинночерешковые, треугольно-округлые, трижды перисторассеченные на ланцетовидные цельнокрайние, притуплённые дольки. Стеблевые листья сидячие, постепенно упрощающиеся. Все растение серебристо-сероватого цвета. Соцветие - сложная метелка. Плод - продолговатая, остроконечная семянка.

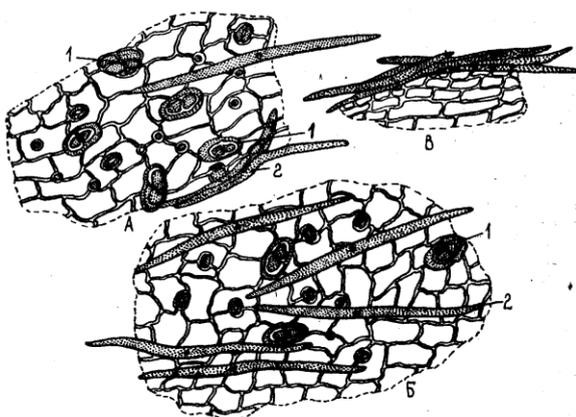
Внешний вид сырья. Трава состоит из цветоносных верхушек и прикорневых листьев. Верхушки стеблей срезаются длиной до 25см. Стебли ветвистые, слегка ребристые, цветки мелкие, собраны в многочисленные поникшие корзинки, образующие на верхушках цветоносных побегов кистевидные метельчатые соцветия, причем корзинки выходят по одной или по две из пазух ланцетных кроющих листьев. Краевые цветки в корзинках - женские, узкотрубчатые, многочисленные, срединные цветки обоеполые, воронковидные, с пятью зубчиками. Цветоложе желтое, выпуклое, покрыто белыми волосками. Снаружи цветочные корзинки одеты двухрядной оберткой черепитчаторасположенных листочков. Цветочные корзинки до

4мм в поперечнике. Листья черешковые, треугольно-округлые троекратноперистораздельные, отдельные дольки их ланцетовидные, цельнокрайние, у верхушки притуплённые. Все растение серебристо-сероватого цвета от обилия шелковистых прижатых волосков. Запах ароматный, своеобразный, вкус горький.

Микроскопия. Препарат листа поверхностный, просветленный раствором щелочи.

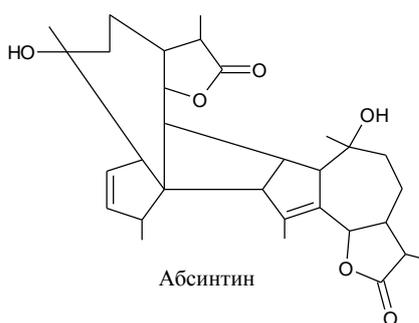
Характерно: 1) волоски, напоминающие букву Т, состоят из очень длинной двухконечной клетки, прикрепленной на середине перпендикулярно короткой ножке, состоящей из нескольких мелких клеток. Форма волосков яснее заметна по краю листа, с поверхности ножка представляется просвечивающим кружочком;

2) желёзки, состоящие из 8 выделительных клеток, расположены в 2 ряда и 4 яруса и окружены приподнятой кутикулой.



А - верхний эпидермис листа;
 В - нижний эпидермис листа.
 1 - эфирномасличные желёзки;
 2 - волоски;

Химический состав. Полынь содержит горькие гликозиды - абсинтин и анабсинтин. Показатель горечи травы 1:10000, эфирное масло около 0,5%, оно зелено-синего цвета; главные составные части его туйол, туйон и азулен.



Применение. Трава полыни применяется, как горечь для возбуждения аппетита в виде водного настоя я настойки, входит в состав желудочных капель, желудочных таблеток и аппетитного чая.

Сесквитерпеноиды

Корневище аира - *Rhizoma Calami*

Производящее растение. Аир болотный - *Asorus calamus L.*

Семейство. Ароидные - *Araceae*

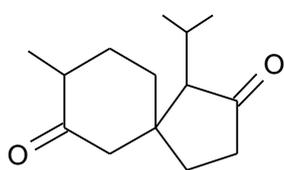
Многолетнее травянистое растение с толстым горизонтальным ветвистым корневищем с многочисленными корнями. Листья мечевидные, до 120см длиной, с параллельным жилкованием. Стебель неветвистый, прямостоячий, с одной стороны ребристый, несущий толстое мясистое соцветие - початок и лист-покрывало. Початок покрыт мелкими зеленовато-желтыми цветками с простым шестилистным околоцветником. Плод - продолговатая многосемянная красная ягода.

Внешний вид сырья. Сырье состоит из кусков корневища разной длины. На внешней стороне корневища видны полулунные рубцы отмерших листьев, на нижней - многочисленные мелкие, круглые следы удаленных листьев. Снаружи корневища желтовато-бурого цвета, иногда с серовато-зеленым оттенком. В изломе корневища беловато-розовые с желтым оттенком, сам излом зернистый. Корневища очень ароматные; вкуспряно-горький.

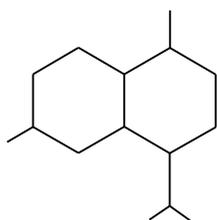
Химический состав. Эфирное масло - 1,5% (до 5%), где содержится сесквитерпенов и другие терпеноиды. Д-пинен (1%), Д-камфен (7%), Д-камфара (до 9%).

Кроме того, в масле содержатся сесквитерпены элемен, каламен (до 10%), калокон, акорон.

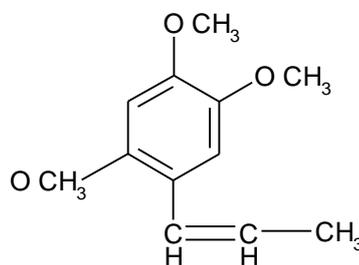
Главным носителем запаха аирного масла считаются азарон и ароматический альдегид азарилальдегид.



Акорон



α-Каламен



Азарон

Кроме эфирного масла, корневище аира содержатся гликозид акорин ($C_{36}H_{60}O_6$), дубильные вещества, аскарбиновая кислота и другие вещества.

Применение и лекарственные формы. Корневище аира применяется в качестве горько-пряного желудочного средства и при язве желудка. Входит в состав желудочного сбора и горькой настойки - *Tinctura amara*. Масло входит в состав олеметина, применяемого при почечнокаменной и желчнокаменной болезни. Порошок входит в препарат «Викалин» и «Викаир», применяемые при язве желудка в двенадцатиперстной кишки.

Почки и масло сосны – *Gemma et oleum Pini silvestris*

Производящее растение. Сосна - *Pinus silvestris L.*

Семейство. Сосновые - Pinaceae

Вечнозеленое хвойное дерево высотой до 30-40м. Крона у старых отдельно стоящих деревьев округлая, а у молодых растений в посадках – пирамидальная. Кора у молодых деревьев красновато-бурая, у старых серовато-бурая, трещиноватая, на ветках желтоватая, шелушающаяся. Хвоя расположена в пучках по парно, светлозеленая, иногда сероватая, заостренная. Мужские шишки располагаются у основания побегов текущего года, женский по 1-3 на концах побегов. Шишки яйцевидно-удлиненные, длиной 2-7см, шириной 2-3см, серые, матовые, одиночные или по 2-3 на согнутых вниз ножках.

Внешний вид сырья. Почки одиночные или по несколько штук в мутовках, окружающих более крупную центральную почку, без стебля или с остатками стебля, длиной не более 3 мм. Поверхность почек покрыта сухими спирально расположенными, заостренными бахромчатыми чешуйками, склеенными между собой выступающей смолой. Цвет снаружи розовато-бурый, в изломе зеленый или бурый. Длина почек 1-4 см. запах ароматный, смолистый, вкус горьковатый

Химический состав. Почки содержат 0,4% эфирного масла, в состав который входят пинен, лимонен; кроме того, содержатся смолы, дубильные вещества, горькие гликозиды. Хвоя содержит до 1,3% эфирного масла, состав которого входят до 40% пинена, лимонен, борнеолацетат, кроме того аскорбиновая кислота 0,3%, дубильные вещества. Терпентин (живица) представляет раствор смолы (канифоли) в эфирном масле, скипидаре, содержание которого достигает 35%.

Применение. Почки применяются в качестве противокашлевого и дезинфицирующего средства в виде отвара, входят в состав мочегонного сбора; экстракт хвои применяется для приготовления укрепляющих ванн. Терпентин находит применения для производства мазей, линиментов, обладающих местно-раздражающим, отвлекающим и антисептическим действием.

Лекарственные препараты. Настой, отвар, настойка, экстракт листьев. А также смолы, терпентин, канифоль, деготь, уголь активированный.

Продукты сосны

1. При подсочке сосны (Сосна обыкновенная - *Pinus silvestris* L., Семейство. сосновые - Pinaceae) из естественных трещин и искусственных надрезов вытекает желтая смола. Смола находится в древесине и во вторичной коре.

Эфирное масло из сосны - скипидар содержит около 90% пинена. Пинен используется для синтеза камфоры. Эта камфара является инактивной.

Применение. Камфара применяется внутрь при упадке сердечной и дыхательной деятельности (правовращающая и левовращающая), а наружно применяется для втираний в мазах и линиментах.

Лекарственные формы: внутрь - *Camphora trita*, подкожно – *Oleum camphoratum* 20% in ampulis в персиковом или миндальном масле, наружно - *Oleum camphoratum* на подсолнечном масле, *Spiritus camphoratus*, *Unguentum camphoratum* (10%).

Камфара входит в состав *Tinctura Opii benzoica*, который применяется как болеутоляющее средство при заболеваниях желудочно-кишечного тракта.

Camphora monobromata применяется как седативное средство.

При нанесении надрезов из раны вытекает смола, называемая живицей, которая представляет собой раствор смолы в эфирном масле. Смола в начале жидкая, но в течении нескольких дней загустеет и превращается в зернистую массу. Для добавления живицы на стволе сосны закладывают кору на участках, равных 30-50 см высотой и 20-50 см шириной. По средине коры на глубину нескольких годичных слоев наносят вертикальный желобок, в нижнем конце, которого прикрепляют приемник для сбора живицы.

Из живицы получают ряд продлутов. Полугустую живицу плавят, декантируют и фильтруют. Очищенная живица – обыкновенный терпентин (*Terebinthina communis*), входящий в состав некоторых пластырей.

При перегонке ее с водяным паром отгоняется эфирное масло (30-35%), называемое живичным или «серным» скипидаром, а в перегонном кубе после выпаривании воды остается смола, называемая канифолью.

Для медицинских целей скипидар вторично перегоняют - *Oleum Terebinthinae rectificatum*. В скипидаре прибавляют пинен. Применяют наружно при простуде (мазь, линимент), внутрь (2-3 капли) на сахаре при туберкулезе.

2. При сухой перегонке пней (после рубке леса) получают скипидар, деготь (*Pix liquida Pini*), уголь (*Carbo ligni*).

Деготь входит в состав мазей от экземе, чесотки и насекомых. Уголь применяется при кишечных заболеваниях как газопоглощающее средство.

3. При использовании метода экстракции щепы бензином получают скипидар, масло для варки олифы, канифоль. Канифоль применяется для приготовления мыла, пластырей и натирания скрипичного смычка.

4. Терпентин - *Terebinthina* жидкая смола, содержащая в смоляных ходах принизывающих древесину и кору сосну. По своей природе терпентин типичным бальзамом, представляющим раствор смолы (канифоли) в эфирном масле (скипидаре).

5. Очищенный скипидар - *Oleum Terebinthinae rectificatum* – содержит до 75% пинена, который сопровождается с другими терпенами. Скипидар применяют в мазях, линиментах и разных смесях в качестве местнораздражающего и отвлекающего средства при ревматизме и простудах.

6. Канифоль - *Colophonium* после отгонки скипидар в кубе остается 65-70% смолы – сырой канифоли. После очистки (расплавление на водяной бане фильтрации и полное выпаривание остатка воды) канифоль получают в виде хрустящих стекловидных желтых оттенков кусков с блестящим раковистым изломом. Канифоль содержит до 95% смоляных кислот (в

основном абиентиновые) и около 5% резенов. Канифоль входит в состав липких (намазанных) и жидких пластырей.

7. Деготь - *Pix liquida Pini* получают в результате сухой перегонке стружки сосновой древесины. Сырьем являются просмолившееся пни. В начале (при температуре не выше 170⁰С) отгоняют скипидар. Жидкий смолистый погон, получаемый при более высокой температуре расслаивается на нижний слой – деготь и верхний слой – древесный уксус. Остаток в перегонном кубе (уголь) далее перерабатывают на активированный уголь. Деготь назначают в мазях при экземе, чесотке.

Березовые почки – *Gemmae Betulae*

Производящее растение. Береза бородавчатая – *Betula verrucosa Ehrh.*

Береза пушистая - *Betula pubescens Ehrh.*

Семейство. Березовые – *Betulaceae*

Крупные деревья с пергаментно-белой корой, с характерными черными полосками, при старении кора приобретает черно-серый цвет (у березы бородавчатой) с многочисленными смолистыми железками. Листья очередные, на черешках с небольшими распадающимися прилистниками. Цветет одновременно с распусканием листьев в апреле – мае; цветки однополые, однодомные. Тычинковые цветки собраны в длинные сережки, расположенные на концах ветвей, начинают развиваться с осени. Пестичные сережки мелкие, цилиндрические, располагаются одиночно на коротких боковых веточках. Цветки собраны по 3 в пазухах трехлопастных чешуй, околоцветник отсутствует, пестик с двугнездной завязью и двумя нитевидными рыльцами, зимой они скрыты за чешуйками цветочных почек, развиваются весной вместе с листьями. Плод – орешек, снабженный двумя перепончатыми крылышками.

Внешний вид сырья. Почки продолговато-конические, заостренные, длиной 3-7мм, в поперечнике 1,5-3мм, покрыты черепицеобразно расположенными, плотно прижатыми по краям, слегка реснитчатыми чешуйками. Цвет коричневый или бурый, у основания иногда зеленоватый. Запах бальзамический, вкус слегка вяжущий, смолистый.

Листья треугольно-яйцевидные, двояко-острозубчатые, у березы пушистой – овально-яйцевидные, кожистые. Запах душистый, вкус вяжущий.

Химический состав. В почках содержатся эфирное масло до 8%, смола, флавоноиды, витамин С. В состав масла входит бициклический сесквитерпены, бетулен и спирт бетуленол а также кариофиллен.

В листьях содержится 0,05% эфирного масла, смолистые вещества, 2,8 % аскорбиновая кислота, 5-9% дубильные вещества, 3,2% сапонины, флавоноиды (гиперозид, мирицетин-3-дигалактозид, кверцетин, апигенин, кемпферол).

Эфирное масло почек густого, желтого цвета, приятным бальзамическим запахом.

Листья и почки обладают бактерицидным действием.

Применение. Почки и листья входят в состав сборов и в форме настоев применяют как мочегонное и желчегонное при холециститах, для лечения острых и хронических экзем в виде горячих ванн.

Весной из березовых деревьев получают березовый сок, богатый витаминами. При сухой перегонке древесины получают березовый деготь - *Pix liquida Betulae*, содержащий одно- и двухатомные фенолы, смолы. Он обладает дезинфицирующим свойством и применяется от чесотки как наружное средство, входя в состав мази Вилькинсона.

При сжигании березовых дров остается уголь, который из-за пористой структуры легко поглощает жидкости, газы и пигменты. Поглочительную способность угля усиливают обработкой водяным паром при высокой температуре, полученный продукт активированный уголь – *Carbo ligni activalis*. Применяют в медицине под названием карболен, в порошке или таблетках при нарушении газообразования в желудочно-кишечном тракте.

Лекарственные препараты. Настои, отвары, березовый деготь - *Pix liquida*, карболен, соки.

ОЦЕНКА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Определить степень подготовки заданий и освоение темы в различных стадиях лабораторной работы студентов во время занятия письменным и устным опросом, а также другими методами педагогических технологий («Беседа», «Бумеранг», «Вертушка» «Мозговой штурм»).

Тренинг «Бумеранг» (II –ое лабораторное занятие)

Студенты делятся на группы и каждой группе дается своё задание по теме занятия. Каждая группа из 3 – 4 студентов высказывает свое мнение и между группами начинают дискуссию в виде вопросов и ответов.

Задание для I – ой группы

1. Диагностические признаки семейства астровых.
2. Внешний вид сырья тысячелистника.
3. Микроскопия полыни горькой.

Задание для II– ой группы

1. Морфология валерианы.
2. Химический состав сырья березы.
3. Применение сырья можжевельника.

Задание для III – ой группы

1. Морфология полыни горькой.
2. Внешний вид сырья девясила.
3. Микроскопия тысячелистника.

Задание для IV – ой группы

1. Морфология сосны.
2. Химический состав тысячелистника.
3. Применение сырья аира.

Задание для V – ой группы

1. Морфология аира.
2. Химический состав можжевельника.
3. Микроскопия валерианы.

Тренинг «Вертушка» (II –ое лабораторное занятие)

При этом тренинге студенты делятся на 3 – 5 групп, каждой группе предоставляется одинаковая таблица; студенты заполняют ее самостоятельно, затем 3 – 5 раз таблица переходит к другим группам по кругу, снова студенты высказывают свое мнение, в конце с помощью преподавателя материал, представленный в таблице обобщается, в процессе дискуссии выясняется правильные ответы.

Определите семейство на латинском языке данных растений

№	Семейство растения Название растения	Valeriana- seae	Cupres- saceae	Betulaceae	Pinaceae	Astera- seae	Araceae
1.	Сосна						
2.	Береза						
3.	Можжевельник						
4.	Тысячелистник						
5.	Полынь горькая						
6.	Аир болотный						
7.	Валериана						
8.	Девясил						

Определите сырье данных растений

№	Название сырья Название растения	почки	травы	корне- вище и корни	корневище с корнями	шиш- ки	корне- вище	пло- ды
1.	Сосна							
2.	Береза							
3.	Можжевельник							
4.	Тысячелистник							

5.	Полынь горькая							
6.	Аир болотный							
7.	Валериана							
8.	Девясил							

Ситуационные задачи:

1. Травянистое растение, стебель цилиндрический, листья перисторассеченные, очередные. Соцветие корзинка, язычковые и трубчатые. Плод семянка с хохолком.

Укажите для какого семейства характерны вышеперечисленные морфологические признаки. Назовите лекарственные растения, относящиеся к этому семейству.

2. Желёзки, состоящие из 8 выделительных клеток, расположены в два ряда и четыре яруса и окружены приподнятой кутикулой.

Укажите для какого семейства характерны вышеперечисленные анатомические признаки. Назовите лекарственные растения, относящиеся к этому семейству.

Студент должен знать морфолого–диагностические признаки по гербариям, а также по микроскопическому строению сырья, содержащие эфирные масла.

3. Объясните методы анализов физических констант.

4. Объясните метод определения растворимости эфирных масел.

III – ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ

1. Анализ сырья, содержащего эфирные масла

Характер работы:

- а) определение кислотного и эфирного числа;
- б) определение количественного содержания эфирных масел по ГФ XI;
- в) определение примесей.

2. Изучение объектов: анис, фенхель, тимьян обыкновенный, тимьян ползучий, виды душицы, зизифора.

Характер работы:

- а) морфологическое изучение растений и внешнего вида сырья;
- б) микроскопическое изучение плодов фенхеля.

Вопросы для самостоятельной подготовки

- 1. Количественное определение эфирных масел по ГФ XI.
- 2. Определение примесей в эфирном масле.
- 3. Определение кислотного числа в эфирном масле.

4. Определение эфирного числа в эфирном масле.
5. Значение определения эфирного числа после ацелирования.
6. Дайте морфолого-анатомические признаки растений семейства зонтичных.
7. Отличительные морфологические признаки тимьяна ползучего и тимьяна обыкновенного.
8. Название растения, сырья и семейство тимьяна обыкновенного. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.
9. Название растения, сырья и семейство фенхеля. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья. Распространение, сбор и сушка. Анатомическое строение. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.
10. Название растения, сырья и семейство аниса. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы
11. Название растения, сырья и семейство видов душицы. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы
12. Название растения, сырья и семейство тимьяна ползучего. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы
13. Название растения, сырья и семейство зизифоры. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы

Методы анализа лекарственного растительного сырья, содержащего эфирные масла

Определение чистоты эфирных масел при помощи качественных реакций

Для фальсификации эфирных масел чаще всего применяют такие вещества, как этиловый спирт, жирные и минеральные масла, скипидар и некоторые другие дешевые эфирные масла и т.п.

Фальсификация эфирных масел может состоять также в частичном выделении какой-либо составной части - ценной, например, ментола из мятного масла.

Наличие примесей и фальсификаций может быть обнаружено уже при определении некоторых определенных примесей, для чего применяются различные качественные пробы.

Открытие жирных масел.

1) 1 мл эфирного масла растворяют в 80% спирте. Появление мути или жирных капель на дне пробирки указывает на возможную примесь жирных масел (также и минеральных);

2) наносят 1 каплю эфирного масла на фильтровальную бумагу и оставляют для улетучивания. Жирные масла оставляют при этом жирное не исчезающее пятно;

3) остаток по испарении эфирных масел на водяной бане испытывают:

а) растворимость в спирте;

б) акролеиновая проба с KHSO_4 ;

в) определяют число омыления (если число омыления близко к 200, то это указывает на наличие жиров).

Открытие этилового спирта.

1) несколько капель эфирного масла добавляют к воде; при соприкосновении с водой капля эфирного масла не должна мутнеть;

2) в пробирку помещают эфирное масло, после пробирку закрывают ватным тампоном и на вату помещают несколько кристалликов фуксина и нагревают, при наличии спирта вата должна краснеть.

Открытие воды.

При взбалтывании 3-6 мл эфирного масла с бензолом, насыщенным водой, последний не должен мутнеть.

Химические методы исследования эфирных масел

При химическом методе анализа обычно определяют химические константы: кислотное число, число омыления, эфирное число, эфирное число после ацетиллирования, содержание, фенолов, альдегидов и кетонов.

Кислотное число (к.ч.). Кислотным числом называется количество миллиграммов едкого кали, необходимое для нейтрализации свободных кислот, содержащихся в одном грамме исследуемого масла.

Техника определения. 1,5-2г масла помещают в коническую колбу емкостью 100 мл, растворяют в 5-10 мл нейтрализованного этилового спирта и титруют 0,1м раствором КОН в присутствии 3-5 капель 1% раствора фенолфталеина до розового окрашивания.

$$к.ч. = \frac{v \cdot 5.61}{P} \qquad X = \frac{к.ч.}{1000}$$

где, v - количество миллилитров 0,1м раствора КОН, ушедшее на титрование свободных кислот; P - навеска.

Кислотное число дает представление о количественном содержании свободных кислот, содержащихся в эфирном масле (X).

Большое содержание кислот может быть в результате омыления сложных эфиров эфирного масла, осмоления и других процессов, изменяющих состав эфирных масел при хранении или в результате фальсификации различными органическими кислотами: бензойной, салициловой, масляной и др., так как большинство эфирных масел имеет малое количество свободных кислот.

Число омыления (ч.о.). Числом омыления называют количество миллиграммов едкого кали, необходимое для нейтрализации свободных кислот и омыления сложных эфиров, содержащихся в 1г исследуемого масла.

Техника определения. 1-2г эфирного масла отвешивают в колбочку ёмкостью 100 мл, растворяет в 10 мл нейтрализованного спирта, прибавляют 15-25 мл 0,5м спиртового раствора КОН. К колбе присоединяют обратный холодильник и смесь нагревают на кипящей водяной бане в течение 1 часа. Конец омыления распознают по наступлению полной прозрачности и однородности раствора, сохраняющейся при разведении водой.

Параллельно в тех же условиях нагревают 25 мл 0,5м раствора КОН. Затем оба раствора тотчас же после прекращения нагревания разбавляют 25 мл горячей воды, прибавляют 1 мл раствора фенолфталеина и титруют 0,5м раствором соляной кислоты до обесцвечивания.

Расчет ведется по формуле:

$$ч.о. = \frac{(v_1 - v_2)K 28,05}{P}$$

где, V_1 - количество мл раствора НС1, ушедшее на титрование КОН в контрольном опыте; V_2 - количество мл раствора НС1, ушедшее на титрование остатка КОН после омыления; К - коэффициент поправки по отношению к 0,5м раствору КОН; Р - навеска, исследуемого эфирного масла.

Число омыления дает представление о подлинности и чистоте исследуемого масла, так как оно зависит от молекулярного веса жирных кислот.

Эфирное число (э.ч.). Эфирным числом называют количество миллиграммов едкого кали, необходимое для омыления сложных эфиров, содержащихся 1г исследуемого масла.

Эфирное число определяется, по разнице между числом омыления и кислотным числом:

$$э.ч. = ч.о. - к.ч.$$

Эфирное число дает представление о подлинности испытуемого масла.

Определение эфирного числа после ацетилирования (количественное определение свободных спиртов). Эфирное число после ацетилирования обозначает количество миллиграммов едкого кали, необходимое для

омыления сложных эфиров, содержащихся в 1 г масла, как образовавшихся при ацелировании, так и присутствовавшее первоначально в масле.

Оно дает представление о содержании свободных спиртов.

Техника определение. К 10 мл эфирного масла, помещенным в специальную колбу для ацелирования с шлифованным воздушным холодильником, приливают около 2г безводного ацетата натрия. Смесь кипятят на песчаной бане в течение двух часов. После охлаждения прибавляют 20 мл воды и нагревают на водяной бане при частом взбалтывании в течение 10-15 минут для перевода вошедшего реакцию уксусного ангидрида в уксусную кислоту. Затем смесь переносят в делительную воронку емкостью 100 мл и отделяют слой масла. Масло промывают при взбалтывании 50 мл насыщенного раствора хлорида натрия (в несколько приемов) до нейтральной реакции промывных вод (индикатор метиловый оранжевый). После этого масло промывают 20 мл воды для удаления следов хлорида натрия. Промытое масло обезвоживают безводным сульфатом натрия и фильтруют. В конической колбе взвешивают 1,5-2г масла (с точностью до 0,01г), растворяют его в 5 мл спирта и нейтрализуют 0,5м спиртовым раствором едкого кали (индикатор фенолфталеин). После нейтрализации прибавляют 25 мл 0,5м спиртового раствора КОН и определяют эфирное число.

Содержание сложных эфиров после ацелирования вычисляют по формуле:

$$\% \text{ своб. спиртов} = \frac{(a - v)M}{B5,61 - 0,42(a - v)}$$

$$\% \text{ связ. спиртов} = \frac{\text{э.ч. } M.m.}{B5,61}$$

где, а – эфирное число после ацелирования, в - эфирное число, М - молекулярная масса спирта (ментола - равна 156), В - атомность (равна 1).

Лекарственные растения и сырье, содержащие эфирные масла

Ароматические соединения

Плод и масла аниса обыкновенного *Fructus et oleum Anisi vulgaris*

Производящее растение.: Анис обыкновенный - *Pimpinella anisum L.* (*Anisum vulgare Gaerth.*)

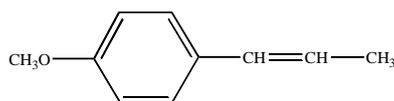
Семейство.: Сельдерейные – *Apiaceae*

Однолетнее травянистое растение с ветвистым, стеблем высотой до 60см. Листья очередные, нижние - на длинных черешках, округло-почковидные, крупнозубчатые. Средние листья тройчатые, с клиновидными или

ромбическими надрезанно-пильчатыми листочками, чаще верхние листья - сидячие. Соцветие - сложные зонтики без общих обверток. Цветки мелкие, белые, построены по типу зонтичных. Плод - двураздельная зерновка.

Внешний вид сырья. Плод – желтовато-серая или буровато-серая двураздельная зерновка, большей частью состоящая из двух не отделенных друг от друга полуплодиков, реже распавшаяся. Плоды яйцевидной формы, с боков сплюснутые, к основанию более широкие, к верхушке - суженные. На верхушке имеется пятизубчатая чашечка и вздутый надпестичный диск с остатками двух наклонных расходящихся столбиков. Большинство плодов снабжено длинной ножкой. Плоды покрыты волосками, придающими им шероховатый вид. Наружная сторона полуплодиков выпуклая, внутренняя - плоская. Каждый полуплодик снабжен 5 продольными маловыдающимися ребрышками, три из них находятся на выпуклой части, а два - по бокам. Длина цельных плодов 3-5мм, ширина 2-3мм. Семя в полуплодике одно, сросшееся с околоплодником. Запах характерный, вкус сладковато-пряный.

Химический состав. Плоды аниса содержат 1,2-3% эфирного масла. Основной компонент - анетол (80-90%), значительную долю составляет метилхвайкол (10%). Кроме того, в масле содержатся анисовый альдегид, анис кетон и анисовая кислота. В плодах аниса много жирного масла.



анетол

Применение. Эфирное масло применяется в качестве средства, стимулирующего деятельность кишечника, а также как отхаркивающее. Плоды входят в состав грудных и слабительных сборов; масло входит в состав нашатырно-анисовых капель, грудного эликсира, опийно-бензойной настойки и масло-сахара.

Плод и масло фенхеля - *Fructus et Oleum Foeniculi*

Производящее растение.: Фенхель обыкновенный (укроп аптечный) - *Foeniculum vulgare* Mill.

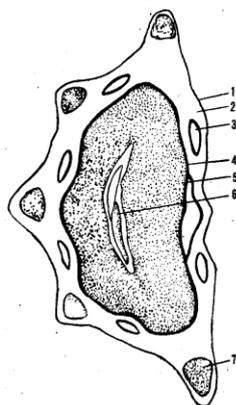
Семейство.: Сельдерейные - *Apiaceae*.

Двулетнее травянистое растение. Стебель 90-200см высоты, круглый с малозаметными бороздками и синеватым налетом, наверху ветвистый. Листья очередные, влагалищные, нижние – черешковые, многократно перисторассеченные на узколинейные дольки. Соцветие - сложные зонтики на концах стеблей и веток из 10-20 лучей, обертки и оберточки отсутствуют. Цветки желтые с пятью лепестками. Плод - двураздельная зерновка.

Внешний вид сырья. Плод - зеленовато-бурая, голая, продолговатая, почти цилиндрическая, двураздельная зерновка, легко распадающаяся на два

полуплодика. На верхушке имеется пятизубчатая чашечка и надпестичный диск с остатками двух наклонных расходящихся столбиков. Наружная сторона полуплодиков выпуклая, внутренняя - плоская. Длина цельного плода 4-10мм, ширина 1,5-4мм. Каждый полуплодик с пятью сильно выступающими продольными ребрышками: три из них находятся на выпуклой части и два, более развитых по бокам. Семя в полуплодике одно, сросшееся с околоплодником. Запах приятный, ароматный, вкус сладковато-пряный.

Микроскопическое строение.

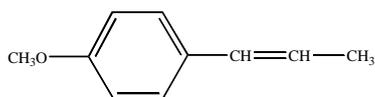


- 4 – эндокарп;
- 5 – эндосперма;
- 6 – семядоля;
- 7 – проводящие пучки.

- 1 – эпидермис (экзокарп);
- 2 – мезокарп;
- 3 – каналцы эфирных

масел;

Химический состав. Плоды содержат 3-6% эфирного масла, до 20% жирного, белковые вещества, эфирное масло фенхеля - 60% анетол, 20% фенхона – метилхавикол и другие терпены. Основными фенолами являются кристаллический тимол и жидкий карвакрол.



анетол

Применение. Плоды при метеоризме в виде укропной воды - Aqua Foeniculi, а также как отхаркивающее средство. Они входят в состав ветрогонного сбора и в состав сложного порошка солодкового корня. Масло фенхелевое отличается начала горьковато-камфорным, затем сладковатым вкусом, назначают по 5-10 капель на прием – при метеоризме и как отхаркивающее.

Трава и масло тимьяна - *Herba et oleum Thymi*

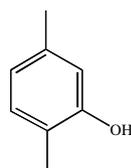
Пр. р.: Тимьян обыкновенный - *Thymus vulgaris* L.

Семейство.: Яснотковые – Lamiaceae

Полукустарничек до 60 см высоты, ветвистый, прямостоячий. Стебель деревянистый, ветви травянистые, четырехгранные, опушенные. Листья супротивные, продолговато-обратнояйцевидные, края завернуты книзу, с обеих сторон покрыты точечными железками, снизу коротко опушенные. Цветки мелкие, собраны в пазухах верхушечных листьев в супротивные, ложные полумутовки, образующие на верхушке стеблей кистевидные соцветия. Чашечка колокольчатая, двугубая, венчик двугубый, опадающий, светло-лиловый или розовый, реже белый. Тычинок 4, из них 2 – короткие, пестик с верхней четырехраздельной завязью. Плод состоит из четырех орешков, заключенных в остающейся чашечке.

Внешний вид сырья. Смесь листьев и цветков. Листья короткочерешковые, продолговатообратнояйцевидные или продолговато-ланцетовидные, 5-10мм длиной, с обеих сторон покрыты точечными железками, сверху голые, снизу короткоопушенные; края листьев цельные, завернутые внутрь. Запах ароматный, душистый, вкус горьковатый.

Химический состав. Эфирное масло до 2%, где фенолов 40%. Основными фенолами являются кристаллический тимол и жидкий карвакрол.



ТИМОЛ

В масле также содержится цимол, линалоол и др. В траве содержатся урсоловая, олеаноловая кислоты и флавоноиды.

Применение. В качестве противоглистного средства, в зубоврачебной практике, при грибковых заболеваниях. Жидкий экстракт входит в состав препарата пертуссина - *Pertussinum*, применяемого в качестве отхаркивающего средства при бронхитах и коклюше. Эфирное масло применяется наружно в составе разных смесей.

Трава чабреца - *Herba Serpylli*

Производящее растение. Тимиан ползучий (чабрец) - *Thymus serpyllum* L.

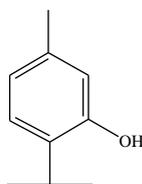
Семейство. Яснотковые – Lamiaceae

Многолетний полукустарник, образующий мелкие дерновники. Стебель стелющийся, местами укореняющийся, ветвистый, в нижней части деревянистый, красно-бурый, с многочисленными восходящими олиственными и цветоносными короткими веточками. Листья супротивные, мелкие, яйцевидные или ланцетовидные, цельнокрайние, короткочерешковые, у основания снабжены щетинистыми волосками и железками. Цветки собраны в пазушные полумутовки, образующие

верхушечные головчатые соцветия. Чашечка буровато-красная, двугубая. Венчик розовато-лиловый, двугубый. Плод состоит из четырех орешков, заключенных в оставшуюся чашечку.

Внешний вид сырья. Обмолоченная трава представляет смесь листьев и цветков. Листья короткочерешковые, яйцевидные, эллиптические или ланцетовидные, цельнокрайние, у основания с несколькими щетинистыми волосками. Цветки двугубые с буровато-красной чашечкой и синевато-фиолетовым венчиком. Запах своеобразный, вкус горьковатый.

Химический состав. Эфирное масло в пределах 0,1-1%, где содержание фенолов до 35% (тимол, карвакрола и др.). Содержатся и другие терпеноиды (цимол и др.).



ТИМОЛ

В траве чабреца также содержатся урсоловая, олеаноловая кислоты, флавоноиды, горечи, дубильные вещества.

Применение. Как отхаркивающее при кашле, а также для ароматизации ванн, для компрессов, примочек. Жидкий экстракт входит в состав средства от коклюша - пертуссина.

Эфирное масло применяется наружно как антисептическое средство.

Трава душицы - *Herba Origanum vulgare*

Производящее растение. Душица обыкновенная - *Origanum vulgare* L.

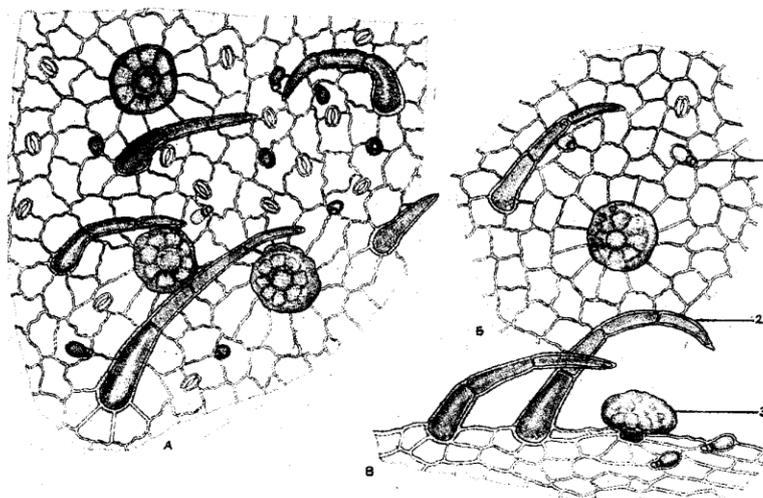
Семейство. Яснотковые - *Lamiaceae*

Многолетнее травянистое растение до 60см высотой с ветвистым ползучим корневищем. Стебли четырехгранные, прямые, ветвистые, мягкоопушенные. Листья супротивные, черешковые, продолговато-яйцевидные, цельнокрайние, на верхушке заостренные, сверху темные, снизу серовато-зеленые. Цветки мелкие, собраны в густые щитки, последние в свою очередь образуют крупную раскидистую метелку. Чашечка пятизубчатая, венчик двугубый, бледно-пурпуровый, реже беловатый. Плод состоит из 4 орешков, заключенных в оставшуюся чашечку.

Внешний вид сырья. Смесь листьев и цветков. Листья короткочерешковые, продолговато-яйцевидные, цельнокрайние, длиной 1-3см. Сверху листья темно-зеленые, снизу бледно-зеленые; запах ароматный, вкус горьковато-пряный, слегка вяжущий. Прицветники овальные, темно-фиолетовые. Цветки длиной около-5 мм, чашечка правильная колокольчатая,

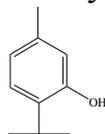
пятизубчатая, в зеве с кольцом белых волосков; венчик бледно-пурпуровый, двугубый. Запах ароматный, вкус горьковатый.

Микроскопическое строение. Поверхностный препарат в растворе щелочи:



А - верхний эпидермис листа; Б - нижний эпидермис листа; В – край листа. 1–головчатый волосок; 2–простой волосок; 3–эфирномасличные железки.

Химический состав. Эфирное масло 0,3-1,2%, содержащее до 40% карвакрола и тимола, сесквитерпены, геранилацетат. В листьях – аскорбиновая кислота. Имеется немного дубильных веществ.



ТИМОЛ

Применение. Входит в состав желудочного средства, а также от кашля, входит в состав сборов - грудного и потогонного. Настой травы назначается при атонии кишечника.

Эфирное масло применяют наружно в качестве болеутоляющего средства при зубных болях.

Трава зизифоры - *Herba Ziziphorae pedicellatae*

Производящее растение. Зизифора - *Ziziphora pedicellata* Pazij. et Vved.

Семейство. Яснотковые - *Lamiaceae*

Многолетние полукустарники или однолетние травы с деревянистым, толстым корневищем. Стебли высотой до 20-40см покрыты короткими волосками. Листья яйцевидные, цельнокрайние или едва зубчатые, слегка волосистые. Цветки мелкие, розовато-лиловые, в многочисленных ложных мутовках. Очень часто скученных верхних частей стебля и ветвей сидячих

или на цветоножках. Чашечка удлинённая, узкотрубчатая с 13 жилками, в зеве мохнатая. Венчик небольшой с едва выдающихся расширенной кверху трубкой без кольца волосков. Плод – четыре орешка.

Внешний вид сырья. Сырьё состоит из цельных или слегка измельченных листьев с многочисленными цветками, стеблей длиной до 20см. Стебли четырехгранные, тонкие, неветвистые или ветвистые. Листья ланцетовидные, узколанцетные, остроконечные, с короткими черешками, края ровные, супротивные. Цвет листа серо-зеленые. Соцветие головки, цветки двугубые, светло-фиолетового цвета. Запах сильный, приятный, своеобразный. Вкус резкий, своеобразный.

Химический состав. Эфирное масло 0,96%, флавоноидов 1,04%, кумаринов 0,19%, антоцианов 1,02%, витамин С 170 мг%, сахаров 11,3%, органических кислот 4,82%, урсоловой кислоты 0,67%, полифенолов 3,40%, смолы 4,69% и др.

Применение. Настой из травы применяют при гипертонии и как мочегонное средство.

ОЦЕНКА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Определить степень подготовки заданий и освоение темы в различных стадиях лабораторной работы студентов во время занятия письменным и устным опросом, а также другими методами педагогических технологий («Беседа», «Бумеранг», «Вертушка» «Мозговой штурм»).

Тренинг «Бумеранг»

Студенты делятся, на группы и каждой группе дается своё задание по теме занятия. Каждая группа из 3 – 4 студентов высказывает свое мнение и между группами начинают дискуссию в виде вопросов и ответов.

Задание для I – ой группы

1. Диагностические признаки семейства сельдерейных.
2. Внешний вид сырья тимьяна ползучего.
3. Микроскопия сырья фенхеля.

Задание для II– ой группы

1. Морфология тимьяна обыкновенного.
2. Химический состав сырья душицы.
3. Применение сырья аниса.

Задание для III – ей группы

1. Морфология аниса.

2. Внешний вид тимьяна обыкновенного.
3. Микроскопия сырья душицы.

Задание для IV – ой группы

1. Морфология зизифоры.
2. Химический состав фенхеля
3. Применение сырья тимьяна.

Задание для V – ой группы

1. Морфология душицы.
2. Химический состав зизифоры.
3. Применение сырья фенхеля.

Тренинг «Вертушка»

При этом тренинге студенты делятся на 3 – 5 групп, каждой группе предоставляется одинаковая таблица; студенты заполняют ее самостоятельно, затем 3 – 5 раз таблица переходит к другим группам по кругу, снова студенты высказывают свое мнение, в конце с помощью преподавателя материал, представленный в таблице обобщается, в процессе дискуссии выясняется правильные ответы.

Определите семейство на латинском языке данных растений

№	Семейство	Valerianaceae	Apiaceae	Lamiaceae	Pinaceae	Asteraceae
	Название растения					
1.	Тимьян обыкновенный					
2.	Тимьян ползучий					
3.	Анис					
4.	Душица обыкновенная					
5.	Зизифора					
6.	Фенхель					

Определите сырье данных растений

№	Название сырья	почки	трава	трава и эфирное масло	листья и эфирное масло	плоды
	Название растения					

1.	Тимиан обыкновенный					
2.	Тимиан ползучий					
3.	Анис					
4.	Душица обыкновенная					
5.	Зизифора					
6.	Фенхель					

Метод “Чайнворд”

На какой колбе определяют количество фенолов, альдегидов. (.....)	
Сопутствующее вещество листьев мяты перечной (.....)	
Лекарственная форма эвкалипта (.....)	
Основной компонент эфирного масла аниса (.....)	
Основной компонент эфирного масла кориандра (.....)	
Сырье мяты перечной (.....)	
Форма ювенильных листьев эвкалипта (.....)	
Основной компонент эфирного масла мяты (.....)	
Сырье тимьяна обыкновенного (.....)	
Вид анализа эфирного масла (.....)	

Ситуационные задачи:

1. Травянистое растение, стебель многогранный, листья простые, перисторассеченные, очередные. Соцветие зонтик. Плод двузерновка.

Укажите для какого семейства характерны вышеперечисленные морфологические признаки. Назовите лекарственные растения, относящиеся к этому семейству.

2. Желёзки, состоящие из 6-8 выделительных клеток, расположены в розетку.

Укажите для какого семейства характерны вышеперечисленные анатомические признаки. Назовите лекарственные растения, относящиеся к этому семейству.

Студент должен знать морфолого–диагностические признаки по гербариям, а также по микроскопическому строению сырья, содержащие эфирные масла.

3. Отличительные признаки тимьяна обыкновенного от тимьяна ползучего.

4. На что обращают внимание при микроскопическом изучение плодов фенхеля?

5. Что такое фальсификация?

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

1. Эфирное масло в сырье тысячелистника локализуется

- а) в эндогенных вместилищах
- б) в секреторных ходах
- в) в эфирно-масличных железках
- г) в железистых пятнах

2. Содержание в лекарственном растительном сырье эфирного масла, которое при перегонке с водяным паром образует эмульсию, но фармакопее определяется

- а) I методом
- б) только II методом
- в) и I, и II методами
- г) III методом

3. Мягкие шелковистые нити, собранные пучками или частично перепутанные; цвет коричневый, светло-желтый; запах слабый, своеобразный; вкус с ощущением слизистости – это:

- а) цветки ноготков
- б) цветки зайцегуба опьяняющего
- в) корневища с корнями синюхи
- г) столбики с рыльцами кукурузы

4. Лекарственное растительное сырье, содержащее в составе эфирного масла цинеол

- а) трава душицы
- б) корневища и корни девясила

- в) корневища аира
- г) листья эвкалипта

5. Цветки ромашки аптечной отличаются от примесей по характеру цветоложа

- а) коническое, полое
- б) выпуклое, по краю пленчатое
- в) голое, заполненное, расширенное
- г) сплошное, плоское, лишенное пленок
- д) голое, мелкоямчатое, полое, коническое

6. Для анатомического строения листьев мяты перечной характерно наличие

- а) друз оксалата кальция
- б) млечников
- в) секреторных ходов
- г) округлых железок с радиально расположенными клетками

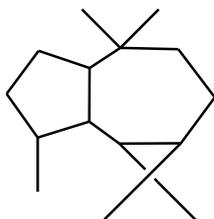
7. Какой тип соцветия у календулы лекарственной

- а) корзинка
- б) щиток
- в) початок
- г) головка

8. Листья шалфея сушат при температуре 35-40°C, потому что они содержат

- а) дубильные вещества
- б) флавоноиды
- в) витамины
- г) эфирные масла

9. Укажите название вещества приведенного на рисунке:



- а) ледол
- б) гераниол
- в) кадинен
- г) карвон

10. Основное фармакологическое действие цветков ромашки:

- а) бактерицидное
- б) спазмолитическое
- в) мочегонное
- г) адаптогенное

1. Приведите русское и латинское название производящего растения и семейства, ЛРС, содержащего эфирное масло, основным компонентом которого являются ациклические и бициклические монотерпеноиды:

Русское и латинское название производящего растения и семейства, ЛРС	Химический состав	Формула ароматического соединения	Фармакологические свойства, применение, препараты

2. Зарисуйте микроскопию и укажите признаки, имеющие диагностическое значение при микроскопическом изучении сырья: корневища аира, листья шалфея, цветки ромашки аптечной. Приведите русское и латинское название производящего растения и семейства, ЛРС.

Укажите в виде схемы локализацию эфирного масла в ЛРС.

3. Приведите русское и латинское название производящего растения и семейства, сырья укропа огородного. Каким методом определяют содержание эфирного масла в сырье? На каких физико-химических свойствах эфирного масла основан данный метод. Запишите в виде схемы методику количественного определения эфирного масла в сырье. Зарисуйте прибор. Рассчитайте содержание эфирного масла в сырье, если объем эфирного масла в приемнике после перегонки – 0,8 мл, потеря в массе при высушивании 11%. Сделайте заключение. Укажите химический состав, структурную формулу и применение сырья укропа огородного.

4. Заполните таблицу:

«ЛРС, содержащее эфирное масло и применяемое для лечения заболеваний верхних дыхательных путей»

Русское и латинское название производящего растения и семейства, ЛРС	Химический состав	Формула	Фармакологические свойства, применение, препараты

ТЕМА: ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ИРИДОИДЫ (ГОРЕЧИ)

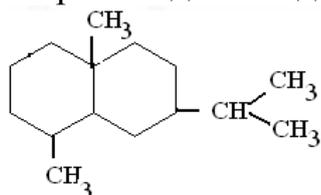
Цель занятия. Высококвалифицированные сотрудники, работающие в отраслях фармации, должны знать процесс заготовки, сушки, хранения и анализа лекарственного растительного сырья, содержащего горечи. Для этого студент должен закреплять практические навыки по морфологическому описанию растения, по установлению подлинности, доброкачественности и чистоты лекарственного растительного сырья.

Сырье, содержащее иридоиды (горечи), широко применяется в медицинской практике с давних времен при различных сердечно-сосудистых, нервных, желудочно-кишечных заболеваниях, а также как антимикробные и другие средства.

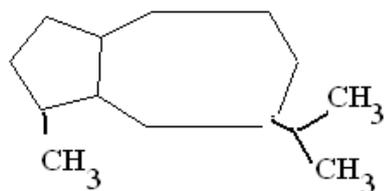
Горечи относятся к гликозидам, являясь кислородными производными сесквитерпеновых лактонов.

Согласно существующей классификации их делят на 3 группы:

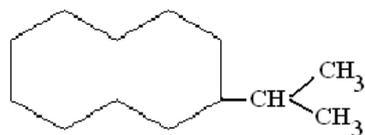
I – производные эвдесмана



II – производные гваяна



III - производные гермокрана



Горечи группы эвдесмана встречаются в растениях семейства горечавковых и вахтовых (горечавка, золотысячник и трифоли).

Горечи группы гваяна встречаются в растениях семейства астровых (полынь горькая, тысячелитсник), горечи группы гермакрана в волчеце.

Горечи могут быть основными биологическими веществами растений или могут сопровождаться эфирными маслами или слизями, поэтому их дополнительно делят на:

- чистые горечи - *Amara pura* (одуванчик, золототысячник, трилистник);
- горечи, сопровождаемые эфирными маслами - *Amara aromatica* (полынь горькая, аир болотный, цитрусовые);
- горечи, сопровождаемые слизями - *Amara mucilaginoso* (лишайники).

Горькие вещества в чистом виде в медицине не применяются, используются чаще в виде настоек или ванн. Применяют эти лекарственные вещества за 20-60 минут до еды, 2-4 раза в день с небольшим количеством воды.

Горечи в основном, действуя через вкусовые рецепторы, усиливают рефлекторное выделение желудочного сока, что сопровождается усилением аппетита и улучшением пищеварения. Принимают при гипацидных и хронических атрофических гастритах.

Горечи противопоказаны при повышенной желудочной секреции, при язве желудка и двенадцатиперстной кишки.

Для оценки лекарственного сырья, содержащего горечи, используется биологическая оценка, называемая показателем горечи. Показатель горечи – наименьшая концентрация вещества в водном отваре, при которой улавливается горький вкус.

Контролем служит сопоставление с раствором бруцина 1:4.800000 или хлористоводородного хинина на 1:100000.

Для определения берут 10 пробирок, в которые наливают исследуемое извлечение с разной концентрацией так: в первую пробирку наливают 9 мл извлечения, а в последнюю – 1 мл, доводя водой содержимое пробирок до 10 мл. Затем ставится контроль вышеуказанных веществ, обладающих горьким вкусом, заполняя пробирки контрольного ряда по такому же принципу.

Содержимое каждой пробирки испытывают на вкус, затем опаласкивают рот водой и сопоставляют с контролем. Та пробирка, где отмечена наименьшая концентрация вещества с проявлением горького вкуса и принимается за показатель горечи – по Вазицкому.

Поэтому изучение сырья, содержащего горечей необходимо для практической деятельности фармацевта.

Технологическая карта лабораторного занятия

Тема	Лекарственные растения и сырье, содержащие горечи
Цель и задачи	Освоить лекарственные растения и сырье, содержащие горечи. Научить студентов самостоятельно работать и делать точные заключения.
Содержание учебного процесса	Формирование у студентов умения закрепления практических навыков по морфологическому описанию растения, по установлению подлинности, доброкачественности и чистоты, так же применение, лекарственных препараты и методов химического анализа лекарственного сырья.
Технология проведения учебного процесса	Метод – «Мозговой штурм», «Беседа», «Объяснение», «Бумеранг», «Вертушка» Форма – лабораторное занятие, в группах и отдельно Оборудование – таблицы, раздаточные материалы, гербарий и сырье лекарственных растений, слайды, микроскопы, химические реактивы и приборы Контроль – письменный и устный опрос, наблюдение, самоконтроль Оценка – поощрение, по 100 бальной рейтинговой системе
Ожидаемые результаты	Полное усвоение материала и формирование знаний по теме, умение работать по новым технологиям Преподаватель: усвоить и внедрить в учебный процесс новые педагогические информационные технологии, работать над собой. Студент: 1) научиться работать самостоятельно. защищать свою точку зрения; 2) находить дополнительную литературу по данной теме, работать с ней, анализируя свое мнение и мнения группы, принять определенное решение, развивать свое знание и навыки.
Будущие планы (анализ, изменения)	Работа с литературными источниками; умение работать по современным технологиям.

Структура и хронометраж лабораторного занятия

- | | | |
|---|---|------------------|
| 1. Выявление исходного уровня | - | 30 мин |
| 2. Коррекция исходного уровня | - | 10 мин |
| 3. Самостоятельная работа студентов | - | 100 мин |
| 4. Результаты выполненных работ и контроль оформления протокола студентов | - | во время занятия |

- | | | |
|---|---|--------|
| 5. Итоговый контроль и обсуждение результатов | - | 15 мин |
| 6. Домашнее задание на следующее лабораторное занятие | - | 5 мин |

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ

1. Изучение объектов: одуванчик, трилистник, золототысячник.
Характер работы:

- а) изучение внешних признаков лекарственных растений и сырья одуванчика, трилистника, золототысячника;
- б) микроскопическое изучение корня одуванчика (поперечный и продольный срезы);
- в) микрохимическая реакция на инулин (реакция Молиша);
- г) органолептическое изучение показателя горечи по методу Вазицкого (устно).

Вопросы для самостоятельной подготовки

1. Понятие и классификация иридоидов.
2. Физико-химические свойства иридоидов. Применение лекарственного растительного сырья, содержащего горечи в медицине.
3. Характеристика монотерпеновых гликозидов, качественные реакции на арбутин.
4. Методы определения показателей горечи.
5. Название растения, сырья и семейства трилистника. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы
6. Название растения, сырья и семейства одуванчика. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья. Распространение, сбор и сушка. Анатомическое строение. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы
7. Название растения, сырья и семейства золототысячника. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы

Лекарственные растения и сырье, содержащие монотерпеновые гликозиды (горечи)

Корень одуванчика и корни с травой – Radix Taraxaci et radix Taraxaci cum herba

Производящее растение. Одуванчик лекарственный - *Taraxacum officinale* Web.

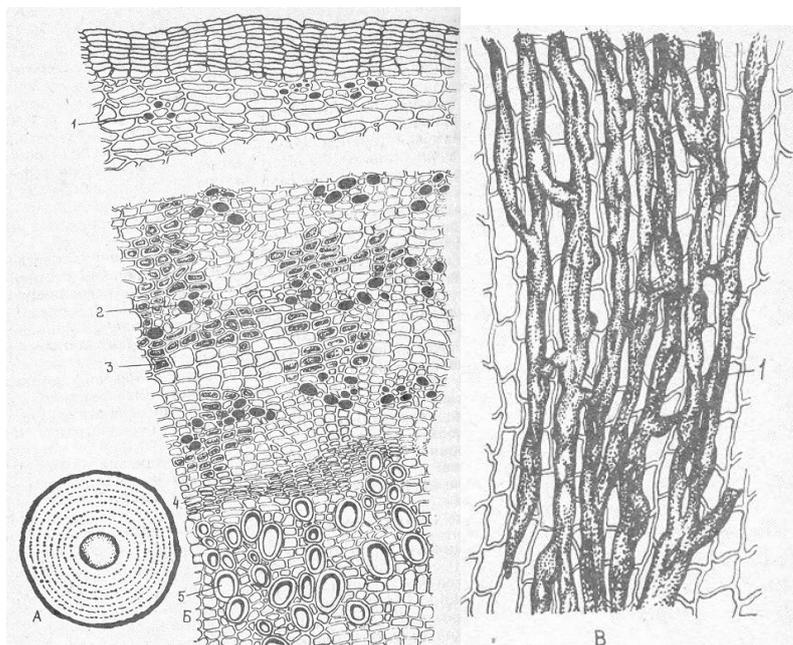
Семейство. Астровые – *Asteraceae*

Многолетнее травянистое растение высотой до 40 см со стержневыми корнями, содержащими во всех частях млечный, очень горький сок. Розеточные листья многочисленны, прижатые к почве или приподнимающиеся, широкообратнояйцевидные, края крупнозубчатые. Цветочных стрелок несколько, они внутри полые. Соцветие – корзинка, обертка двурядная, внутренний ряд состоит из листочков, опущенных вниз, короче верхних. Цветоложе – голое, ямчатое. Цветки – язычковые, обоеполые с хохолком. Плод – семянка, серо-бурая, продолговатая, вверху сужена в носик, несущий на длинной ножке хохолок.

Внешний вид сырья. Корни цельные, стержневые, простые, до 12 см длиной, 0,5-1,5 см в поперечнике. Поверхность корня продольно-морщинистая, излом ровный, цвет снаружи у молодых тонких корней бурый, у старых – темно-бурый. Без запаха, вкус горьковатый.

Под лупой на поперечном срезе корня различают беловатую кору и светло-желтую древесину. В коре имеются многочисленные серые концентрические линии, представляющие собой группы перерезанных млечных трубок. Для сырья – корней с травой – также характерны листья продолговато-ланцетовидные, к основанию суженные, выемчато-перистонадрезанные, лопасти отклонены вниз; соцветие – верхушечная корзинка. Цветки все язычковые, желтые.

Микроскопия. Поперечный и продольный срезы корня в хлоралгидрате.



А – поперечный срез под лупой и Б – поперечный срез под микроскопом; В – тангентальный срез.

1 и 2 – млечники, 3 – клетки с инулином; 4 – камбий; 5 – сосуды.

Химический состав. Горький гликозид – тараксацин и тараксацерин. В млечном соке – смолистые вещества, стерин, тритерпеновые соединения, 40% инулина и до 20% сахаров. Соцветия и листья содержат каротиноиды, витамин В₂, тритерпеновые спирты.

Применение. Применяют как горечь для возбуждения аппетита и как желчегонное средство. Входит в состав аппетитных и желчегонных сборов. Имеется также густой экстракт - *Extractum Taraxaci spissum*. Сок одуванчика применяют от веснушек и печеночных пятен.

Лист трилистника водяного - *Folium Menyanthidis*

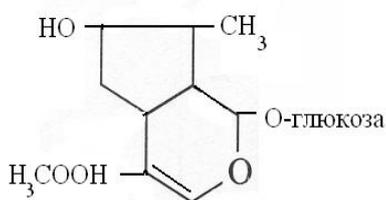
Производящее растение. Трилистник водяной (трилистница) - *Menyanthes trifoliata* L.

Семейство. Вахтовые – *Menyanthaceae*

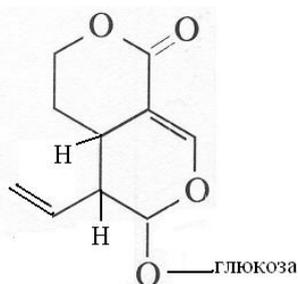
Многолетнее травянистое растение с длинным, ползучим, членистым, толстым корневищем. Листья простые тройчатые, отдельные, очередные, длинночерешковые до 30см. Черешки у основания расширены в длинные, стеблеобъемлющие влагалища с перепончатым краем. Листочки короткочерешковые эллиптические или продолговато-обратнояйцевидные, тупые, цельнокрайние или слегка волнистые. Цветочная стрелка безлистная, выходит из пазухи одного из листьев и несет на верхушке густую кисть цветков. Цветки бледно-розовые или белые. Чашечка с пятью сросшимися долями; венчик воронковидный с пятилопастным отгибом. Плод – одногнездная, округло-яйцевидная, наверху заостренная коробочка, раскрывающаяся двумя створками.

Внешний вид сырья. Листья простые, глубокотрехраздельные с остатком черешка длиной около 3см. Доли пластинки эллиптические или обратнояйцевидные, тупые, голые, цельнокрайние; главная жилка расширяется к основанию. Вкус очень горький (п.г = 1:10000), без запаха.

Химический состав. Листья содержат горькие гликозиды - логанин, сверозид, флавоноиды (рутин, гиперозид), до 3% дубильные вещества, следы алкалоидов, йод.



логанин



сверозид

Применение. Назначают как горечь; входит в состав сборов аппетитного, желчегонного и успокоительного. Густой экстракт входит в состав сложной горькой настойки - *Tinctura amara*.

Трава золототысячника - *Herba Centaurii*

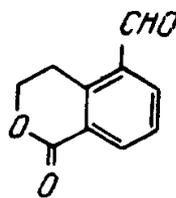
Производящее растение. Золототысячник зонтичный - *Centaureum umbellatum* Gilib. (*Erythraea centaurium* Pers.)

Семейство. Горечавковые - *Gentianaceae*

Одно- или двулетнее травянистое растение. Надземная часть состоит из прикорневых листьев и неветвистого стебля. Длина стебля до 35-40см. Стебель четырехгранный, 2см в диаметре. Все растение голое. Прикорневые листья обратнойцевидные, с 5 дугонервными жилками, тупые, черешковые. Стеблевые листья супротивные, полустеблеобъемлющие, удлиненнойцевидные или ланцетовидные, 3-5 параллельными жилками. Цветки собраны в щитковидные соцветия; чашечка почти вдвое короче трубки, рассечена на 5 линейно-шиловидных долей. Венчик с длинной цилиндрической трубкой, гвоздевидный, и пяти раздельным ярко-розовым, изредка белым отгибом. Тычинок – 5, пестик с верхней завязью, коротким, с отстающимся при плоде столбиком и двураздельным рыльцем. Плод – цилиндрическая, почти двугнездная коробочка с мелкими семенами.

Внешний вид сырья. Цельные растения, связанные в пучки. Стебли с листьями. Стебель четырехгранный, до 25см, 2см в диаметре. Листья обратнойцевидные, ланцетовидные, с 5 дугонервными жилками, тупые, длиной 3-5см, шириной 1см. Вкус сырья горький. Показатель горечи 1:2000.

Химический состав. Содержит горькие гликозиды, из них главные - генциопикрин и эритроцентаурин.



эритроцентаурин

Алкалоиды в количестве 0,6-1%. Главный алкалоид - эритрицин, идентичный генцианину. Содержатся флавоноиды.

Применение. Применяется как горечь; входит в состав горьких сборов и горькой настойки.

ОЦЕНКА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Определить степень подготовки заданий и освоение темы в различных стадиях лабораторной работы студентов во время занятия письменным и устным опросом, а также другими методами педагогических технологий («Беседа», «Бумеранг», «Вертушка» «Мозговой штурм»).

Тренинг «Бумеранг» (II –ое лабораторное занятие)

Студенты делятся, на группы и каждой группе дается своё задание по теме занятия. Каждая группа из 3 – 4 студентов высказывает свое мнение и между группами начинают дискуссию в виде вопросов и ответов.

Задание для I – ой группы

- 1 Морфология золототысячника.
2. Химический состав сырья трилистника.
- 3 Применение сырья одуванчика.

Задание для II– ой группы

1. Морфология одуванчика.
2. Внешний вид золототысячника.
3. Микроскопия сырья одуванчика.

Задание для III – ей группы

1. Морфология трилистника.
2. Химический состав одуванчика.
3. Применение горечей.

Тренинг «Вертушка» (II –ое лабораторное занятие)

При этом тренинге студенты делятся на 3 – 5 групп, каждой группе предоставляется одинаковая таблица; студенты заполняют ее самостоятельно, затем 3 – 5 раз таблица переходит к другим группам по кругу, снова студенты высказывают свое мнение, в конце с помощью преподавателя материал, представленный в таблице обобщается, в процессе дискуссии выясняется правильные ответы.

Определите семейство данных растений на латинском языке

№	Семейство растения	Gentianaceae	Lamiaceae	Menyanthaceae	Asteraceae
	Название растения				
1.	Одуванчик лекарственный				
2.	Трилистник водяной				
3.	Золототысячник зонтичный				

Определите сырье данных растений

№	Название сырья Название растения	корень	трава	листья	плоды
1.	Одуванчик лекарственный				
2.	Трилистник водяной				
3.	Золототысячник зонтичный				

Ситуационные задачи:

1. Объясните методику определения показателей горечей.
4. На что обращают внимание при микроскопическом изучение корня одуванчика?
5. Объясните классификацию горечей?

ТЕМА: ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ АЛКАЛОИДЫ

Цель занятия. Алкалоиды относятся к высокоактивным в фармакологическом отношении природным веществам. Они характеризуются избирательным действием не только по отношению к той или иной системе или органу, но и к отдельным группам клеток, как например, окончаниям тех или иных нервов, отдельных центров головного мозга или продолговатого мозга, гладкой мускулатуре и т.д. Избирательность действия алкалоидов является причиной широкого спектра применения алкалоидов в медицине. Они используются как возбуждающие, успокаивающие ЦНС, как отхаркивающие, кровоостанавливающие средства, и т.д., что более детально отмечается при изучении объектов.

Алкалоидами называют группу азотсодержащих органических соединений основного характера, имеющих обычно довольно сложный состав, чаще всего гетероциклического строения и часто обладающих сильным специфическим физиологическим действием.

Название «алкалоид» происходит от арабского «алкали» - щелочь и греческого «ейдос», т.е. щелочеподобный.

Алкалоиды имеют горький вкус, без запаха, большинство из них оптически активные вещества, по окраске бесцветные, некоторые из них окрашенные, например, берберин, резерпин, имеют желтую окраску.

Константы диссоциации алкалоидов колеблются в очень больших пределах от $1:10^{-1}$ до $1:10^{-12}$ и более. Соответственно этому алкалоиды образуют соли различной степени прочности.

Алкалоиды с очень малой величиной диссоциации, например, кофеин, колхицин не образуют прочных солей, особенно в водных растворах.

Соли алкалоидов, как правило, хорошо растворимы в воде и спирте, но плохо или не растворимы в органических растворителях (хлороформ, эфир, дихлорэтан и др.). Однако имеются исключения: например некоторые соли алкалоидов, плохо растворимы в воде (сульфат хинина) лучше растворимы в органических растворителях.

Основания алкалоидов в большинстве случаев хорошо растворимы в органических растворителях и нерастворимы или плохо растворимы в воде. Здесь также имеются исключения: так, цитизин, метилцитизин, кофеин, хорошо растворимы в воде и органических растворителях.

В растениях алкалоиды находятся чаще всего в виде солей и растворены в клеточном соке. Они связаны с органическими кислотами щавелевой, яблочной, лимонной, винной и другими.

Встречаются и специфические органические кислоты. Например, меконовая кислота (в опиум), хемедоновая кислота (в чистотеле).

Некоторые алкалоиды могут быть связаны с сахарными молекулами, т.е. они встречаются в виде гликоалкалоидов. Примером может быть дольчатый паслен, где содержатся гликоалкалоиды и при ферментативном расщеплении дают сахар и алкалоиды.

Алкалоидные лекарственные растения и сырье классифицируются на основании химической структуры алкалоидов (по Орехову). Сырье, содержащее алкалоиды производные пирролидина, пирролизидина, пиридина, хинолина, изохинолина, акридина, имидазола, пурина, хиназолина, индола, алкалоиды стероидного строения, дитерпеновые алкалоиды, алкалоиды с азотом в боковой цепи, алкалоиды неустановленного строения.

По теме проводятся 4 лабораторные занятия по 4 часа.

Технологическая карта лабораторного занятия

Тема	Лекарственные растения и сырье, содержащие алкалоиды
Цель и задачи	Освоить лекарственные растения и сырье, содержащие алкалоиды. Научить студентов самостоятельно работать и делать точные заключения.
Содержание учебного процесса	Формирование у студентов умения закрепления практических навыков по морфологическому описанию растения, по установленному подлинности, доброкачественности и чистоты, так же применение, лекарственные препараты и методов химического анализа лекарственного сырья.
Технология проведения учебного процесса	<p>Метод – «Мозговой штурм», «Беседа», «Объяснение», «Бумеранг», «Вертушка»</p> <p>Форма – лабораторное занятие, в группах и отдельно</p> <p>Оборудование – таблицы, раздаточные материалы, гербарий и сырье лекарственных растений, слайды, микроскопы, химические реактивы и приборы</p> <p>Контроль – письменный и устный опрос, наблюдение, самоконтроль</p> <p>Оценка – поощрение, по 100 бальной рейтинговой системе</p>
Ожидаемые результаты	<p>Полное усвоение материала и формирование знаний по теме, умение работать по новым технологиям</p> <p>Преподаватель: усвоить и внедрить в учебный процесс новые педагогическую информационные технологии, работать над собой.</p> <p>Студент: 1) научиться работать самостоятельно. защищать свою точку зрения;</p> <p>2) находить дополнительную литературу по данной теме, работать с ней, анализируя свое мнение и мнения группы, принять определенное решение, развивать свое знание и навыки.</p>
Будущие планы (анализ, изменения)	Работа с литературными источниками; умение работать по современным технологиям.

Структура и хронометраж лабораторного занятия

- | | | |
|---|---|------------------|
| 1. Выявление исходного уровня | - | 30 мин |
| 2. Коррекция исходного уровня | - | 10 мин |
| 3. Самостоятельная работа студентов | - | 100 мин |
| 4. Результаты выполненных работ и контроль оформления протокола студентов | - | во время занятия |
| 5. Итоговый контроль и обсуждение результатов | - | 15 мин |
| 6. Домашнее задание на следующее лабораторное занятие | - | 5 мин |

1 – лабораторное занятие

Химический анализ сырья, содержащего алкалоиды

Вопросы для самостоятельной подготовки

9. Характеристика и классификация алкалоидов.
10. Биогенез, физико-химические свойства алкалоидов.
11. В каких формах встречаются алкалоиды в растениях?
12. Физико-химические свойства алкалоидов.
13. На какие подгруппы подразделяются реактивы, используемые для обнаружения алкалоидов?
14. Качественное определение алкалоидов с общими осадочными реактивами.
15. Специфические реакции на алкалоиды.
16. Хроматографическое обнаружение алкалоидов.
17. Количественное определение алкалоидов.

1 – лабораторная работа

Задания для самостоятельной подготовки

1. Качественное обнаружение алкалоидов в сырье:
 - а) общие осадочные реакции, специфические реакции на стрихнин и бруцин;
 - б) хроматографическое обнаружение алкалоидов.
2. Количественное определение алкалоидов по ГФ - Х (метод Фромме).

Качественные реакции для обнаружения алкалоидов

Для проведения качественных реакций приготавливают уксусно-кислые извлечения из алкалоидного сырья (по Юрашевскому). Для этого навески грубо измельченного сырья помещают в колбу емкостью 150мл и доливают 2% раствором уксусной кислоты, до покрывания сырья и нагревают до

кипения. Затем смесь охлаждают и отфильтровывают. 1-2 капли фильтрата помещают на часовые или предметные стекла и рядом по 1 капле используемого реактива осторожно перемешивая капли, наблюдая в местах слияния эффект реакции. Если возникает легкая муть, то результаты обозначают одним «+», если муть сильная двумя «+» и появление осадка тремя «+».

Качественное обнаружение алкалоидов проводится при помощи общеосадочных и специфических реактивов. Общеосадочные реактивы делятся на 3 группы:

1. Комплексные йодиды (реактивы Вагнера, Марме, Бушарда, Майера).
2. Комплексные кислоты (реактив Зонненштейна, Бернтрона, Шайблера).
3. Органические вещества с кислым характером (растворы танина и пикриновой кислоты).
4. Соли тяжелых металлов (растворы сулемы, хлорного золота и хлорной платины).

Обнаружение того или иного алкалоида проводят при помощи специфических реактивов. При этом проводятся качественные реакции с концентрированными кислотами, окислителями и восстановителями. В результате проведения реакции образуются окрашенные продукты, подтверждающие идентичность алкалоидов.

Для примера приводим качественные реакции на стрихнин и бруцин.

Реакции на стрихнин. 1-2мл спиртового извлечения из семян чилибухи в фарфоровой чашке выпаривают до сухого остатка и добавляют 1-2 капли конц. H_2SO_4 и по кислоте проводят линии кристалликами $K_2Cr_2O_7$ (бихромат калия) при этом образуется красно-фиолетовая полоса.

Реакции на бруцин. 1-2мл спиртового извлечения из семян чилибухи в фарфоровой чашке выпаривают до сухого остатка и добавляют 1-2 капли конц. HNO_3 – появляется оранжево-красное окрашивание.

Алкалоиды N-оксидной формы с общеосадочными реактивами на алкалоиды реакцию не дают. Чтобы их обнаружить, вначале восстанавливают водородом ($Zn + 2 HCl$) и затем производят качественные реакции с общеосадочными реактивами на алкалоиды. Помимо этого для обнаружения их существует специфическая реакция – реакция Альберти. Для этого сырье обрабатывают 2% уксусной кислотой в течение 6 часов, затем подщелачивают раствором аммиака и подогревают до 70° . При этом выпадает осадок, его отделяют и обрабатывают кипящим спиртом. Спирт отгоняют и осадок растворяют в 20мл уксусной кислоты и добавляют реактив Альберти (конц. $H_2SO_4 + 1\%$ формальдегид); образуется красно-фиолетовое окрашивание.

Хроматографический анализ

Приготовление извлечения из растительного сырья. 1г измельченного растительного сырья (трава термопсиса ланцетовидного, листья красавки, листья дурмана обыкновенного и др.) помещают в колбу емкостью 100мл, заливают 25мл 1%-ной HCl и оставляют на 1 час при периодическом

перемешивании или нагревают на кипящей водяной бане в течение 5 мин. После охлаждения извлечение фильтруют через вату в делительную воронку емкостью 100мл. Фильтрат подщелачивают концентрированным раствором аммиака до щелочной реакции по фенолфталеину, а алкалоиды извлекают 5мл хлороформа.

Обще осадочные реактивы и результаты реакции на алкалоиды

№	Название реактива	Состав реактивов	Среда	Результаты реакции-осадки	
I	1	Вагнера	$I_2 + KI$	Кислая	Бурые
	2	Бушарда	$I_2 + KI$	Кислая	Бурые
	3	Майера	$HgI_2 + KI (K_2Hg_2I_4)$	Кислая	Бурые или желтые
	4	Марме	$CdI_2 + KI (K_2Cd_2I_4)$	Кислая	Бурые или желтые
	5	Драгендорфа	$BiI_3 + KI (KBiI_4)$	Кислая	Оранжево-кирпично-красн.
II	6	Зонненштейна	К-та фосфорно-молибденовая $H_2BO_4 \cdot 12MoO_3 \cdot 2H_2O$	Кислая	Желтовато или зелено-желтые
	7	Шейблера	К-та фосфорно-вольфрамовая $H_3PO_4 \cdot 12WO_3 \cdot 2H_2O$	Кислая	Белые
	8	Бертрана	К-та кремне-вольфрамовая $SiO_2 \cdot 12WO_3 \cdot 4H_2O$	Кислая	Белые
III	9	Р-р танина	10%	Кислая	Беловатые или желтоватые
	10	Пикриновая кислота	1%	Кислая	Желтые осадки пикратов
IV	11	Р-р хлорной платины	5% H_2PtCl_6	Кислая	Белые
	12	Р-р сулемы	5% $HgCl_2$	Кислая	Белые
	13	Р-р хлорного золота	5% $HAuCl_4 \cdot 4H_2O$	Кислая	Белые

1. Хроматография на бумаге (трава термопсиса ланцетовидного). На полоску хроматографической бумаги (длина 30-40см, ширина 12см) на стартовую линию, находящуюся на расстоянии 2-3см от нижнего края, капилляром или специальной пипеткой наносят около 0,1мл извлечения травы термопсиса. Расстояние от бокового края полоски хроматографической бумаги

и между пятнами – 2см. Диаметр пятен не должен превышать 5мм. Полоску хроматографической бумаги с нанесенными на нее растворами (после высушивания) помещают в хроматографическую камеру, в которую предварительно (за сутки) налита разделительная система: Н-бутанол – уксусная кислота – вода (5:1:4). Нижний край хроматограммы погружают в жидкость примерно на 3-5мм (экспозиция – 14-15ч). После высушивания хроматограмму обрабатывают (опрыскивают из пульверизатора) модифицированным реактивом Драгендорфа. На желтом фоне появляются оранжевые и оранжево-красные пятна алкалоидов.

2. Хроматография в тонком слое сорбента (листья красавки). На стеклянную пластинку (размером 12×9см) с закрепленным силикагелем марки КСК или силуфол на стартовую линию, находящуюся на расстоянии 1,5см от нижнего края, наносят капилляром или специальной пипеткой 0,1мл извлечения из листьев красавки и раствор атропина. Расстояние от бокового края и между пятнами около 1,5см. Диаметр пятен не должен превышать 5мм. После высушивания пластинку помещают в хроматографическую камеру, в которую предварительно налита разделительная система: хлороформ – ацетон – диэтиламин (5:4:1)-система 1 или ацетон – раствор аммиака (95:5) – система2. Толщина слоя жидкости около 5мм. Экспозиция 30-40мин. После тщательного высушивания хроматограмму обрабатывают (опрыскивают из пульверизатором модифицированным реактивом Драгендорфа. На желтом фоне появляются оранжевые пятна (алкалоиды). После высушивания вычисляют $R_f = a/b$; (измеряют расстояние от линии старта до середины пятна - a, затем до финиша - b).

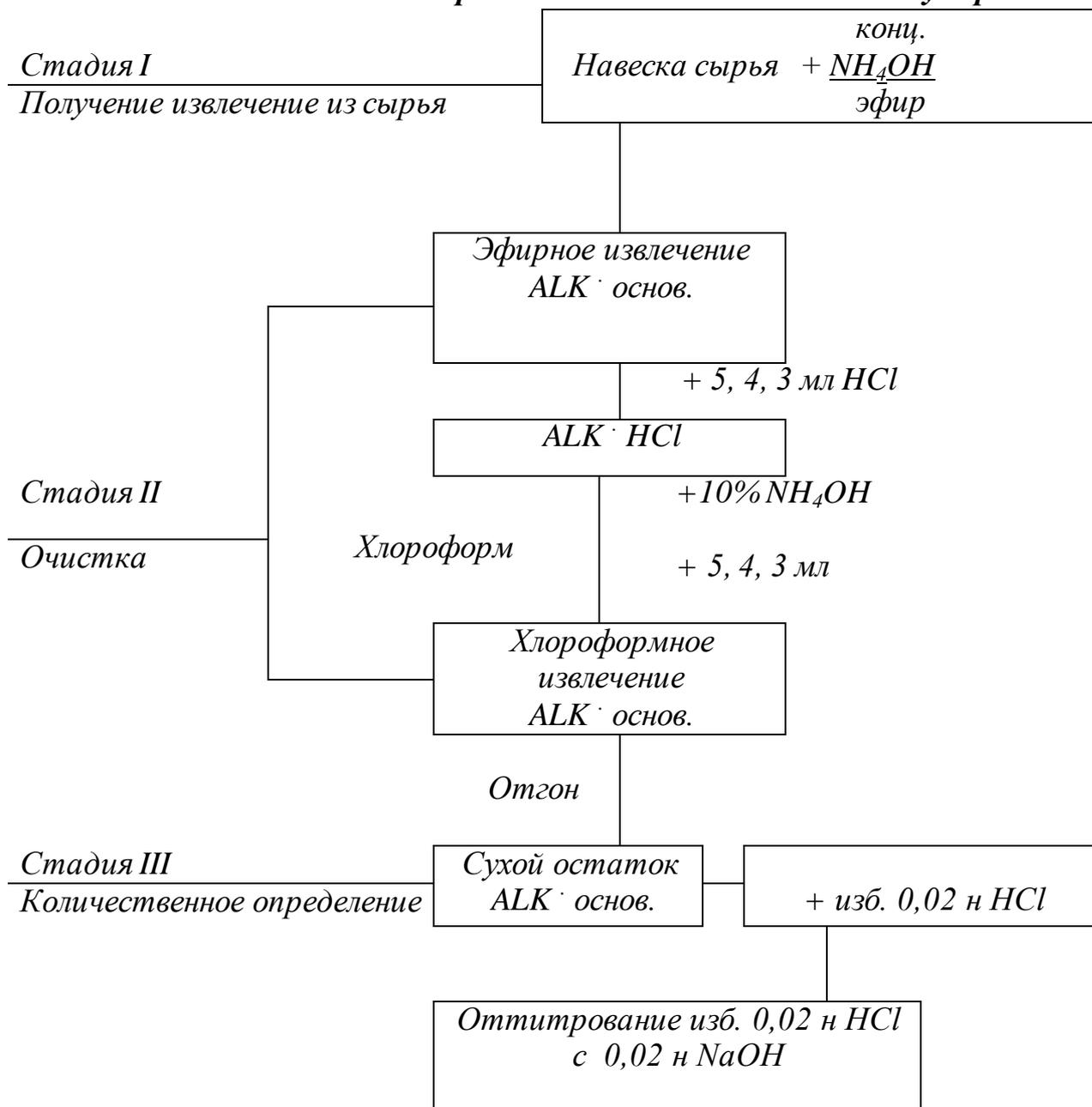
Примечание: Приготовление модифицированного реактива Драгендорфа. В 40мл воды растворяют 0,85г основного азотнокислого висмута. К полученному раствору прибавляют 10мл ледяной уксусной кислоты и 50мл 50% раствора калия йодида. Взбалтывают до полного растворения, прибавляют 20мл ледяной уксусной кислоты и доводят спиртом до 100мл.

Количественное определение алкалоидов по ГФ X (метод Фромме)

2,5 измельченных листьев красавки проходящих сквозь сито с диаметром отверстия 1мм, помещают в склянку с притертой пробкой, емкостью 250мл, прибавляют 3,75мл раствора аммиака и 37,5мл эфира и в течение одного часа смесь часто и энергично взбалтывают. Эфирное извлечение быстро фильтруют через вату в склянку емкостью 200мл, прикрывая воронку часовым стеклом. К фильтрату прибавляют 5мл воды, энергично взбалтывают и оставляют в покое до просветления эфирного слоя, после чего отмеривают с помощью мерного цилиндра эфирного извлечения и количественно переносят в делительную воронку емкостью 200мл. Цилиндр дважды споласкивают эфиром порциями 2,5мл, которые присоединяют к эфирному извлечению в делительной воронке. Из эфирного извлечения алкалоиды извлекают последовательно 5,4,3мл. 1% раствора соляной кислоты до полного их извлечения (проба с реактивом

Майера), каждый раз фильтруя через смоченный водой фильтр во вторую делительную воронку такой же емкости.

Схема количественного определения алкалоидов по методу Фромме



Фильтр промывают дважды 1% раствором HCl по 5мл, присоединяя промывную жидкость к общему кислотному извлечению. Кислотное извлечение подщелачивают раствором аммиака до щелочной реакции по фенолфталеину и алкалоиды извлекают последовательно 5,4,3мл хлороформа, взбалтывая по 3мин. Каждую порцию хлороформного извлечения фильтруют через бумажный фильтр, на который предварительно помещают 4-5г безводного сульфата натрия, смоченного хлороформом. Фильтр промывают хлороформом дважды по 5мл. Хлороформ отгоняют на водяной бане до 1-2мл, остаток в колбе удаляют продуванием воздуха до полного исчезновения запаха хлороформа. Сухой остаток растворяют в 5мл 0,02 м раствора HCl (при

подогревании на водяной бане) и оттитровывают избыток последней 0,02 м раствором NaOH до появления желтой краски (индикатор метиловый красный 1мл 0,02 м раствора HCl соответствует 0,005780г алкалоидов (считая на гиосциамин), которых в листьях красавки должно быть не менее 0,3%.

Содержание алкалоидов в пересчете на абсолютно сухой вес в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(a - b) \cdot 0,00578 \cdot 100 \cdot 100}{P(100 - v)}$$

где, а - объем 0,02 м раствора HCl, б - объем 0,02 м раствора NaOH, израсходованного на титрование, в мл, Р - навеска, высчитанная по отмеренному объему эфирного извлечения в граммах, в - влага в процентах.

При содержании алкалоидов более 0,3% для приготовления лекарственных форм листья красавки берут соответственно в меньшем количестве.

Оценка знаний студентов

Определить степень подготовки заданий и освоение темы в различных стадиях лабораторной работы студентов во время занятия письменным и устным опросом, а также другими методами педагогических технологий («Беседа», «Бумеранг», «Вертушка» «Мозговой штурм»).

Тренинг «Бумеранг» (1 – лабораторное занятие)

Студентов делят на группы по 3-4 в каждой, и им дается задание. Каждая группа высказывает свое мнение, в процессе дискуссии студенты приходят к правильным ответам.

Задание для 1- группы

1. Характеристика алкалоидов.
2. Количественное определение алкалоидов.

Задание для 2- группы

1. В каких формах встречаются алкалоиды в растениях?
2. Физико-химические свойства алкалоидов.

Задание для 3-группы

1. На какие группы делятся обще осадочные реактивы.
2. Хроматографический анализ алкалоидов.

Задание для 4-группы

1. При помощи каких реактивов проводится качественное обнаружение алкалоидов.
2. Как проводят реакцию на стрихнин.

Задание для 5-группы

1. Как проводят реакцию на бруцин.
2. Классификация алкалоидов.

Тренинг «Вертушка» (I – лабораторное занятие)

При этом тренинге студенты делятся на 3 – 5 групп, каждой группе предоставляется одинаковая таблица; студенты заполняют ее самостоятельно, затем 3 – 5 раз таблица переходит к другим группам по кругу, снова студенты высказывают свое мнение, в конце с помощью преподавателя материал, представленный в таблице обобщается, в процессе дискуссии выясняются правильные ответы.

№	Название реактива	Результаты реакции - осадки						
		Бурые или желт..	Желтовато или зелено-желтые	Желтые осадки	Беловаты е или желтые	Белые	Оранжево-кирпично-красн.	Бурые
1	Вагнера							
2	Майера							
3	Драгендорфа							
4	Зонненштейна							
5	Шейблера							
6	Бертрана							
7	10% р-р танина							
8	1% р-р пикриновая кислота							

2 – лабораторное занятие

Вопросы для самостоятельной подготовки

1. Название растения, сырья и семейство красавки обыкновенного. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья красавки. Распространение, сбор и сушка. Анатомическое строение. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы

2. Название растения, сырья и семейство белены черной. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья белены. Распространение, сбор и сушка. Анатомическое строение. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.

3. Название растения, сырья и семейство дурмана. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья дурмана. Распространение, сбор и сушка. Анатомическое строение. Химический состав. Применение и лекарственные формы

4. Название растения, сырья и семейство красного перца. Морфологическое описание растения и внешний вид красного перца. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.

5. Название растения, сырья и семейство эфедры. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья кровохлебки. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение и лекарственные формы.

6. Характеристика общих морфолога – анатомических признаков семейства пасленовых.

2 – лабораторная работа **Задания для самостоятельной работы**

Изучение объектов: красавка, виды дурмана, белена, красный перец, виды эфедры.

Характер работы:

1. Морфологическое изучение растений.
2. Изучение внешнего вида сырья.
3. Микроскопия листьев красавки, белены и дурмана.
4. Изучение общих морфолога – анатомических признаков семейства пасленовых.

Лекарственные растения и сырье, содержащие алкалоиды

Лист и корни белладонны - *Folium et radix Belladonnae*

Пр.р. Красавка обыкновенная – *Atropa Belladonna* L.

Красавка кавказская – *Atropa caucasica* Kr.

Семейство. Пасленовые – *Solanaceae*

Многолетнее травянистое растение с многоглавым корневищем. Стебли вильчато – ветвистые. Нижние листья очередные, верхние расположены попарно, один из них крупнее. Крупные листья эллиптические, а мелкие – яйцевидные. Цветки одиночные, пониклые. Чашечка 5 – зубчатая, венчик – пятилопастной, колокольчатый, буро–фиолетовый, у основания желто–бурый, тычинок 5. Плод – фиолетово–черная, многосемянная ягода с оставшейся чашечкой. Семена - бурые, почковатые.

Красавка обыкновенная отличается от красавки кавказской густо – опушенным стеблем с верхней частью, более светлой окраской венчика.

Внешний вид сырья. Листья эллиптические, яйцевидные или продолговато – яйцевидные, к верхушке заостренные, цельнокрайние, к основанию сужаются в короткий черешок, длина до 20см, ширина до 12см. Листья тонкие, ломкие, зеленые или буровато – зеленые, снизу более светлые, запах слабый, слегка наркотический.

Корни в кусках длиной 10-20см, шириной 0,5-2см. Снаружи он серовато – бурый, в изломе слегка желтоватый.

Микроскопия. При рассматривании листа в щелочи с поверхности видны: клетки эпидермиса извилистостенные, на котором заметна нежная складчатость кутикулы; кристаллы оксалата кальция в виде песка, которыми заполнены особые клетки – мешки; простые многочисленные волоски,

головчатые волоски на одноклеточной ножке, головка многоклеточная и на многоклеточной ножке с одноклеточной головкой.

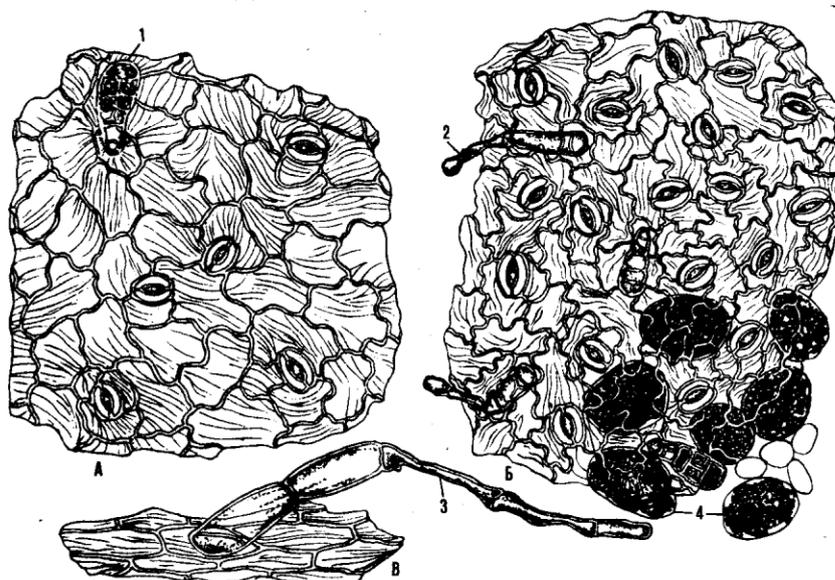
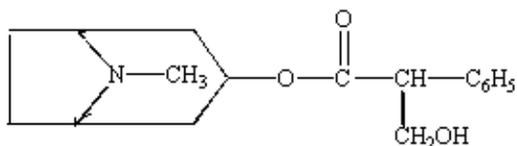


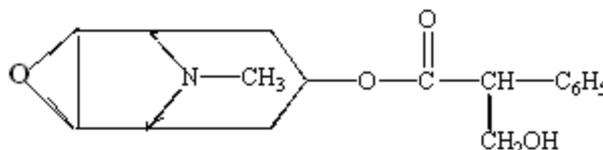
Рис. 1. Препарат листа белладонны

А – эпидермис верхней стороны листа; Б – эпидермис нижней стороны листа; 1 - 2 – головчатые; 3 - простые волоски; 4 - кристаллы оксалата кальция в виде песка.

Химический состав. В листьях сумма алкалоидов 0,75% в корнях до 1,3%. Основным алкалоидом является гиосциамин. Содержится также скополамин и другие алкалоиды, а также гликозид метилаэскулин.



гиосциамин



скополамин

Применение и лекарственные формы. Препараты красавки: густой и сухой экстракты из листьев и травы применяются как болеутоляющее средство при желудочно – кишечных заболеваниях. Лист входит в состав антиастматических сборов (астматол, астматин) применяемых при бронхиальной астме.

Корни используются при лечении болезни Паркинсона в виде отвара на вине или таблеток «карбелла».

Гиосциамин входит в состав «аэрона», применяемого при морской и летной болезнях.

Лист белены - *Folium Hyoscyumi*

Пр.р. Белена черная – *Hyoscyamus niger* L.

Семейство. Пасленовые – *Solanaceae*

Двулетнее травянистое растение, мягко опушенное, клейкое с неприятным запахом. Стебель ветвистый. Нижние листья в прикорневой розетке, крупные, черешковые, продолговато-яйцевидные, выемчато-перистонадрезанные. Стеблевые листья сидячие, полустеблеобъемлющие, яйцевидно-ланцетные, выямчато-лопастные; верхушечные прицветные листья мелкие, почти цельные. Цветки, скрученные на концах стебля и ветвей в олиственные завитки, сильно удлиняющиеся после цветения. Чашечка пятизубчатая, трубчатоколокольчатая, при плодах приобретает кувшинообразную форму. Венчик воронковидный с пятилопастным отгибом, грязно-желтоватый с темно-фиолетовыми жилками.

Плод - двухгнездная коробочка, заключенная в затвердевшую чашечку, открывающуюся крышечкой. Семена округлые, буровато-черные с мелкочаистой поверхностью.

Внешний вид сырья. Листья продолговато-яйцевидные, глубоко-выямчатые или перисто-лопастные, серовато-зеленые, с обеих сторон густоволосистые, до 30см длины и 10см ширины. Главные жилки листа беловатые, плоские, сильно расширяющиеся к основанию; запах неприятный, наркотический.

Микроскопия. При рассматривании листа в щелочи с поверхности уделить внимание на следующие признаки: клетки эпидермиса извилистостенные, кристаллы оксалата кальция призматические или кубической формы, волоски на многоклеточной ножке, с многоклеточной головкой.

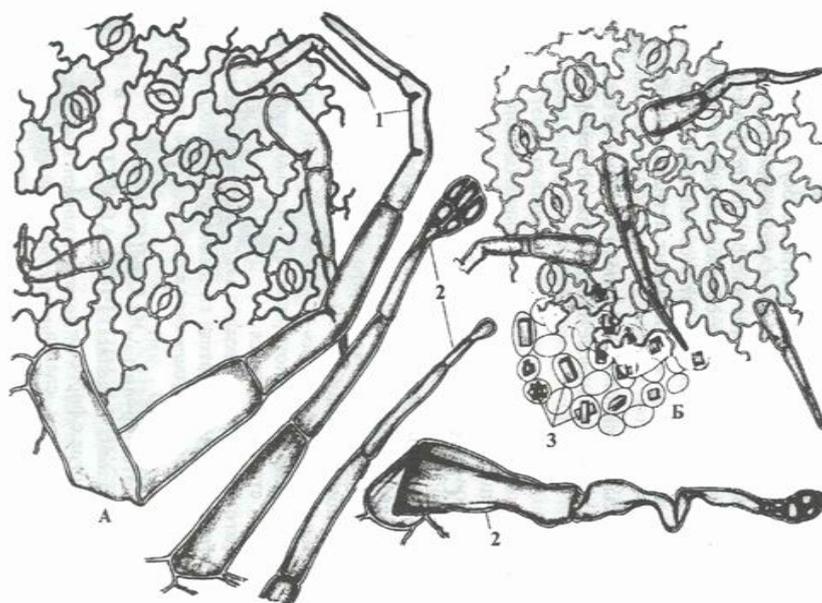


Рис. 2. Препарат листа белены

А – эпидермис верхней стороны листа; Б – эпидермис нижней стороны листа; 1 – простые волоски; 2- головчатые волоски; 3 - призматические или кубические кристаллы оксалата кальция.

Химический состав. содержание алкалоидов до 0,1%; основными алкалоидами являются гиосциамин и скополамин.

Применение и лекарственные формы. Лист входит в состав «астматол» и «астматина». Беленое масло – *Oleum Hyoscyami* масляный экстракт белены, применяемый как обезболивающее для втирания.

Лист дурмана - *Folium Stramonii*

Пр.р. Дурман обыкновенный - *Datura stramonium* L.

Семейство. Пасленовые - *Solanaceae*

Однолетнее растение, стебель вильчатветвистый. Листья очередные, черешковые, яйцевидные, выемчатозубчатые. Цветки одиночные. Чашечка трубчатая, вдвое короче венчика, пятигранная; венчик – белый, трубчатоторонковидный.

Плод-яйцевидная коробочка, усаженная твердыми шипами, открывается 4мя створками. Семена крупные, черные, округлопочковидные, с мелкоямчатой поверхностью.

Внешний вид сырья. Листья яйцевидные, черешковые до 25см длины неравномерно глубоковыемчатолопастные, почти голые, с верхней стороны более темно-зеленые. Главная жилка сильно выдающаяся, белого цвета. Запах слабый, вкус неприятный, горько-соленый (после размачивания).

Микроскопия. При рассматривании листа в щелочи в поверхности необходимо уделить внимание на следующее: клетки эпидермиса извилистостенные, кристаллы оксалата кальция в виде друз, простые и многоклеточные грубобородавчатые волоски, железистые волоски с многоклеточной головкой на одноклеточной поникшей ножке.

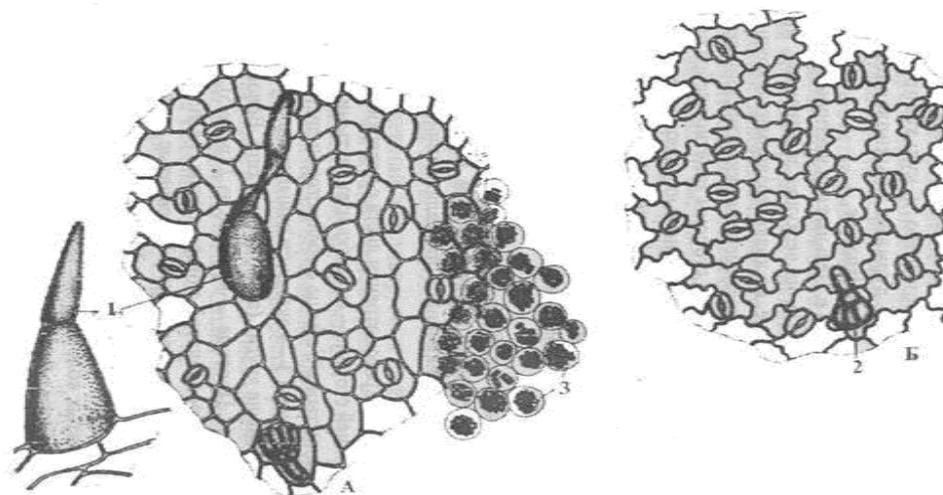


Рис. 3. Препарат листа дурмана

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

1 – простые волоски; 2- головчатые волоски; 3 - друзы оксалата кальция.

Химический состав. Алкалоиды до 0,4%. Основным алкалоидом в сумме являются гиосциамин и скополамин.

Применение и лекарственные формы. Листья дурмана входят в состав «астматол» и «астматина», применяемых при бронхиальной астме.

Плод и семя дурмана индийского - *Fructus et semen Daturae innoxiae*

Пр.р. Дурман индийский - *Daturae innoxia* Mill.

Семейство. Пасленовые – *Solanaceae*

Дурман индийский отличается от дурмана обыкновенного более мощным развитием: поникшими коробочками и ярко-желтыми семенами. Листья по краю неглубоковыямчатые.

Внешний вид сырья. Семена округлопочковидные, сплюснутые, длиной 4-5мм, от серо-буроватого до желтого цвета с мелкоямчатой поверхностью. Содержание скополамина не менее 0,2%.

Плод – кусочки измельченных коробочек, в том числе кусочки околоплодника с длинными сильноопушенными шипами, густо опушенных чашечек, семяносец беловато – желтого цвета и сильноопушенных плодоножек. Сырье в массе буровато – желтого цвета с резким наркотическим запахом. Скополамин в этом сырье должен содержаться не менее 0,3%. В сумме алкалоидов до 50% скополамина.

Плод стручкового перца - *Fructus Capsici*

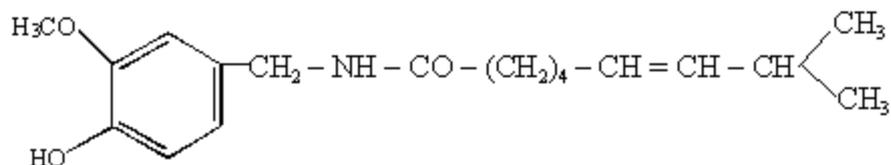
Пр.р. Стручковый перец (Красный перец, Перец однолетний)- *Capsicum annuum* L.

Семейство. Пасленовые – *Solanaceae*

В культуре однолетнее травянистое растение, высотой до 60 см. Ветви ребристые, листья очередные верхние иногда парные, длинночерешковые, яйцевидной формы, цельнокрайние, голые или опушенные. Цветки одиночные, чашечка колокольчатая, 5-7 короткозубчатая, венчик колесовидный с 5-9 лопастым отгибом, белый или желтоватый. Плод - малосочная многосемянная ягода.

Внешний вид сырья. Плоды темно-красные, конусовидные блестящие, длиной 8-12см и до 4см в поперечнике у основания. У плодов имеется пятизубчатая зеленовато-бурая чашечка. Внутри плоды неполнодвухгнездные, перегородженные внизу семяносец, несущим многочисленные почковидные желтоватые семена.

Химический состав. Содержит алкалоид капсаицин, эфирное масло, жирное масло, каротиноиды и аскорбиновую кислоту.



капсаицин

Применение и лекарственные формы. Настойка из плодов стручкового перца применяется для возбуждения аппетита и улучшения пищеварения. В

качестве местного раздражающего средства широко применяется сложноперцовый линимент и липкий перцовый пластырь.

Трава эфедры - *Herba Ephedrae*

Пр.р. Эфедра хвощевая (горная) - *Ephedra equisetina* Bunge
Эфедра средняя (пустынная) - *Ephedra intermedia* Schrenk.

Семейство. Эфедровые – *Ephedraceae*

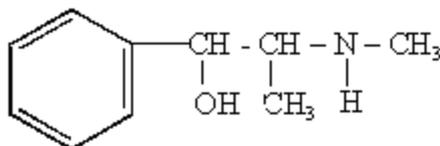
Кустарник с раздельнополыми цветами, двудомный с членистыми ветвями, листья редуцированы до чешуевидных влагалищ; соцветие – колоски. Тычиночные цветы окружены чешуевидными, черепацеобразно – расположенными прицветниками. Пестичные колоски из нескольких цветков, состоят из семяпочки, одетой двумя покровами; наружный покров вверху широко раскрыт, внутренний – вверху вытянут в трубчатый отросток, окружены прицветниками. Плод – красная, сочная шишка – ягода.

Виды эфедры отличаются друг от друга следующими признаками:

У эфедры хвощевой веточки прямые, гладкие, серовато – зеленые длиной до 20 – 30см, толщиной 2-3мм, междоузлия удлинены до 50мм, шишко – ягоды двусемянные.

Внешний вид сырья. Сырье представляет собой недревесневшие верхушки растения длиной до 25см, стебель толщиной до 3мм, состоящий из травянистых членистых веток. Цвет сырья светло – зеленый. Запах отсутствует. Ядовито.

Химический состав. содержит сумму алкалоидов 0,5-3,2%; главный алкалоид – эфедрин. Содержатся также дубильные вещества.



эфедрин

Применение. Применяется эфедрин гидрохлорид для лечения бронхиальной астмы, при морской болезни, насморке и для повышения кровяного давления.

Оценка знаний студентов

Определить степень подготовки заданий и освоение темы в различных стадиях лабораторной работы студентов во время занятия письменным и устным опросом, а также другими методами педагогических технологий («Беседа», «Бумеранг», «Вертушка» «Мозговой штурм»).

Тренинг «Бумеранг» (2 – лабораторное занятие)

Студентов делят на группы по 3-4 в каждой, и им дается задание. Каждая группа высказывает свое мнение, в процессе дискуссии студенты приходят к правильным ответам.

Задание для 1- группы

1. Химический состав и применение эфедры хвоцевой.
2. Источники получения атропина.

Задание для 2- группы

1. Морфологическое описание белены.
2. Анатомические особенности листьев красавки, белены, дурмана обыкновенного.

Задание для 3-группы

1. Описание внешнего вида сырья красавки.
2. Морфологическое описание дурмана обыкновенного и дурмана индийского.

Задание для 4-группы

1. Основные действующие вещества сырья красавки, белены, дурмана.
2. Описание внешнего вида сырья дурмана обыкновенного.

Задание для 5-группы

1. Лекарственные препараты из листьев и корней красавки.
2. Описание внешнего вида сырья белены.

Тренинг «Вертушка»

При этом тренинге студенты делятся на 3 – 5 групп, каждой группе предоставляется одинаковая таблица; студенты заполняют ее самостоятельно, затем 3 – 5 раз таблица переходит к другим группам по кругу, снова студенты высказывают свое мнение, в конце с помощью преподавателя материал, представленный в таблице обобщается, в процессе дискуссии выясняется правильные ответы.

Определите семейство данных растений

№	Семейство растения Название Растения	Буковые	Паслено- вые	Эфедровые	Гречиш- ные	Розоцвет- ные
1.	Красавка обыкновенная					
2.	Белена черная					
3.	Дурман					

	обыкновенный					
4.	Красный перец					
5.	Эфедря хвощевая					
6.	Дурман индейский					

Определите сырье данных растений

№	Название сырья Название растения	лист	трава	плод и семя	лист и корни	корневище и корни
1.	Красавка обыкновенная					
2.	Белена черная					
3.	Дурман обыкновенный					
4.	Красный перец					
5.	Эфедря хвощевая					
6.	Дурман индейский					

3 – лабораторное занятие

Вопросы для самостоятельной подготовки

1. Название растения, сырья и семейства крестовника плосколистного. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья крестовника. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы

2. Название растения, сырья и семейства кубышки желтой. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья кубышки. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.

3. Название растения, сырья и семейства анабазиса безлистного. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья анабазиса. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение и лекарственные формы

4. Название растения, сырья и семейства термопсиса. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья термопсиса. Распространение, сбор и

сушка. Анатомическое строение. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.

5. Название растения, сырья и семейство софоры толстоплодной. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья софоры толстоплодной. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение и лекарственные формы.

6. Название растения, сырья и семейство глауциума желтого. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья глауциума желтого. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.

7. Название растения, сырья и семейство травы чистотела. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья травы чистотела. Распространение, сбор и сушка. Анатомическое строение. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.

8. Название растения, сырья и семейство унгернии Виктора. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья унгернии Виктора. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.

9. Название растения, сырья и семейство барбариса. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья барбариса. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.

10. Характеристика общих морфолога – анатомических признаков семейства маковых.

3 – лабораторная работа

Задания для самостоятельной работы

Изучение объектов: крестовник, барбарис, унгерния, анабазис, кубышка, софора толстоплодная, глауциум, виды термопсиса, чистотел.

Характер работы:

1. Морфологическое изучение растений.
2. Изучение внешнего вида сырья.
3. Микроскопия термопсиса и чистотела.

Корневище и трава крестовника плосколистного – *Rhizoma et herba Senecionis platyphylloides*

Пр.р. Крестовник плосколистный - *Senecio platyphylloides* Somm. et Lev.

Семейство. Астровые - *Asteraceae*.

Многолетнее травянистое растение с толстым горизонтальным корневищем и многочисленными придаточными корнями. Стебель одиночный: прикорневые и нижние листья черешковые, треугольнопочковидные, по краям неравнозубчатые; средние стеблевые листья на коротких черешках и при основании снабжены крупными ушками. Верхние листья ланцетовидные.

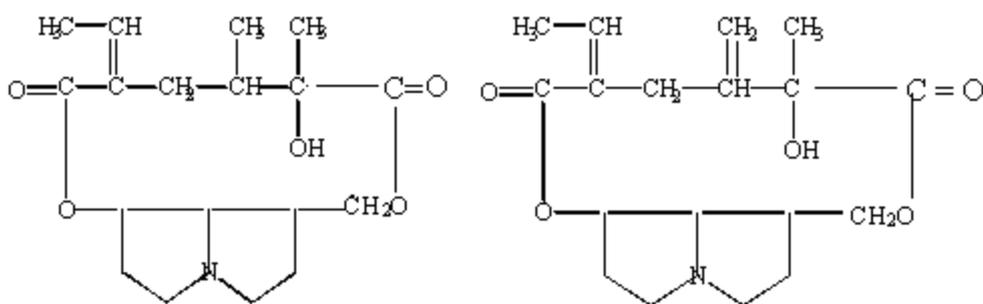
Цветки в корзинках и они образуют щитковидную метелку. Корзинки 10-15 цветковые, в обертке 1-3 наружных шиловидных листочков; внутренних листочков 5-8, трубчатые цветки беловатые, четырехзубчатые, язычковых цветков нет. Плоды – семянки.

Внешний вид сырья. Корневища цельные или изломанные, простые или разветвленные с остатками стеблей и длиной до 1 см и отходящими снизу многочисленными тонкими, ломкими корнями. На верхней стороне корневищ видны остатки оснований полых стеблей. Поверхность корневищ продольно – морщинистая с кольцевыми поперечными рубцами от розеточных листьев. Корневища внутри обычно полые с более или менее разрушенной сердцевинной. Длина корневищ до 30 см, толщина до 2 см. Цвет снаружи серовато – бурый, в изломе желтоватый, внутри полости темно – бурый. Запах слабый, вкус слегка горьковатый. Содержание платифиллина – основания не менее 0,4%.

Сырье – трава представляет собой смесь олиственных стеблей с соцветиями, их частей и отдельных листьев. Запах слабый, своеобразный, вкус горьковатый.

Содержание платифиллина – основания не менее 0,2%.

Химический состав. Все части крестовника плосколистного содержат алкалоиды: платифиллин и сенецифиллин. Алкалоиды в большей части находятся в форме N – оксидов.



платифиллин

сенецифиллин

Сумма алкалоидов в корневищах до 5%, а в траве до 3%.

Применение. Платифиллин в виде гидротартрата (Plathyphyllini hydrotartras) применяется при острых желудочных спазмах, спастических запорах, язвенных болезнях, печеночных и почечных колитах, бронхиальной астме, стенокардии и нарушениях мозгового и периферического кровообращения спастического характера. Платифиллин также применяется в качестве средства, расширяющего зрачок.

Сенецифиллин применяется для синтеза курареподобного препарата диплацина.

Корневище кубышки желтой - *Rhizoma Nupharis lutei*

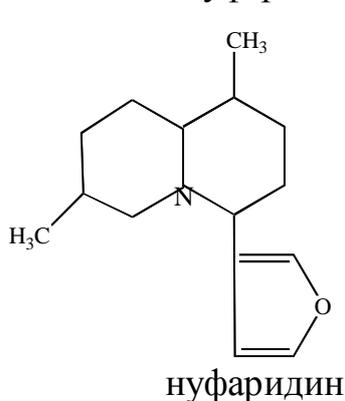
Пр.р. Кубышка желтая - *Nuphar luteum* (L) SM.

Семейство. Кувшинковые - *Nymphaeaceae*

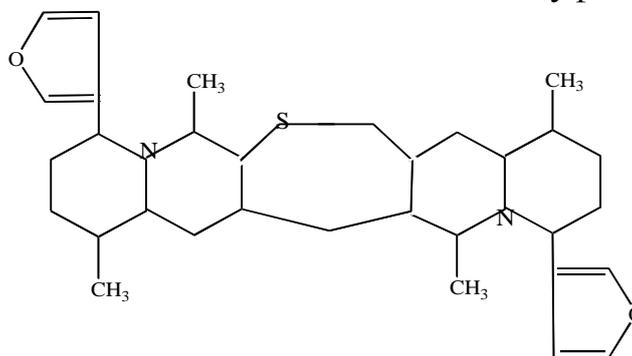
Многолетнее водное растение с толстым, мясистым горизонтальным корневищем с многочисленными корнями. Листья подводные и плавающие на поверхности воды, плотные, темно – зеленые, длинночерешковые, округло – овые с глубокосердцевидным основанием, цельнокрайние. Цветки крупные, желтые, выдающиеся из воды. Чашечка из 5 желтых колоколообразно сходящихся листочков. Лепестков много, узкие, желтые; тычинок много. Плод сочный, семена с воздухоносным мешком, благодаря которому они разносятся по воде.

Внешний вид сырья. Корневища, разрезано на тонкие лентообразные или поперечно на дискообразные куски толщиной до 1,5см. Поверхность корневища буровато – серая, иногда желтовато – бурая, покрыта темно – бурыми рубцами от листовых черешков (треугольной формы), цветоносов в (округлой или эллиптической формы) и следами от удаленных или отмерших корней в виде темных точек или округлых пятен. Цвет в изломе светло – желтый, на поверхности поперечного разреза в лупу видны проводящие пучки, которые в периферии образуют прерывистое кольцо. Основная паренхима рыхлая, имеются воздухоносные полости. Запах слабый, вкус слегка горьковато – соленый.

Химический состав. Корневища кубышки содержат алкалоиды, названные нуфаридами. Основным алкалоидом является нуфлеин.



нуфаридин



нуфлеин

Применение. Алкалоиды кубышки оказывают протистоцидное действие. Препарат лютенурин применяют для лечения острых и хронических трихомонадных заболеваний, а также в качестве контрацептивного средства.

Трава (побеги) анабазиса - *Herba Anabasisidis*

Пр.р. Анабазис безлистный - *Anabasis aphylla* L.

Семейство. Маревые - *Chenopodiaceae*

Полукустарник высотой 20-70см, с длинным стержневым корнем. Стебли супротивно ветвистые, ветви членистые, в верхней части растения зеленые, травянистые, осенью почти до основания отмирающие. Развитые листья отсутствуют - вместо них короткие влагалища. Цветки мелкие,

обоеполые, сидят одиночно в пазухах прицветников, образуя колосовидные соцветия. Околоцветник чашечковидный, состоит из трех наружных и двух внутренних листочков; из наружных при плодах развиваются округло – почковидные желтоватые или слегка розовые крылья. Плоды ягодообразные, крылатые.

Внешний вид сырья. Собирают зеленые части куста – однолетние побеги. Срезанную траву подвяливают в небольших копнах, а затем досушивают на солнце на токах. Далее ее обмолачивают. Сырье, таким образом, состоит из измельченных, большей частью распавшихся на отдельные членики травянистых веточек длиной 2-4см и толщиной около 3мм. Ветки жесткие, голые, с едва выступающими неразвитыми листочками в виде двух пленчатых чешуек, сросшихся во влагалище. Цвет сырья серо – зеленый, запах слабый своеобразный, вкус не проверяют – растение ядовито.

Химический состав. Травя содержит 2-3% алкалоидов, в сумме которых основным является анабазин. Это жидкий алкалоид в отличие от сопутствующих (афиллин, афиллидин и др.), которые представляют собой кристаллические вещества. Содержание анабазина в сумме алкалоидов в среднем составляет 60%. Травя богата органическими кислотами.

Применение. Из сырья вырабатывают два препарата: 1) анабазина гидрохлорид (*Anabasini hydrochloridum*) в виде таблеток по 0,003г, применяемый в качестве средства, облегчающего отвыкание от курения; 2) анабазина сульфат – известный инсектицид. Из анабазина получают никотиновую кислоту путем его окисления.

Травя и семя Термопсиса - *Herba et semen Thermopsisidis*

Пр.р. Термопсис ланцетный, мышатник - *Thermopsis lanceolata* R.Br.

Семейство. Бобовые - *Fabaceae* (*Leguminosae*)

Подсемейство. Мотыльковые – *Papilionatae*

Термопсис ланцетный – многолетнее травянистое растение до 40см высотой, стебли бороздчатые, мало ветвистые. Листья очередные, тройчатые с двумя прилистниками; листочки ланцетные, цельнокрайние. Соцветие-кисть, плод – боб, на верхушке с удлинненным носиком, семена – почковидной формы. Цветы крупные, желтые. Чашечка колокольчатая, неправильная пятизубчатая. Венчик пятилепестной, верхний лепесток (парус) округлый, боковые (крылья) линейно – продолговатые равны парусу, нижние (лодочка) в полтора раза шире крыльев. Тычинок 10, все свободные. Плод боб.

Внешний вид сырья. Травя состоит из стеблей, листьев и цветов. Стебли длиной до 30см. Листья очередные, пальчато – тройчатые, с двумя крупными прилистниками. Листочки продолговатые, узкие длиной 30-60мм и шириной 5-12мм. Прилистники ланцетовидные, длиннее черешка, вдвое короче листа. В траве иногда попадаются плоды – бобы. Семена шаровидно – яйцевидные с округлым рубчиком. Запах слабый.

Допускается в заготовке травя термопсиса очередноцветкового. *Thermopsis alterniflora* – термопсис очередноцветковый. Термопсис

очередноцветковый отличается по форме листовой пластинки, у которой листья широко ланцетные, эллиптические.

Микроскопия травы термопсиса. При этом обратить внимание на диагностические признаки: извилистостенного эпидермиса, волосков много, с длиной конечной и базальной клеткой; более короткие волоски тонкостенные, с длинными утолщенными стенками. В препаратах обнаруживаются многочисленные сферокристаллы гликозида термопсиланцина, легко растворяющегося в капле щелочи.

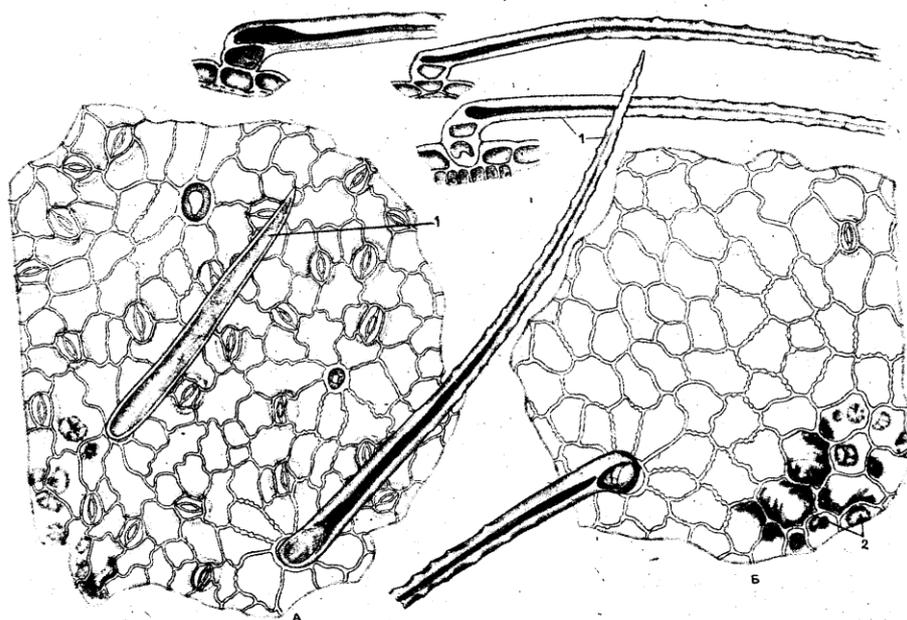
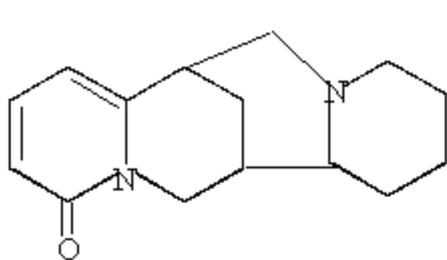


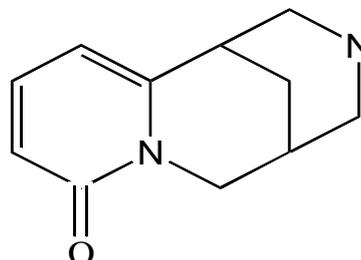
Рис. 4. Препарат листа термопсиса

А – эпидермис верхней стороны листа; Б – эпидермис нижней стороны листа;
1 – простые волоски; 2- сферокристаллы гликозида термопсиланцина.

Химический состав. Трава термопсиса содержит до 3,6% алкалоидов, основным являются алкалоиды термопсин, гомотермопсин, метилцитизин, пахикарпин, анагирин.



термопсин



цитизин

Наряду с алкалоидами содержатся гликозид термопсиланцин, (при гидролизе, освобождающий фенолкарбоновую кислоту) сапонины, дубильные вещества, смолистые вещества, слизь, следы эфирного масла и аскорбиновую кислоту. В семенах термопсиса 2-3% алкалоидов, главный алкалоид - цитизин.

Применение и лекарственные формы. Применяется в виде настоя в соотношении 1:400 как отхаркивающее, а цитизин в виде цититона как возбуждающее дыхательного центра, повышающего кровяное давление.

Трава софоры толстоплодной - *Herba Sophorae pachycarpae*

Пр.р. Софора толстоплодная - *Sophora pachycarpa*

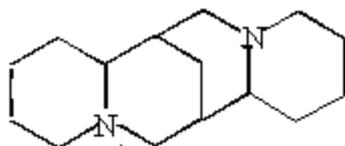
Семейство. Бобовые - *Fabaceae* (*Leguminosae*)

Подсемейство. Мотыльковые - *Papilionatae*

Многолетнее травянистое растение высотой 60см. Стебли ветвистые, слегка древеснеющие. Листья непарноперистые, опушены белыми прижатыми волосками. Соцветие – кисть, цветки мотыльковые, белые с желтоватым оттенком. Плод – булавовидный, нераскрывающийся боб.

Внешний вид сырья. Стебли покрыты белыми прижатыми волосками. Листья непарноперистые, листочки – овальнопродолговатые, длиной 15-20мм, шириной 3-10мм, опушенные с обеих сторон. Цветки неправильные; чашечка колокольчатая, с 5 зубцами, флаг венчика обратно – яйцевидный, крылья морщинистые, лодочки срастаются перекрывая друг друга. Тычинок 10, все свободные.

Химический состав. Трава содержит 2-3% алкалоидов, главный алкалоид – пахикарпин, относящийся к лупиновым алкалоидам, жидкий.



пахикарпин

Применение. Применяется в виде пахикарпина йодгидрата для стимулирования родовой деятельности.

Трава глауциума желтого - *Herba Glaucii flavae*

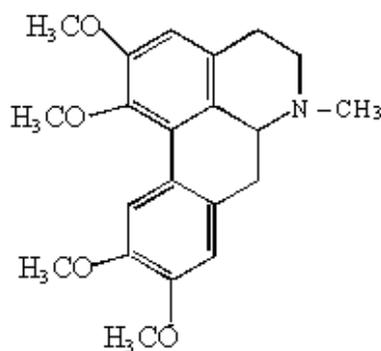
Пр.р. Глауциум желтый - *Glaucium flavum* Crantz

Семейство. Маковые - *Papaveraceae*

Двулетнее травянистое растение высотой до 50см, все части растения содержат млечный сок.

Внешний вид сырья. Трава состоит из облиственных стеблей с цветками и незрелыми плодами. Листья прикорневые крупные, густоопушенные лировидное – перисто-рассеченные, доли треугольные, зубчатые, стеблевые листья очередные, рассеченные, сидячие, верхние – стеблеобъемлющие, голые. Цветки одиночные, пазушные, лепестки – 4 желтые. Плод коробочка.

Химический состав. Трава содержит алкалоиды. Главным является глауцин.



глауцин

Применение и лекарственные формы. В виде таблеток глауцин гидрохлорид – *Glaucini hydrochloridum* от кашля.

Трава чистотела - *Herba Chelidonii*

Пр.р. Чистотел большой - *Chelidonium majus* L.

Семейство. Маковые - *Papaveraceae*

Многолетнее травянистое растение, рассеяно опушенное, высотой 30-100см. Листья очередные, снизу сизоватые, нижние черешковые, стеблевые-сидящие, широкоэллиптические, глубоко непарноперистораздельные с извилолопастными или надрезано – городчатыми долями.

Соцветие – зонтиковидное, чашечка из 2 чашелистиков, венчик из 4 лепестков, тычинки многочисленные, вдвое короче венчика. Плод коробочка.

Внешний вид сырья. Облиственные части стеблей с цветками, бутонами и незрелыми плодами. Стебли слегка ребристые, узловатые, опушенные. Вкус травы горьковато-жгучий, запах раздражающий.

Микроскопия. Препарат листа с поверхности в щелочи, клетки эпидермиса извилистые. Устьица преимущественно на нижней стороне листа, окружены 4-7 клетками эпидермиса. Каждый зубчик листа заканчивается гидатодом. Важнейшим диагностическим признаком являются членистые млечники. На жилках встречаются простые многочисленные членистые млечники. На жилках встречаются простые многоклеточные (из 7-20 клеток) волоски. Оболочки волосков очень тонкие, поэтому часто встречаются волоски перекрученные, с спавшимися члениками.

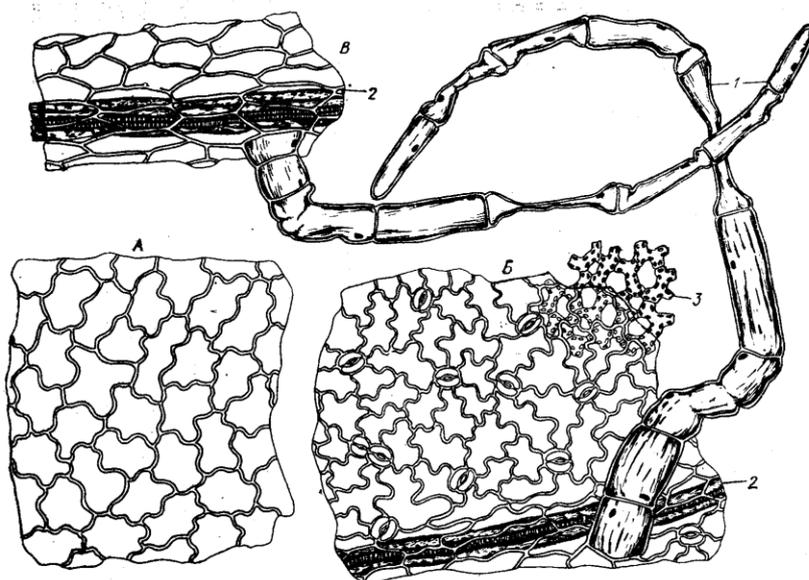
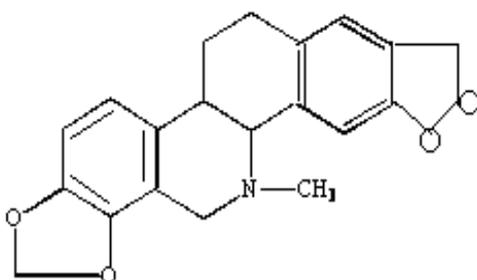


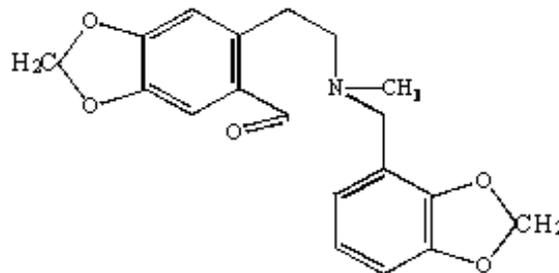
Рис. 5. Препарат листа чистотела

А – эпидермис верхней стороны листа; Б – эпидермис нижней стороны листа; В – эпидермис над жилками; 1 – простые волоски; 2- членистые млечники; 3 – губчатая ткань.

Химический состав. Содержатся алкалоиды, количество которых может достигать до 2%. Состав алкалоидов очень сложен и относится к разным типам изохинолиновых производных: барберин, протопин, хелидонин.



Хелидонин



Протопин

Алкалоиды находятся как в свободном, так и в связанном виде с хелидоновой кислотой.

В траве чистотела также содержатся сапонины, флавоноиды, аскорбиновая кислота, витамин А и органические кислоты, в плодах жирное масло (до 40%).

Применение. Препараты чистотела применяются для прижигания бородавок, при папилломатозе гортани и начальных формах красной волчанки. Настой травы пьют при заболевании печени и желчного пузыря.

Листья Унгернии - *Folia Ungerniae*

Пр.р. Унгерния Виктора - *Ungernia Victoris* Vved

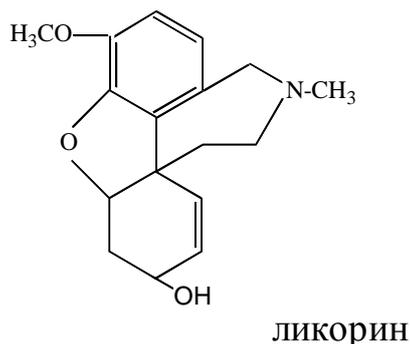
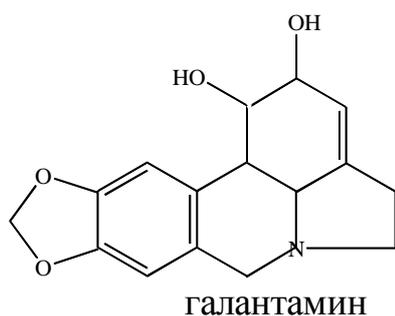
Унгерния Северцова - *U. Sewertzowii* (Regel) B. Fedtsch.

Семейство. Амариллисовые - *Amaryllidaceae*

Многолетнее травянистое растение с луковицами окруженными буроватыми чешуями. Луковицы крупные до 7см в поперечнике. Листья прикорневые, сочные, гладкие, линейные, туповатые, длиной 20-40см, шириной 1-4см. Появляются весной, а к лету увядают, в августе развивается безлистная цветочная стрелка, несущая простой зонтик. Околоцветник простой, цветок с отгибом из 6 узколанцетных длинных лопастей, желтовато – розовый.

Внешний вид сырья. Кусочки линейных, плоских, плотных голых листьев с параллельнонервных жилкованием различной формы размером 0,5 - 8 см. Цвет желтовато – зеленый или буровато – зеленый. Запах слабый.

Химический состав. Содержит алкалоиды галантаминового и ликоринового типа. Основными алкалоидами являются галантамин и ликорин.



Применение и лекарственные формы. Применяются для лечения параличей после полиомиелита, при атонии кишечника и мочевого пузыря.

Препараты. Галантамин, бромгидрат.

Лист и корень барбариса - *Folium et radices Berberidis*

Пр.р. Барбарис обыкновенный - *Berberis vulgaris* L.

Барбарис амурский - *Berberis amurensis* Rupz.

Семейство. Барбарисовые - *Berberidaceae*

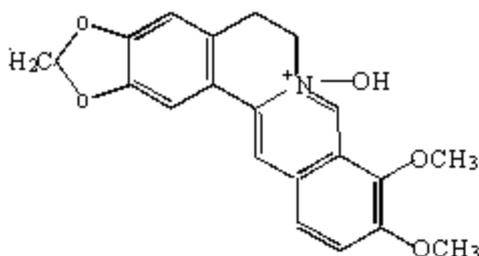
Ветвистый кустарник, ветви усажены трехраздельными колючками до 2см, в пазухах сидят с пучками листьев. Листья обратно-яйцевидные, край остропильчатый, черешок короткий. Соцветие – пониклые кисти, цветки состоят из 6 чашелистиков, 6-лепестков, 6-тычинок-все желтые. Плоды-ягоды красного цвета с 2-3 семенами. Различают оба вида по листьям СА лепестками. Листья барбариса обыкновенного до 4см длиной зубчики их шиповатые, колючие; лепестки на верхушке выемчатые.

Внешний вид сырья. Листья цельные, обратно – яйцевидные, края листовой пластинки остропильчатые, суженные в короткий черешок. Листья с обеих сторон покрыты восковым налетом.

Корни в виде куска, цилиндрические, слегка изогнутые, поверхность – предельно морщинистая, снаружи бурая, внутри лимонно-желтая, очень твердые, запах слабый, вкус горький.

Содержание суммы алкалоидов с пересчета на абсолютно сухое сырье должно быть не менее 0,15%.

Химический состав. В барбарисе содержится алкалоидов протоберберинового ряда. Основным из них: берберин – желтого цвета, кроме него содержится пальматин, ятроризин, колумбамин.



берберин

Применение и лекарственные формы. В виде настойки применяется при гипотонии матки, стимулирует желчеотделение. Берберина сульфат используется при болезни желчного пузыря.

Оценка знаний студентов

Определить степень подготовки заданий и освоение темы в различных стадиях лабораторной работы студентов во время занятия письменным и устным опросом, а также другими методами педагогических технологий («Беседа», «Бумеранг», «Вертушка» «Мозговой штурм»).

Тренинг «Бумеранг» (3 – лабораторное занятие)

Студентов делят на группы по 3-4 в каждой, и им дается задание. Каждая группа высказывает свое мнение, в процессе дискуссии студенты приходят к правильным ответам.

Задание для 1- группы

1. Морфологическое описание крестовника.
2. Источники получения платифиллина и его применение.

Задание для 2- группы

1. Морфологическое описание термопсиса ланцетовидного.
2. Применение и лекарственные формы листьев унгернии Виктора.

Задание для 3-группы

3. Морфологическое описание софоры толстоплодной.
4. Химический состав и применение термопсиса.

Задание для 4-группы

1. Анатомическое строение термопсиса.
2. Описание внешнего вида сырья барбариса.

Задание для 5-группы

1. Место произрастания и морфология кубышки желтой.
2. Анатомическое строение чистотеля.

Тренинг «Вертушка»

При этом тренинге студенты делятся на 3 – 5 групп, каждой группе предоставляется одинаковая таблица; студенты заполняют ее самостоятельно, затем 3 – 5 раз таблица переходит к другим группам по кругу, снова студенты высказывают свое мнение, в конце с помощью преподавателя материал, представленный в таблице обобщается, в процессе дискуссии выясняются правильные ответы.

Определите семейство данных растений

№	Семейство растения Название растения	Астро- вые	Амарил- -лисо- вые	Мако- вые	Маре- вые	Бобо- вые	Барба- рисо- вые	Кувши- нко- вые
1	крестовник							
2	барбарис							
3	унгерния							
4	анабазис							
5	кубышка							
6	софора толстоплод- ная							
7	глауциум							
8	термопсис							
9	чистотел							

Определите сырье данных растений

№	Название сырья Название растения	Луковица	травя	Травя и семя	Корневи- ще	Лист и корень	Корневище и трава
1.	крестовник						
2.	барбарис						
3.	унгерния						
4.	анабазис						
5.	кубышка						
6.	софора толстоплодная						

7.	глауциум						
8.	термописис						
9.	чистотел						

4 – лабораторное занятие

Вопросы для самостоятельной подготовки

1. Название растения, сырья и семейство аконита. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья аконита. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы

2. Название растения, сырья и семейство спорыньи. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья спорыньи. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.

3. Название растения, сырья и семейство чилибухи. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья чилибухи. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение и лекарственные формы

4. Название растения, сырья и семейство раувольфии змеиной. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья раувольфии. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.

5. Название растения, сырья и семейство барвинка малого. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья барвинка. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение и лекарственные формы.

6. Название растения, сырья и семейство пассифлоры инкарнатной. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья пассифлоры. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.

7. Название растения, сырья и семейство чая. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья чая. Распространение, сбор и сушка. Анатомическое строение. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.

8. Название растения, сырья и семейство барвинка розового. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья барвинка розового. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы.

9. Название растения, сырья и семейство чемерицы. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья чемерицы. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы

10. Название растения, сырья и семейство паслена дольчатого. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья паслена. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы

11. Название растения, сырья и семейство гармалы. Морфологическое описание растения и внешний вид сырья гармалы. Распространение, сбор и сушка. Химический состав. Применение в медицине и лекарственные формы

4 – лабораторная работа **Задания для самостоятельной работы**

Изучение объектов: раувольфия, гармала, барвинок, катарантус, спорынья, чилибуха, чай китайский, чемерица, аконит, пассифлора, паслен дольчатый.

Характер работы:

1. Морфологическое изучение растений.
2. Изучение внешнего вида сырья.

Клубень аконита -Tuber Aconiti

Пр.р. Аконит каракольский - *Aconitum Karakolicum* Rapes.

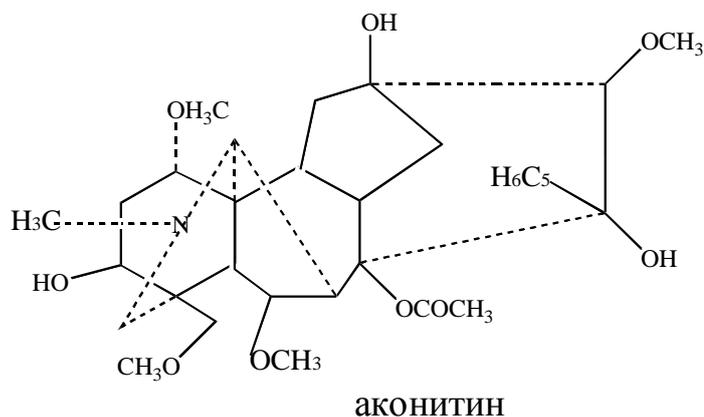
Аконит джунгарский – *A. soongoricum*.

Семейство. Лютиковые - *Ranunculaceae*.

Многолетнее травянистое растение с высокими стеблями. Несущие очередные круглые листья, глубоко и многократно пальчато – рассеченные. Соцветие – верхушечная кисть из крупных темно-синих, неправильных цветков. Плод – листовка. Аконит каракольский отличается от аконита джунгарского узколинейными сегментами листьев.

Внешний вид сырья. Одиночные или чаще сросшиеся по несколько в виде цепочки клубнекорни конической или удлинено-конической формы. Поверхность клубней темно-бурая, сильно продольно-морщинистая с глубокими бороздками, в верхней части клубни бороздки не только продольные, но и других направлений и даже поперечные в виде колец. На верхушке клубня-корня часто виден след удаленного стебля и почка, сбоку - след соединения с другими клубнями по всей поверхности – следы удаленных тонких корней. Излом ровный, цвет серовато – белый, слегка желтоватый. Длина 3-6см, толщина у верхушки 1-2,5см. Запах отсутствует. Вкус не пробовать – сильно ядовит.

Химический состав. Оба растения во всех частях содержат алкалоиды. Наибольшее их количество (до 3%) накапливается в клубнях. Алкалоиды аконита делятся на 2 группы, акониты представлены аконитином, а группа атизины – зонгорином.



Применение. Настойка назначается в качестве раздражающего отвлекающего средства при радикулитах, ревматизмах и невралгиях.

Спорынья - *Secale Cornutum*

Пр.р. Спорынья - *Claviceps purpurea* Tulasne.

Семейство. Спорыньевые - Clavicipitaceae.

Спорынья - гриб из класса сумчатых грибов, паразитирующих главным образом на колосьях ржи и других культурах. Спорынья имеет сложный цикл развития, складывающийся из 3 стадий:

1. Склероциальная.
2. Сумчатая.
3. Конидиальная.

1 - стадия - это стадия образования склероциев – покоящейся стадии гриба – одновременно являющееся лекарственным сырьем. Склероции опадают со зрелых колосков ржи или падают на землю с посевным зерном.

2 - стадия - на прорастающих склероциях появляются красные или темно-розовые буловидные плодовые тела, состоящие из тонких ножек и шаровидных головок, усаженных многочисленными мелкими выступами. Эти выступы (бородавочки) на головке являются выходами перитециев - яйцевидных полостей, образующихся в периферической части головки. В перитециях вырастают многочисленные булавовидной формы аскоспоровые сумки, в каждой из которых развиваются по 8 нитевидных аскоспор. К моменту цветения плодовые тела гриба полностью созревают. При этом из слизисто - разбухающих перитециев выдавливаются споровые сумки, которые сразу же лопаются, из них с силой выбрасываются аскоспоры, которые воздухом разносятся по цветущей ржи.

3 – стадия - начинается с попадания аскоспор на перистые рыльца ржи и их прорастаний. Из сплетения гиф на завязи цветка образуется грибница, по мере развития которой начинается бесполое размножение гриба. Заключается оно в отшнуровании с конца гиф многочисленных мелких эллиптических клеток – конидиоспор. Одновременно грибницей вырабатывается клейкая жидкость, содержащая сахаристые вещества («медвяная роса»). Капли этой жидкости стекают по зараженному колоску, унося с собой конидиоспоры. Сладкая

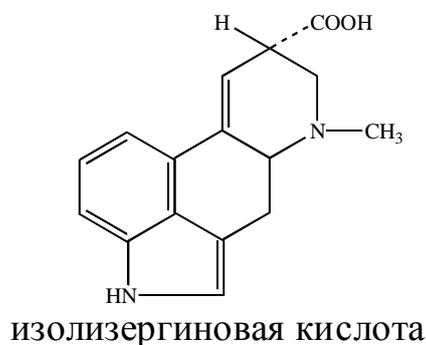
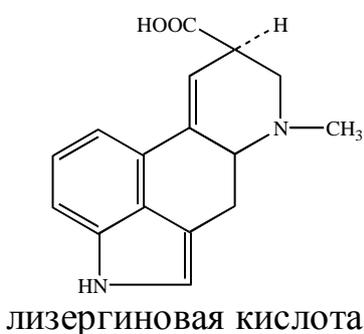
жидкость привлекает насекомых, которые перелетая на другие колоски, разносят конидиоспоры, способствуя этим новому заражению ржи.

Конидиоспоры, попав на здоровые цветки ржи, также прорастают, образуя на завязях грибницы. Постепенно грибница разрастаясь разрушает завязь, и в конечном счете на месте и вместо зерна развивается белое продолговатое крупное грибное тело – молодой склероций. К моменту созревания ржи созревают и склероции, гифная ткань окрашивается в темно-фиолетовый цвет.

При сильном поражении ржи на отдельных колосьях может быть до 3-4 склероциев. Склероции самопроизвольно опадают на землю и остаются в поле до следующей весны и вновь производят заражение, а отчасти они остаются на колосе и при обмолоте попадают в товарное или семенное зерно.

Внешний вид сырья. Склероции толщиной 2-5мм, длиной 1-3см, веретеновидной формы, трехгранные, суженные к обоим концам, часто с продольными, а иногда и с поперечными трещинами. Цвет снаружи фиолетово-бурый, матовый; на изломе серовато-белый. Склероции – ломкие, излом ровный. Вкус маслянистый, неприятный. Запах слабый, затхлый.

Химический состав. В спорынье содержатся семь пар стереоизомерных алкалоидов – каждому левовращающему и физиологически активному алкалоиду соответствует его правовращающий слабоактивный стереоизомер. Эти семь пар алкалоидов относятся к четырем группам. Левовращающие алкалоиды являются производными лизергиновой кислоты. Правовращающие изомеры – изолизергиновой кислоты. Эргоалкалоиды являются производными эрголина.



В первых трех группах эргоалкалоидов лизергиновая кислота связана с лептидами разного состава. Эрготамин, иначе эргобазин представляет собой соединение лизергиновой кислоты с аминопропанолом.

Кроме алкалоидов в спорынье содержатся разные амины (тирамин, гистамин и др.), алкаламины (триметиламин), аминокислоты (Валин), азотсодержащие соединения – холин, бетаин и др.

В спорынье много жирного масла (33-35%), имеется молочная кислота, обуславливающая кислую реакцию настоев спорыньи, сахар микоза, эргостерин (0,1%) и пигменты желтые и красные. Фиолетовая окраска склероциев является следствием сочетания красных пигментов эндокроцина, клаворубина и некоторых желтых пигментов.

Группа	Левовращающий стереоизомер	Правовращающий стереоизомер
1. Эрготамин	Эрготамин эргозин	Эрготаминин эргозинин.
2. Эгостина	Эргостин	Эргостинин
3. Эрготоксина	Эргокрестин эргокриптин эргокорнин	Эргокрестинин Эргокриптинин эргокорнинин
4. Эргометрин	Эргометрин	Эргометринин

Применение. Для остановки маточных кровотечений и как седативное и гипотензивное средство. Применяется при неврозах, спазмах сосудов, гипертонической болезни и некоторых других заболеваниях.

Комплексные препараты (зарубежные) – Неогинофорт (ВНР) и секабравин (ГДР) – смесь растворов эрготомина тартрата и эргометрина малеата. Беллоид (ВНР) – сочетание эрготоксина с алкалоидами красавки и бутилэтилбарбитуровой кислоты.

Спорынья и ее препараты ядовиты. Хранение по списку Б.

Семя чилибухи (рвотный орех) - *Semen Strychni*

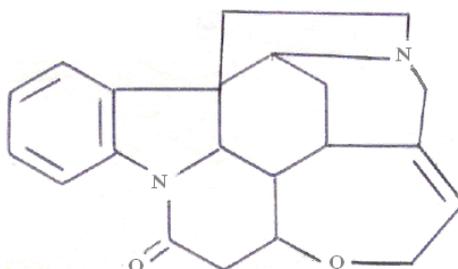
Пр.р. Чилибуха - *Strychnos Nux Vomica* L.

Семейство. Логаниевые - *Loganiaceae*.

Невысокое дерево с супротивными овальными листьями. Цветки мелкие, зеленоватые, пятимерные с трубчатым венчиком, собраны полузонтиками, плод ягодообразный, семя 2-6.

Внешний вид сырья. Семена диаметром 1,5-2,5см, толщиной 4-5мм дисковидной формы, несколько искривленные желтовато-серого цвета, поверхность шелковисто-блестящая, покрыта многочисленными прижатыми волосками, из центра радиально расходящимися. В центре небольшой округлый рубчик, от которого тянется валик из сходящихся волосков к краю семени. Семена очень твердые, роговидные, состоят в основном из эндосперма и на краю имеется маленький зародыш с сердцевидными семядолями.

Химический состав. Семена чилибухи содержат 2-3% суммы алкалоидов, состоящие из разных частей стрихнина и бруцина.



стрихнин

Применение. Применяют настойку чилибухи и стрихнина нитрат (*Strychnini nitras*) как стимулирующее средство, возбуждающее нервную

систему. Настойку чилибухи применяют как средство стимулирующее обмен веществ, а также как горечь для повышения аппетита, строго по предписанию врача.

Корень раувольфии змеиной - *Radix Rauwolfiae Serpentinae*

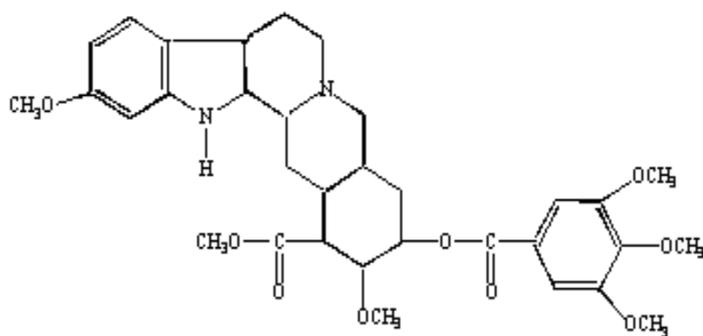
Пр.р. Раувольфия змеиная - *Rauwolfia Serpentina* Benth.

Семейство. Кутровые - Аросупасеае.

Многолетний, травянистый, вечнозеленый кустарник высотой до 1м с коротким корневищем и длинными стержневыми корнями до 2-3м в длину. Стеблей несколько, листья расположены мутовками по 3-4, ланцетные, слегка заостренные, голые, плотные. Цветки мелкие, темно-розовые, иногда белые, собраны в зонтиковидные соцветия, венчик трубчатый, с пятью округлыми отгибами, трубка на середине вздутая, тычинок 5, плоды-красные, состоят из 2-х костянок, сросшихся до середины.

Внешний вид сырья. Цилиндрические куски корней, покрыты бурой пробкой, с продольными бороздками, кора неширокая, древесина хрупкая, излом волокнистый. Запах - неприятный, вкус горький.

Химический состав. Корневище и корни содержат более 25 индольных алкалоидов, сумма которых обычно варьирует в пределах 1-2%. Наиболее ценный из них резерпин (доля которого в сумме алкалоидов составляет около 1%) и аймалин.



резерпин

Применение. Алкалоиды резерпин и некоторые суммарные препараты относятся к средствам, успокаивающим центральную нервную систему. Назначают при гипертонии и как снотворное при психических заболеваниях.

Аймалин широко применяется в качестве антиаритмического средства.

Трава и листья барвинка - *Herba et folia Vincae*

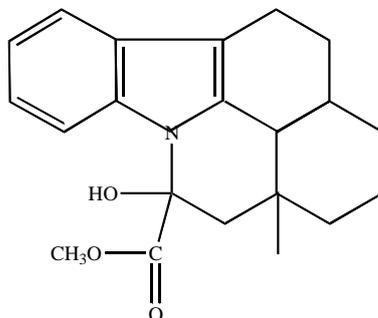
Пр.р. Барвинок малый - *Vinca minor* L.

Семейство. Кутровые - Аросупасеае.

Вечнозеленое травянистое растение, цветonoсные стебли прямостоячие, вегетативные – лежачие, укореняющиеся. Листья супротивные или по 3 в мутовках, эллиптические, блестящие, кожистые, голые, зимующие, длиной 3-5см. Цветки одиночные, крупные, 2-3см в поперечнике, на длинных

цветоносах, пазушные. Чашечка спайнолистная, венчик воронковидный, темно-синий, отгиб плоский, глубокопятираздельный. Плоды состоят из двух листовок в каждой по 1-2 семени, семена с сосочками без хохолков.

Химический состав. В траве барвинка малого находятся свыше 20 алкалоидов, близких по природе к резерпину, основными являются винкамин, винкаминоприн.



винкамин

Применение. Как препараты раувольфии, препараты барвинка малого применяются при лечении гипертонии. Известностью пользуется препарат Девинкан (ВНР), содержащий винкамин и другие сопровождающиеся алкалоиды.

Трава барвинка розового - *Herba Catharanthi roseae*

Пр.р. Барвинок розовый (катарантус розовый) - *Catharanthus roseus* (L) G. Don. (*Vinca rosea* L.)

Семейство. Кутровые - Аросупасеае.

Катарантус розовый или барвинок розовый – многолетний вечно-зеленый полукустарник, высотой до 60см. Листья супротивные, кожистые, блестящие, яйцевидные и эллиптические, цельнокрайние. Цветы одиночные, пазушные, чашечка раздельнолистная, венчик малиново-розовый, спайнолепестной. Плод – серповидная двулисточка.

Внешний вид сырья. Сырье состоит из надземной части растения: стебли цилиндрические, голые, листья кожистые, блестящие, овально-яйцевидные, цветки пятимерные, малиново-розовые, плод – двулисточка.

Химический состав. Сумма алкалоидов индольной природы – сходны с резерпином (аймалин, серпантин, лохнерин), а также алкалоиды винбластин, винкринтин.

Применение. Как препараты раувольфии. Препарат - Резевин.

Трава пассифлоры инкарнатной - *Herba Passiflorae incarnatae*

Пр.р. Пассифлора инкарнатная - *Passiflora incarnata* L.

Семейство. Страстоцветные - Passifloraceae.

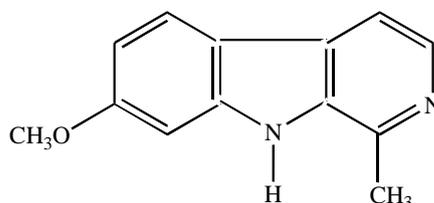
Тропическая лиана. Под землей развиваются простые корневища, длиной несколько метров, толщиной 3-15мм. Стебель лазающий, длиной до 9м, гладкий травянистый. Листья простые на длинных черешках, глубокотрехраздельные,

длиной 6-19см и шириной 8-20см, с обеих сторон по жилкам слабоопушенные, край листа мелкопильчатый.

Цветки одиночные на длинных цветоножках, правильные, очень красивые с двойным околоцветником, 7-9см в поперечнике, чашелистиков 5, они ланцетовидные, кожистые, несущие на верхушке серповидные выросты. Венчик состоит из 5 своеобразных лепестков и «короны» из 2 колец нитевидных бахромок, и те и другие фиолетового цвета. Завязь верхняя, одногнездная, опушенная. Плод – съедобная ягода, зеленовато-желтого цвета, опадающая при созревании.

Внешний вид сырья. Товарная продукция получается уже в первый год. В течение лета производят 3 сбора. Сырье представляет собой смесь изломанных травянистых стеблей толщиной 1-4мм, цельных и битых листьев, цветков и незрелых плодов, запах слабый, вкус горьковатый.

Химический состав. Трава содержит около 0,05% алкалоидов гармана, гармина и гармола.



гармин

Также в траве присутствуют фенольные соединения: флавоноиды, кумарины, хиноны.

Применение. Применяется жидкий экстракт 1:2 при невротении, бессоннице, алкоголизме.

Лист чая - *Folium Theae*

Пр.р. Чай китайский - *Thea chinensis* L.

Семейство. Чайные - Theaceae.

Чай китайский культивируется на Кавказе, кустарник. Листья кожистые, эллиптические, зубчатые. Цветки одиночные, правильные, с пятью лепестками, белые, душистые. Плод – 3-х гнездная коробочка.

Внешний вид сырья. Рассматривают поверхностный препарат в капле хлоралгидрате. Диагностическим признаком являются гидотоды (водяные устьица), механические клетки (идиобласты), волоски одноклеточные, изогнутые и друзы.

Химический состав. Содержит алкалоиды: кофеин, теофиллин, дубильные вещества, флавоноиды, витамины С, В₁, В₂, РР, пентотеновую кислоту, следы эфирного масла.

Применение. Настой чая применяется как тонизирующее и возбуждающее сердечную деятельность и дыхание, как противоядие при отравлениях. Из обрезков кустов и отсевов получают алкалоид – кофеин возбуждает Ц.Н.С.

Корневище с корнями чемерицы - *Rizoma cum radicibus Veratri*

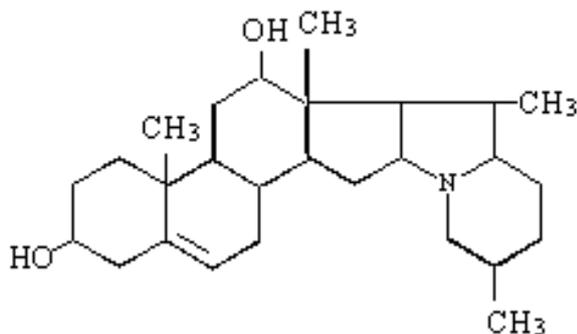
Пр.р. Чемерица Лобеля - *Veratrum lobelianum* Bernh.

Семейство. Лилейные - *Liliaceae*.

Многолетнее травянистое растение. Стебель толстый, до 140см высоты. Листья очередные, округлые, широко-эллиптические, цельнокрайние, стеблеобъемлющие, дугонервные, соцветия – метелки. Цветки зеленовато-белые с простым до основания 6 раздельным околоцветником, тычинок 6, плод- 3-х гнездная коробочка.

Внешний вид сырья. Корневище толщиной 1,5-3см, длиной 8см. Продолговато-коническое, цельное или продольно-разрезанное. Снаружи темно-бурого цвета, в изломе серовато-белого, излом гладкий или зернистый, пылит от наличия крахмала. Корни толщиной 2-3мм, длиной 10-20см, поверхность корней продольноморщинистая, выемчатая, соломенно-желтого цвета. Излом серовато-белый, гладкий.

Химический состав. Все части растения содержат алкалоиды. В корнях и корневищах – вералозин, вералозидин, протOVERATРИН А, йервин (аминоспирт), рубиервин, псевдойервин (гликоалкалоид).



рубиервин

Применение. Широко используется в ветеринарной практике против паразитов, а также в медицине при гипертонии, невралгии, артритах и ревматизме.

Трава паслена дольчатого - *Herba Solani Laciniati*

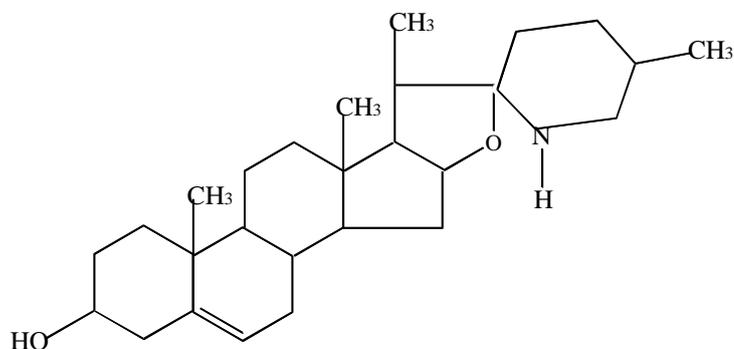
Пр.р. Паслен дольчатый - *Solanum laciniatum* Ait.

Семейство. Пасленовые - *Solanaceae*.

Многолетнее травянистое растение высотой 2-2,5м, стебли одиночные, на высоте 40-60см повторновильчатветвистые, ветви с фиолетовой пигментацией в узлах. Нижние листья черешковые до 35см длины, непарно-перисторассеченные, выше листья уменьшаются и упрощаются до тройчато-рассеченных, верхние листья мелкие, цельные, ланцетовидные. Все листья голые, сверху более темно-зеленые чем снизу. Цветки крупные собраны в

густые короткие соцветия – кисть из 13-17 цветков. Чашечка зеленая, 5-листочковая, венчик темно-фиолетовый, колосовидный, тычинок 5 с ярко-желтыми пыльниками, завязь зеленая с фиолетовыми столбиками и двудольным рыльцем. Плод – сочная ягода. Все растение ядовито.

Химический состав. Содержит два гликоалкалоида соласонина, соламаргина: оба имеют агликон соласодина.



соласодин

Применение. Из травы выделяется соласодин, используемый для получения прогестерона, важного продукта в синтезе кортизона.

Трава гармалы - *Herba peganii harmalae*

Пр.р. Гармала обыкновенная - *Peganum harmala* L.

Семейство. Парнолистниковые - *Zygophyllaceae*.

Гармала обыкновенная - многолетнее травянистое растение семейства парнолистниковых, с сильным специфическим запахом, высотой 40 - 70 см. Корень многоглавый, древеснеющий, толстый (3 - 5 см в поперечнике), проникающий в почву на глубину до 5 м. Стебли ветвистые, извилистые, голые, густооблиственные. Листья сидячие, очередные, длиной 4 - 5 см, шириной 5 - 6 см, до основания трехраздельные, доли их также разделены на линейные дольки. Прилистники травянистые, ланцетовидно-шиловидные. Цветки многочисленные, белые, расположены на верхушках стеблей и ветвей. Плод - трехгнездная приплюснутая коробочка диаметром 0,6 - 1 см, с многочисленными семенами.

Цветет в мае - июле; семена созревают с конца июня до августа.

Распространение. Гармала широко распространена во всех республиках Средней Азии и на юге Казахстана, часто произрастает также в сухих степях в южных районах европейской части СНГ и на Кавказе.

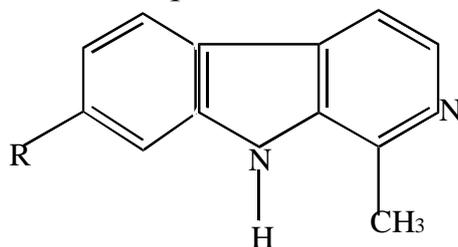
Встречается преимущественно в виде зарослей. Отдельные крупные кусты имеют до 150 стеблей при диаметре кроны 100 - 150 см. Отрастание и интенсивный рост надземной части происходят в конце марта и в апреле. Бутонизация начинается в апреле. Vegetация заканчивается в августе, иногда она продолжается до осенних заморозков.

Заготовка и качество сырья. Надземную часть травы гармалы следует заготавливать рано весной (в апреле и первой декаде мая), во время

бутонизации и начала цветения. Для нормального отрастания и восстановления растений заготовку сырья в естественных зарослях на одних и тех же участках следует проводить с интервалами в 1 - 2 года.

Согласно Временной фармакопейной статье ВСФ 42-879-79 сырье гармалы обыкновенной представляет собой крупно нарезанную и высушенную траву, собранную в фазе бутонации.

Химический состав. Семена гармалы содержат 3,5 - 6% суммы алкалоидов, 60% которой составляет гармалин, около 30% гармин и в небольшом количестве гармалол, пеганин и дезоксивазицинон. Травя содержит 1,5 - 3% алкалоидов, из них около 60% пеганина (вазицина) и вазицинон. В небольшом количестве в растении найдены также другие алкалоиды: пеганидин, пегамин, дезоксипеганин, дезоксипеганидин, пеганол. Корни содержат 2,15 - 2,70% алкалоидов. Основной алкалоид корней - гармин; кроме того, они содержат вазицин и вазицинон. Семена содержат также красящие вещества и 14,25% жирного масла.



гармон – R = H

гармин – R = OCH₃

гармол – R = OH

Применение. Получаемый из гармалы препарат дезоксипеганин гидрохлорид обладает антихолинэстеразным свойством и применяется для лечения различных форм миопатии и миастении, а также в качестве слабительного средства при хронических запорах и атонии кишечника различного происхождения.

Оценка знаний студентов

Определить степень подготовки заданий и освоение темы в различных стадиях лабораторной работы студентов во время занятия письменным и устным опросом, а также другими методами педагогических технологий («Беседа», «Бумеранг», «Вертушка» «Мозговой штурм»).

Тренинг «Бумеранг» (4 – лабораторное занятие)

Студентов делят на группы по 2-3 в каждой, и им дается задание. Каждая группа высказывает свое мнение, в процессе дискуссии студенты приходят к правильным ответам.

Задание для 1 – группы

1. Морфологическое описание сырья аконита и его применение.
2. Химический состав и применение травы паслена долъчатого.
3. Морфологическое описание сырья чемерицы и его применение.

Задание для 2 – группы

1. Морфологическое описание и применение барвинка.
2. Химический состав и применение семян чилибухи.
3. Морфологическое описание раувольфии.

Задание для 3 - группы

5. Культура и морфология чая китайского.
6. Чем отличается Аконит каракольский от Аконита джунгарского.
7. Назовите три стадии развития спорыньи.

Задание для 4-группы

1. Морфологическое описание пассифлоры.
2. Химический состав листьев чая
3. Химический состав и применение корней раувольфии.

Задание для 5-группы

1. Морфологическое описание чилибухи
2. Химический состав и применение травы пассифлоры.
3. Описание внешнего вида спорыньи.

Тренинг «Вертушка»

При этом тренинге студенты делятся на 3 – 5 групп, каждой группе предоставляется одинаковая таблица; студенты заполняют ее самостоятельно, затем 3 – 5 раз таблица переходит к другим группам по кругу, снова студенты высказывают свое мнение, в конце с помощью преподавателя материал, представленный в таблице обобщается, в процессе дискуссии выясняется правильные ответы.

Определите семейство данных растений

№	Семейство растения Название растения	Парнолистниковые	Спорыньевые	Лютиковые	Логаниевые	Кутровые	Пасленовые	Страстоцветные	Чайные	Лилейные
1.	Аконит джунгарский									
2.	Чилибуха									
3.	Чемерица									
4.	Пассифлора инкарнатная									
5.	Раувольфия змеиная									
6.	Барвинок розовый									
7.	Паслен дольчатый									

8.	Барвинок малый									
9.	Чай китайский									
10	Гармала									
11	Спорынья									

Определите сырье данных растений

№	Название сырья Название растения	лист	травя	семя	клубень	корневище с корнями	гриб	корень
1.	Аконит джунгарский							
2.	Чилибуха							
3.	Чемерица							
4.	Пассифлора инкарнатная							
5.	Раувольфия змеиная							
6.	Барвинок розовый							
7.	Паслен дольчатый							
8.	Барвинок малый							
9.	Чай китайский							
10.	Гармала							
11.	Спорынья							

Кроссворд

1. Семейство стручкового перца. 2. Основной алкалоид стручкового перца. 3. Главный алкалоид софоры толстоплодной. 4. Семейство травы чистотела. 5. Название первой стадии развития спорыньи. 6. Растение, в котором содержится стрихнин. 7. Семейство раувольфии змеиной.

1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											

Ситуационные вопросы

1. Определите лекарственное растение, содержащее алкалоиды, по предложенному гербарному образцу. Приведите основные морфологические

признаки растения, его ареал, охарактеризуйте условия сбора, сушки и хранение сырья, его химический состав, препараты и их биологическую активность.

2. Идентифицируйте предложенный образец сырья, содержащего алкалоиды, макроскопическим, микроскопическим и химическими методами. Укажите применение этого сырья и препараты на его основе.

3. Составьте инструкцию по сбору и сушке сырья дурмана.

4. Для анализа поступило измельченное растительное сырье под названием «Трава чистотела». При микроскопическом изучении сырья обнаружены клетки эпидермиса извилистостенные, кристаллы оксалата кальция в виде друз, простые и многоклеточные грубобородавчатые волоски, железистые волоски с многоклеточной головкой на одноклеточной поникшей ножке. Ваше заключение в отношении соответствия сырья своему наименованию и возможности его приема.

5. Травянистое растение, стебли вильчато – ветвистые. Листья очередные, верхние расположены попарно, один из них крупнее. Цветки одиночные, пониклые. Чашечка 5 – зубчатая, венчик – пятилопастной, колокольчатый, Плоды ягода или коробочка. Укажите для какого семейства характерны вышеперечисленные морфологические признаки. Назовите лекарственное растение, относящиеся к этому семейству.

6. Дайте краткое обоснование по хроматографическому анализу алкалоидов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Xolmatov H.X., Ahmedov O. Farmakognoziya. – 1,2 qism. - Toshkent.: Fan, 2007.
2. Муравьева Д.А. Фармакогнозия. – М.: Медицина, 1991. - 560 с.
3. Пўлатова Т.П., Холматов Х.Х. Фармакогнозия амалиёти: Фармацевтика институтлари талабалари учун ўқув қўланма. – Т.: Абу Али ибн Сино номидаги тиббиёт нашри, 2002. – 360 б.
4. Mustafoyev S.M., Axmedov O'.A. Botanika.T: O'zbekiston nashriyoti, 2005. – 434 bet.
5. Яковлев Г.П., Челомбитько В.А. Ботаника. – М.: Высшая школа, 1990. – 367 с.
6. Государственная фармакопея. – Изд. XI. - Вып. I. Общие методы анализа. – М.: Медицина, 1987. - 336 с.
7. Государственная фармакопея. – Изд. XI. - Вып. II. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. – М.: Медицина, 1990. - 398 с.
8. Гринкевич Н.И., Сафронич Л.Н. и др. Химический анализ лекарственных растений. - М.: Высшая школа, 1983. – 176 с.
9. Практикум по фармакогнозии: Учеб. пособ. для студ. вузов / В.Н.Ковалев, Н.В.Попова, В.С.Кисличенко и др.-Х.: Изд-во НФаУ «Золотые страницы», 2003. – 512 с.
10. Фармакогнозия: Учеб.пособие для студ. высш. учеб. завед./ В.Н.Ковалев, В.С.Кисличенко, И.А.Журавель и др. - Х.: Изд-во НФаУ, 2007. - 272с.
11. Самылина И.А., Ермакова В.А., Бобкова И.В., Аносова О.Г. Фармакогнозия. Атлас: учебное пособие в 2-х томах. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2009. – Т.3. – 488с.
12. Trease and Evan's Pharmacognosy (14th edition). – London: WB Sanders Company Limited, 1996.- 612 p.
13. Фармакогнозия. Атлас: Учеб.пособие / Под ред.Н.И.Гринкевич, Е.Я.Ладыгиной. – М.: Медицина, 1989 – 512 с.
14. Комилов Х.М. Фармакогнозия фани бўйича маърузалар матни. – Т., 1999. – 404 бет.
15. Хазанович Р.Л., Алимходжаева Н.З. Курс лекций по фармакогнозии с основами биохимии лекарственных растений. – Т.: Медицина, 1987. –572 с.
16. Яковлев Г.П., Блинова К.Ф. Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия. – СПб.: Спецлит., 2004. – 765 с.
17. WHO monographs on selected medicinal plants. – Geneva: World Health Organization, 2000. – Vol.1.-295 p.
18. WHO monographs on selected medicinal plants. – Geneva: World Health Organization, 2002. – Vol.2.-358 p.