

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ УКРАИНЫ  
ЗАПОРОЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ФАРМАКОГНОЗИИ, ФАРМАКОЛОГИИ И БОТАНИКИ

**МЕТОДЫ ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ЛР,  
СЫРЬЕ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО  
ПРОИСХОЖДЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ УГЛЕВОДЫ,  
ГЛИКОЗИДЫ, ЛИПИДЫ, БЕЛКИ, ВИТАМИНЫ,  
ОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ И ИЗОПРЕНОИДЫ**

**МОДУЛЬ 1**

**Практикум  
по фармакогнозии  
для лабораторной работы студентов – иностранных граждан  
III курса фармацевтического факультета**

специальность «Фармация»

Студента(ки) \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ группы  
фармацевтического факультета

---

---

V семестр

Запорожье – 2015

**Рецензенты:**

*Е.Г. Кныш* – зав.кафедрой УЭФ ЗГМУ, д. фарм. н., профессор

*А.В.Мазулин* – зав.кафедрой фармации факультета последипломного образования, д. фарм. н., профессор

**Составители:**

д.б.н. *Тржецинский С. Д.*

профессор *Доля В. С.*

доцент *Мозуль В. И.*

доцент *Денисенко О. Н.*

доцент *Головкин В. В.*

ст. преп. *Одинцова В. Н.*

**Методы фармакогностического анализа ЛР**, сырье растительного и животного происхождения, содержащие углеводы, гликозиды, липиды, белки, витамины, органические кислоты и изопреноиды. Модуль 1 : практикум по фармакогнозии для лабораторной работы студентов – иностранных граждан III курса фармацевтического факультета / сост. С. Д. Тржецинский [и др.]. – Запорожье : ЗГМУ, 2015. - 187 с.

## ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Выполнение учебных и научных экспериментальных работ на кафедре фармакогнозии в учебных и научных лабораториях связано с применением разнообразных химических веществ (органических растворителей, кислот, щелочей), растительного сырья с использованием различного рода химической посуды, оборудования и приборов. Поэтому в лабораторных помещениях постоянно существует возможность воздействия на работающих студентов опасных и вредных производственных факторов, могущих привести к производственным травмам и профессиональным отравлениям.

К практическим занятиям в химической лаборатории студенты допускаются только после подробного инструктажа по технике безопасности и пожарной безопасности.

Каждый работающий в лаборатории должен знать месторасположение средств пожаротушения и уметь ими пользоваться, знать, где находится аптечка, и уметь оказать первую медицинскую помощь при различных травмах.

В химической лаборатории при выполнении экспериментальной работы должны находиться не менее двух человек.

К выполнению экспериментальной части приступают лишь после тщательного ознакомления с химической посудой, техникой выполнения опытов, свойствами, назначением используемых реагентов и растворителей, а также правилами работы с электро- и газо-нагревательными приборами.

На рабочем месте должны находиться только необходимые реактивы, приборы и тетрадь для записи результатов работы.

Перед использованием стеклянной и фарфоровой посуды проверяют ее чистоту и целостность. Запрещается работать с посудой, имеющей сколы, трещины, глубокие царапины.

Все операции с легковоспламеняющимися жидкостями, концентрированными кислотами и щелочами, опыты с образованием газообразных продуктов и работу с металлическим натрием следует проводить только в вытяжном шкафу, при необходимости пользуясь средствами индивидуальной защиты (маска, очки, противогаз, перчатки и т.п.). Запах вещества в пробирке или баллоне определяют, осторожно направляя пары к себе легким движением руки. Смешивание или разбавление химических веществ, сопровождающихся выделением тепла, производить в термостойкой и фарфоровой посуде.

Следует не допускать нагревания колб с легковоспламеняющимися жидкостями на открытом огне, избегать попадания воды на разогретые внешние поверхности стеклянных сосудов, аккуратно и бережно обращаться с лабораторной посудой и оборудованием.

Кислоты и щелочи необходимо набирать в пипетку только с помощью резиновой груши, недопустимо всасывать кислоты и едкие щелочи в пипетку ртом, так как это может привести к ожогу и отравлению.

Категорически запрещено нагревание веществ в герметично закупоренных сосудах (*опасность взрыва!*). Во избежание выброса кипящей жидкости из реакционного сосуда необходимо проводить нагревание равномерно, заранее поместив на дно сосуда 2-3 кипяtilьных камешков (кусочки пористого неорганического материала).

Нагревание пробирок с веществами следует проводить при периодическом встряхивании, отверстие пробирки должно быть направлено в сторону от себя и других работающих.

Брать и переносить склянки с веществами следует, охватывая их сбоку, а не за горловину.

Нельзя оставлять без присмотра работающие лабораторные установки и включенные приборы.

*В лаборатории категорически запрещается пить воду из химической посуды, принимать пищу, курить.*

После окончания работы необходимо тщательно вымыть и поставить сушиться посуду, расставить штангласы и склянки по местам, вытереть рабочую поверхность стола, закрыть газовые и водопроводные краны, выключить электроприборы и вытяжную вентиляцию.

*В случае пролива концентрированной кислоты, ее вначале нужно засыпать песком, чтобы он впитал кислоту. Песок собрать в емкость и удалить из помещения в места сбора отходов. Загрязненное место пролива промыть водой и вытереть насухо;*

*В случае пролива концентрированного раствора щелочей и аммиака - засыпать их можно как песком, так и древесными опилками. Облитое место после удаления песка или опилок*

замыть слабым раствором уксусной кислоты

*В случае возникновения пожарной ситуации* в лаборатории следует отключить газ, электроприборы, вытяжную вентиляцию и убрать все горючие вещества из зоны огня. Громким криком оповестить о загорании (пожаре) работающих рядом и в соседних помещениях.

Необходимо принять срочные меры по ликвидации огня, используя огнетушители, песок или асбестовое одеяло. Не следует заливать пламя водой, так как во многих случаях это приводит к расширению зоны пожара. Только растворимые в воде вещества (спирт, ацетон и др.) гасят водой. В случае воспламенения одежды не следует бежать, необходимо набросить на пострадавшего халат, асбестовое одеяло, находящееся на виду в доступном месте.

*Оказание доврачебной помощи пострадавшему - обязанность каждого!* При оказании помощи первоначально следует устранить причину травмы: отключить электросеть, погасить пламя, удалить из раны осколки или вещество, вызвавшее ожог, и т.д. необходимо создать пострадавшему условия для наиболее удобного положения тела и оказать первую медицинскую помощь.

*При порезах стеклом* надо удалить пинцетом осколки стекла и промыть рану 3 %-ным раствором водорода пероксида. Кожу вокруг пореза смазать 5 %-ным раствором йода и наложить стерильную повязку. При сильных кровотечениях наложить жгут, прикрепив записку с точным указанием времени наложения, и направить пострадавшего к врачу.

*При термических ожогах I степени* (покраснение) обожженные участки следует охладить проточной водой, а при более обширных и тяжелых ожогах до оказания квалифицированной медицинской помощи - наложить сухую асептическую повязку. Нельзя снимать с обожженного участка кожи остатки обгоревшей одежды.

*При ожогах концентрированными кислотами* пораженные участки кожи необходимо обильно промыть водой в течении 10-15 минут, а затем обработать 2 %-ным раствором натрия гидрокарбоната и вновь промыть водой.

*При ожогах концентрированными щелочами* обожженный участок следует промыть большим количеством воды, затем - 1 %-ным раствором уксусной кислоты.

*При попадании кислот или щелочей в глаза* их следует немедленно промыть водой в течении 10-15 минут затем в случае попадания кислоты - 2 %-ным раствором натрия гидрокарбоната. а при попадании щелочи - изотоническим раствором натрия хлорида в течении 30-60 минут. После тщательного промывания глаз следует обратиться к врачу.

*При ожогах фенолом* обожженный участок следует растереть до восстановления естественного цвета кожи.

*При отравлениях газообразными веществами* вынести пострадавшего на свежий воздух, создать ему абсолютный покой и вызвать врача.

*При поражении электричеством* следует отключить силовую электросеть и, пользуясь деревянными или пластмассовыми предметами, освободить пострадавшего от соприкосновения с электропроводкой. Необходимо обеспечить пострадавшему полный покой и привести его в сознание.

В случае прекращения дыхания или сердцебиения необходимо провести искусственное дыхание и непрямой массаж сердца и не прекращать эти операции до полного восстановления функций или до прибытия медицинских работников.

Техника безопасности при работе, заготовке, сушке переработке и хранении растительного сырья, содержащего ядовитые и сильнодействующие вещества (алкалоиды, сердечные гликозиды и др.):

1. Подросткам, школьникам сбор разрешен только под наблюдением ответственного инструктора или бригадира. К сбору ЛР, содержащих эти вещества, лучше привлекать взрослое население, к сбору дурмана, белены, чемерицы не привлекают подростков!!!

2. Во время сбора нельзя прикасаться к глазам, лицу, не принимать пищу. После сбора тщательно помыть руки с мылом.

3. При переработке, сушке, сортировке, упаковке защищают рот и нос респиратором, влажной марлевой повязкой, глаза - защитными очками. Не принимают пищу и нельзя курить.

4. После работы тщательно вытряхивают одежду, моют лицо и руки с мылом, протирают респиратор, очки, марлю.

5. Во время работы необходимо иметь при себе аптечку.

6. К работе с сильнодействующими и ядовитыми ЛР не допускают беременных и кормящих

женщин.

## **Тема: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего полисахариды и гликозиды**

### **Объекты для изучения иностранными студентами:**

виды хлопчатника, алтей лекарственный, виды подорожника, мать-и-мачеха, лён, виды ламинарии, растительные источники крахмала, инулина, камедей, пектина, источники агара и карагинана, мальва лесная, цетрария исландская, фукус пузырчатый.

**I. Цель и задачи.** Ценность лекарственных растений, содержащих полисахариды, заключается в широте их использования в медицинской практике как отхаркивающих, обволакивающих, слабительных, смягчительных и других средств.

Знания и умения, полученные студентами при изучении данной темы, помогут им в усвоении последующих тем, а также профильных дисциплин, например, технологии лекарств, а также биохимии. Цель занятия - уметь на основании знаний, полученных по ботанике, органической и аналитической химии, приобрести знания необходимые для проведения анализа оценки качества сырья, содержащего полисахариды, с использованием гистологических реакций;

### **II Студент должен знать:**

морфологию, анатомию листа, корней и корневищ; знать основные признаки следующих семейств: мальвовых, льновых, подорожниковых, злаковых, астровых, розоцветных и др.

**Студент должен уметь:** готовить препараты с поверхности листа, поперечный срез корня и корневища, работать с микроскопом.

Используя исходные знания по органической химии, студенты лучше усвоят теоретические основы полисахаридов, легче запомнят необходимые химические формулы амилозы, аминопектина, крахмала, глюкозы, альгиновой кислоты, фруктозы, пектиновых веществ, инулина, целобиозы и др.

### **Теоретические вопросы**

1. Понятие «полисахариды, гомополисахариды, гетерополисахариды».
2. Строение и классификация.
3. Распространение в растительном мире, биологическая роль в растениях.
4. Физико-химические свойства.
5. Методы выделения и исследования.
6. Приведите примеры гомополисахаридов.
7. Приведите примеры гетерополисахаридов.

8. Перечислите ЛРС, содержащее слизь. Назовите латынские названия ЛРС, ЛР. Гистохимические реакции на слизь. Применение в медицине.
9. Особенности сбора, сушки, хранения ЛРС, содержащего полисахариды.
10. Назовите источники получения инулина, пектиновых веществ, камедей, клетчатки.
11. Сырьевые источники получения крахмала: картофель, пшеница, рис, кукуруза. Методы получения и исследования. Применение в медицине..
12. Назовите примеси к лекарственному сырью алтея, подорожника, мать и мачехи..
13. Изучите химический состав, применение в медицине лекарственного растительного сырья, содержащего полисахариды.
14. Изучите классификацию полисахаридов по схеме:
  - 1) Глюканы;
  - 2) Мананы;
  - 3) Галактаны;
  - 4) Фруктаны;
  - 5) Ксиланы;
  - 6) Арабинаны;
  - 7) Полиурониды;


Дайте понятие и характеристику каждой группы.

15. Напишите латынские названия сырья, производящего растения, семейства выше перечисленных лекарственных растений, проверьте правильность написания.
16. Укажите основные микродиагностические признаки поперечного среза корня алтея, препарата с поверхности листа подорожника.
17. Какой химической реакцией может быть обнаружена слизь в микропрепаратах корня алтея?
18. Заготовка, сушка, хранение и применение, сырья, содержащего полисахариды.

### **Макро- и микроскопический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего полисахариды**

#### **Объект 1. Корень алтея**

Латынское название ЛРС	Русское название ЛРС
Латынское название ЛР	Русское название ЛР
Латынское название семейства	Русское название семейства

 <p data-bbox="347 389 608 421">Внешний вид ЛРС</p>	<p data-bbox="831 129 1114 161">Химический состав:</p> <p data-bbox="1145 322 1166 353">C</p>
--	---

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

Форма \_\_\_\_\_ размер \_\_\_\_\_

Поверхность \_\_\_\_\_ цвет наружной поверхности \_\_\_\_\_

Цвет на изломе \_\_\_\_\_ наличие сердцевины \_\_\_\_\_

*Укажите возможные примеси:*

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

*Качественные реакции:*

1. На излом корня алтея наносят каплю раствора щелочи

Наблюдения \_\_\_\_\_

2. На излом корня алтея наносят каплю раствора йода

Наблюдения \_\_\_\_\_

**Выводы:** \_\_\_\_\_

*Гистохимические реакции:*

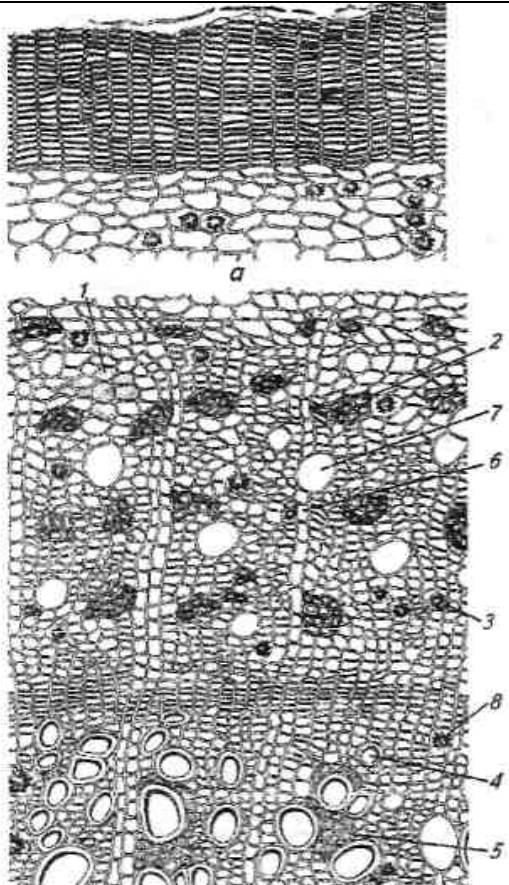
1. *Реакция на одревесневшие оболочки.* Срез помещают в 1 % спиртовый раствор флороглюцина, прибавляют 1 каплю кислоты хлористоводородной концентрированной. Через 1 минуту избыток реактива удаляют фильтровальной бумагой и прибавляют 1 каплю хлоралгидрата.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

2. *Реакция двойного окрашивания.* Срез помещают на 20 мин в раствор железа (III) хлорида, переносят на предметное стекло, реактив удаляют фильтровальной бумагой, добавляют каплю метиленового синего, а затем срез промывают водой.

Наблюдения \_\_\_\_\_

*Микроскопический анализ корня алтея*




Укажите анатомические диагностические признаки корня алтея

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

Укажите препараты корня алтея и их применение \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Объект 2. Листья подорожника большого**

Латынское название ЛРС	Русское название ЛРС
Латынское название ЛР	Русское название ЛР
Латынское название семейства	Русское название семейства
 <p>Внешний вид ЛРС</p>	Химический состав:

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_  
 тип листа \_\_\_\_\_ форма листа \_\_\_\_\_  
 жилкование \_\_\_\_\_ край листа \_\_\_\_\_  
 форма верхушки \_\_\_\_\_ опушение \_\_\_\_\_  
 наличие черешка \_\_\_\_\_ цвет \_\_\_\_\_



Укажите возможные примеси:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

*Микроскопический анализ листа подорожника большого*

	<p>Укажите анатомические диагностические признаки листа подорожника большого</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> <li>6. _____</li> <li>7. _____</li> </ol>
--	---

Укажите препараты листьев подорожника большого и их применение \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Объект 3. Семена подорожника блошного**

Латынское название ЛРС	Русское название ЛРС
Латынское название ЛР	Русское название ЛР
Латынское название семейства	Русское название семейства
<p>Внешний вид ЛРС</p>	Химический состав:

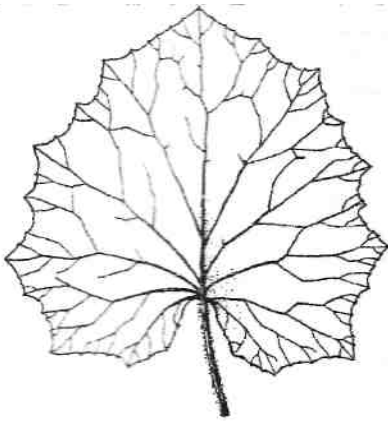
Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

форма \_\_\_\_\_ поверхность \_\_\_\_\_

наличие рубчика \_\_\_\_\_ цвет \_\_\_\_\_

Укажите применение семян подорожника  
 блошного \_\_\_\_\_

**Объект 4. Листья мать-и-мачехи**

Латынское название ЛРС	Русское название ЛРС
Латынское название ЛР	Русское название ЛР
Латынское название семейства	Русское название семейства
 <p>Внешний вид ЛРС</p>	Химический состав:

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

тип \_\_\_\_\_

листа \_\_\_\_\_ форма \_\_\_\_\_

край листа \_\_\_\_\_ цвет верхней стороны \_\_\_\_\_

цвет нижней стороны \_\_\_\_\_ опушение \_\_\_\_\_

Укажите возможные примеси:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

Укажите применение листьев мать-и-мачехи \_\_\_\_\_

**Объект 5. Семена льна**

Латынское название ЛРС	Русское название ЛРС
	Русское название ЛР
Латынское название семейства.	Русское название семейства



Внешний вид ЛРС

Химический состав:

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

форма \_\_\_\_\_ поверхность \_\_\_\_\_

наличие рубчика \_\_\_\_\_ цвет \_\_\_\_\_


размеры \_\_\_\_\_ запах \_\_\_\_\_

Укажите применение семян льна \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Объект 6. Слоевица ламинарии

Латынское название ЛРС	Русское название ЛРС
Латынское название ЛР	Русское название ЛР
Латынское название семейства	Русское название семейства
 Внешний вид ЛРС	Химический состав:

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

характер слоевища \_\_\_\_\_ характер поверхности \_\_\_\_\_

цвет \_\_\_\_\_ характер налёта на поверхности \_\_\_\_\_

Укажите препараты ламинарии и их применение \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Объект 7. Одуванчик лекарственный

Лат. название ЛРС

Рус. название ЛРС

Лат. название ЛР

Рус. название ЛР

Лат. название семейства

Семейство

Химический состав

Использование в медицине

### **Объект 8 . Девясил высокий**

Лат. название ЛРС

Рус. название ЛРС

Лат. название ЛР

Рус. название ЛР

Лат. название семейства

Семейство

Химический состав

Использование в медицине

### **Объект 9. Цикорий**

Лат. название ЛРС

Рус. название ЛРС

Лат. название ЛР

Рус. название ЛР

Лат. название семейства

Семейство

Химический состав

Использование в медицине

### **Объект 10. Инжир**

Лат. название ЛРС

Рус. название ЛРС

Лат. название ЛР

Рус. название ЛР

Лат. название семейства

Семейство

Химический состав

Использование в медицине

### **Объект 11. Малина**

Лат. название ЛРС

Рус. название ЛРС

Лат. название ЛР

Рус. название ЛР

Лат. название семейства

Семейство

Химический состав

Использование в медицине

### **Объект 13. Цетрария исландская**

Лат. название ЛРС

Рус. название ЛРС

Лат. название ЛР

Рус. название ЛР

Лат. название семейства

Семейство

Химический состав

Использование в медицине

### **Объект 14. Фукус пузырчатый**

Лат. название ЛРС

Рус. название ЛРС

Лат. название ЛР

Рус. название ЛР

Лат. название семейства

Семейство

Химический состав

Использование в медицине

### **Объект 15. Виды хлопчатника**

Лат.название ЛРС

Рус.название ЛРС

Лат.название ЛР

Рус. название ЛР

Лат.название семейства

Семейство

Химический состав

Использование в медицине

### **Объект 16. Источники крахмала: картофель, пшеница, кукуруза, рис**

Лат. название ЛРС

Рус. название ЛРС

Лат. название ЛР

Рус. название ЛР

Лат. название семейства

Семейство

Химический состав

Использование в медицине

### **Определить и зарисовать диагностические признаки крахмала**

Пшеницы

Кукурузы

Картофеля

Риса

## Химический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего полисахариды

**Задание 1.** Проведите выделение полисахаридов из лекарственного растительного сырья.

Методика. Аналитическую пробу сырья измельчают до частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм. Около 10 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу со шлифом вместимостью 250 мл, прибавляют 200 мл воды, колбу присоединяют к обратному холодильнику и кипятят при перемешивании на электрической плитке в течение 30 минут. Экстракцию повторяют еще 2 раза, используя первый раз 200 мл, второй раз - 100 мл воды. Водные извлечения объединяют, центрифугируют с частотой вращения 5000 об/мин в течение 10 минут, декантируют в мерную колбу вместимостью 500 мл через 5 слоев марли, вложенную в стеклянную воронку диаметром 55 мм и предварительно промытой водой. Фильтр промывают водой и доводят объем раствора водой до метки (раствор А).

25 мл раствора А помещают в колбу вместимостью 200 мл, прибавляют 75 мл 96 % спирта, перемешивают, подогревают на водяной бане в течение 3 минут для лучшей коагуляции осадка. Осадок фильтруют через бумажный фильтр.

**Задание 2.** Проведите качественные реакции на полисахариды.

Качественные реакции на крахмал.

1. *Образование клейстера.* В колбу вместимостью 100 мл помещают 1,0 г крахмала и прибавляют 50 мл воды. Смесь нагревают в течение 5-7 минут на электрической плитке при постоянном перемешивании.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

2. *Реакция с раствором йода.* К 2 мл охлажденного крахмального клейстера добавляют 1 каплю раствора Люголя (или йода).

Наблюдения: \_\_\_\_\_

Окрашенный раствор нагревают до 100 °С, а затем охлаждают до комнатной температуры.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

3. *Реакция с реактивом Фелинга.* К 2 мл крахмального клейстера прибавляют 2 капли водного раствора меди (II) сульфата (раствор А) и 2 капли щелочного раствора сегнетовой соли - калиево-натриевой соли кислоты винной (раствор Б). Смесь нагревают на водяной бане.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

Напишите химизм реакции

--



### Качественные реакции на декстрин.

1. *Реакция с раствором щелочи.* 0,1 г декстрина растворяют в 10 % растворе натрия гидроксида.

Наблюдения: \_\_\_\_\_ 2. *Реакция с реактивом Фелинга.* К щелочному раствору декстрина прибавляют 1 мл реактива Фелинга и нагревают смесь на кипящей водяной бане.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

3. *Взаимодействие со спиртом.* К 0,5 мл 5 % раствора декстрина прибавляют 5 мл 95 % спирта.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

**Выводы:** \_\_\_\_\_

### Качественные реакции на целлюлозу.

1. *Реакция с раствором йода.* На порошок целлюлозы наносят каплю раствора йода.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

2. *Реакция с йодом в растворе цинка хлорида и калия йодида (хлор-цинк-йод).* На предметное стекло помещают щепотку порошка целлюлозы и смачивают реактивом.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

**Выводы:** \_\_\_\_\_

### Качественные реакции на инулин.

1. *Реакция с  $\alpha$ -нафтолом (реакция Молиша).* На поперечный разрез корня цикория (одуванчика, эхинацеи, девясила или клубней топинамбура) наносят каплю 20 % спиртового раствора  $\alpha$ -нафтола и каплю кислоты серной концентрированной.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

**Выводы:** \_\_\_\_\_

### Качественные реакции на слизь.

1. *Реакция с раствором щелочи.* В пробирку наливают 1-2 мл 10 % настоя корня алтея и прибавляют 2 капли раствора натрия гидроксида (или аммиака).

Наблюдения: \_\_\_\_\_

2. *Реакция с кислотой хлористоводородной концентрированной,* В пробирку наливают 1 мл 10



% настоя корня алтея и прибавляют 2-3 капли кислоты хлористоводородной концентрированной.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

К окрашенному раствору приливают 2 мл спирта.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

3. *Реакция с раствором свинца ацетата.* К 2 мл раствора, приготовленного в задании 1, прибавляют 2 мл раствора свинца ацетата.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

4. *Определите индекс набухания сырья, содержащего слизь.* 1,0 г цельного или измельченного сырья, содержащего слизь, помещают в мерный цилиндр вместимостью 25 мл с притертой пробкой и ценой деления 0,5 мл. Сырье увлажняют 1 мл спирта, добавляют воду до метки и тщательно взбалтывают смесь каждые 10 минут в течение 1 часа для равномерного смачивания сырья. Через 2 часа измеряют объем набухшего сырья с окружающей слизью. Проводят не менее 3 определений одновременно. Рассчитывают среднюю величину индекса набухания.

Расчет индекса набухания:

**Выводы:** \_\_\_\_\_

**Задание 3.** Проведите хроматографический анализ моносахаридов в семенах подорожника блошного. Зарисуйте схему хроматограммы, рассчитайте величину  $R_f$  моносахаридов, сделайте вывод.

10 мг порошка семян подорожника блошного (сито 355) помещают в ампулу, прибавляют 5 мл (230 г/л) раствора трихлоруксусной кислоты и перемешивают. Ампулу запаивают и нагревают смесь в сушильном шкафу при 120°C в течение 1 часа. Гидролизат центрифугируют, переносят надосадочную жидкость в колбу вместимостью 50 мл, прибавляют 10 мл воды и выпаривают раствор под вакуумом до сухого остатка.

Растворяют осадок в 10 мл воды и снова выпаривают под вакуумом досуха. Растворяют остаток в 2 мл спирта.

Растворы стандартных образцов: 10 мг арабинозы растворяют в минимальном количестве воды и приливают к 10 мл спирта. Так же готовят стандартные образцы ксилозы и галактозы.

На линию старта хроматографической пластинки размером 7x15 см, покрытой слоем силикагеля, наносят по 10 мкл гидролизата и растворов стандартных образцов арабинозы, ксилозы и галактозы. Пластинку помещают в камеру со смесью растворителей вода-ацетонитрил (15:85) и хроматографируют. Когда фронт растворителей пройдет 15 см от линии старта, пластинку вынимают, высушивают на воздухе, обрабатывают реактивом и нагревают в сушильном шкафу при 100 °C в течение 5 мин. Анализируют в дневном свете.

Система растворителей: \_\_\_\_\_

Реактив проявления: \_\_\_\_\_

**Выводы:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Тесты для выявления конечного уровня знаний

1. Препараты корней алтея лекарственного используют для лечения заболеваний верхних дыхательных путей. При заготовке этого сырья примесью может оказаться:

- A хатьма тюрингинская
- B подорожник большой
- C пижма обыкновенная
- D цикорий обыкновенный
- E одуванчик лекарственный

2. Препараты мать-и-мачехи используют для лечения заболеваний верхних дыхательных путей. При заготовке этого сырья примесью может оказаться:

- A лопух большой
- B подорожник большой
- C адонис весенний
- D алтей лекарственный
- E душица обыкновенная

3. Листья мать-и-мачехи используют как отхаркивающее и обволакивающее средство. При заготовке этого сырья возможно попадание примеси:

- A Листа лопуха
- B Листа толокнянки
- C Листа брусники
- D Листа подорожника
- E Листа черники

4. Листья какого растения являются примесями к собранным листьям мать-и-мачехи:

- A Лопуха паутинистого
- B Листья скумпии
- C Листья мяты
- D Листья березы
- E Листья наперстянки

5. Препараты подорожника широко используются в медицинской практике. Для этой цели культивируют:

- A *Plantago psyllium*
- B *Plantago media*

- C *Plantago lanceolata*
- D *Plantago stepposa*
- E *Plantago maxima*

6. Трагакантовую камедь, которая используется в производстве эмульсий, таблеток, пилюль, а также в парфюмерной и косметической промышленности, добывают из растений рода:

- A Астрагал
- B Абрикос
- C Слива
- D Алоэ
- E Клюква

7. Из листьев подорожника получают препарат Плантаглюцид, который используют, как противоязвенное средство. Количественное определение какого класса соединений проводят в этом растительном сырье?

- A полисахаридов
- B витаминов
- C горечей
- D терпенов
- E каротиноидов

8. Как отхаркивающие средства используют препараты из лекарственного растительного сырья, которое содержит полисахариды. Какое растение из приведенных является источником полисахаридов?

- A Подорожник большой
- B Чемерица Лобеля
- C Ортосифон тычинковый
- D Полынь обыкновенная
- E Крапива двудомная

9. На аптечный склад поступила партия лекарственного растительного сырья листьев подорожника большого. Содержание каких действующих веществ является признаком доброкачества в соответствии с требованиями Фармакопеи:

- A Полисахаридов;
- B Флавоноидов;
- C Дубильных веществ;
- D Антраценпроизводных
- E Экстративных веществ

10. Из листьев подорожника получают препарат Плантаглюцид, который используют, как противоязвенное средство. Количественное определение какого класса соединений проводят в

этом растительном сырье?

- A полисахаридов
- B витаминов
- C горечей
- D терпенов
- E каротиноидов

11. Для лечения верхних дыхательных путей используют растительное сырье, которое содержит слизи. Источником этого класса соединений являются:

- A Radix Althaeae
- B Radix Inulae
- C Radix Ipecacuanhae
- D Radix Rhodiolae
- E Radix Belladonnae

12. При проведении микроскопического анализа корня алтея необходимо определить наличие в клетках растения крахмальных зерен. С помощью какого реактива можно это сделать?

- A Раствором Люголя
- B Гидроксидом аммония
- C Концентрированной сульфатной кислотой
- D Спиртовым раствором ( $\alpha$ -нафтола)
- E Раствором тимола

13. Которое из приведенных соединений при добавлении раствора йода окрашивается в синий цвет?

- A Амилоза
- B Глюкоза
- C Лактоза
- D Целлюлоза
- E Сахароза

14. Корневища с корнями девясила накапливают эфирное масло и полисахариды. Качественная реакция с  $\alpha$ -нафтолом и концентрированной серной кислотой подтверждает наличие:

- A инулина
- B крахмала
- C дубильных веществ
- D флавоноидов
- E фосфолипидов

15. Фармацевт приготовил настой корня алтея. Укажите, правильный вариант технологии:

- A Холодное настаивание на протяжении 30 минут и процеживание без отжимания сырья

- В Отжимание сырья после настаивания при комнатной температуре
- С Нагревание на протяжении 30 минут, процеживание без охлаждения
- D Нагревание на кипящей водяной бане 15 минут, охлаждение на протяжении 45 минут, процеживание
- Е Нагревание на протяжении 30 минут, охлаждение - 10 минут, процеживание

16. Большинство видов растительного сырья хранится в сухом виде. К переработке в свежем виде для получения сока на заводах принимают растительное сырье:

- A *Plantago major*
- B *Althaea officinalis*
- C *Rosa canina*
- D *Urtica dioica*
- Е *Capsella bursa-pastoris*

17. Полисахарид инулин увеличивает уровень бифидобактерий, его назначают при диабете. С этой целью можно рекомендовать препараты, приготовленные из следующего сырья:

- A корней цикория
- B корней солодки
- C корней женьшеня
- D корней валерианы
- Е корней аира

18. Растительный препарат "Плантаглюцид" применяется как репаративное средство при язвенной болезни. Растительным сырьем для его изготовления являются

- A Листья подорожника большого
- B Листья толокнянки
- C Листья наперстянки
- D Листья ландыша
- Е Листья красавки

19. Препарат Плантаглюцид, которым лечат гастриты, язвенную болезнь желудка и 12-перстной кишки, является суммой полисахаридов из ЛРС:

- A Листья подорожника большого
- B Листья мать-и-мачехи
- C Слоевищ ламинарии сахаристой
- D Плодов боярышника
- Е Корней солодки

## **Тема №4. Жиры и жироподобные вещества. ЛР, лекарственного растительного сырья, содержащего липиды**

**Объекты для изучения иностранными студентами:** масло оливковое, миндальное, персиковое, касторовое, подсолнечное, хлопковое, арахисовое, рапсовое, ослинника двулетнего, масло какао, кокоса, пальмы. Рыбий жир. Воски. Продукты переработки сои (масло, белок, фосфолипиды).

**Цель занятия:** Изучить макро- и микродиагностические признаки лекарственного растительного сырья, содержащего липиды, проводить стандартизацию ЛРС согласно требованиям аналитической нормативной документации. Определить подлинность и доброкачественность жиров. Проводить качественные реакции, применять методы хроматографии для анализа лекарственного растительного сырья, содержащего жирные масла.

### **Теоретические вопросы:**

#### **1. Классификация жиров**

- растительные и животные жиры;
- твердые и жидкие жирные масла;
  - невысыхающие (глицериды олеиновой кислоты);
  - полувывсыхающие (глицериды линолевой кислоты);
  - высыхающие (глицериды линоленовой кислоты).

Дайте понятие и характеристику каждой группы.

2. Укажите основные физико-химические свойства жиров.
3. Биосинтез жиров
4. Способы получения жиров.
5. Исследование жиров. Определение физико-химических показателей жирных масел: кислотного, эфирного, йодного числа, числа омыления..
6. Заготовка, сушка, хранение и применение, сырья, содержащего жирные масла
7. Жироподобные вещества. Строение и классификация.

### **Химический анализ липидов и лекарственного растительного сырья, содержащего липиды**

**Задание 1.** Проведите определение количественного содержания липидов в лекарственном растительном сырье. Рассчитайте процентное содержание липидов (X) в сырье.

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

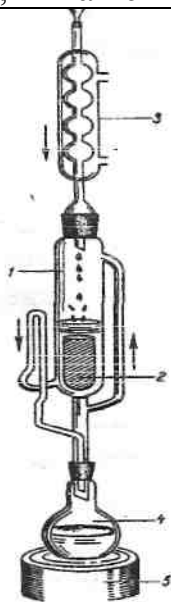
После соединения всех частей аппарата через холодильник наливают растворитель до тех пор, пока жидкость не перельется через сифон в приемник, а затем в экстрактор еще доливают растворитель примерно на 1/3 объема.

Приемник с растворителем нагревают на кипящей водяной бане. Пары растворителя поднимаются по трубке в холодильник, конденсируются и стекают в экстрактор на пакет с сырьем. Когда экстрактор наполняется жидкостью до высоты сифона, жидкость сливается в приемник. Весь этот процесс продолжается до полноты извлечения жирного масла.

Извлечение необходимо проводить осторожно, не перегревая растворитель выше 60°C. Он должен кипеть равномерно, так как при сильном нагревании часть паров растворителя не успевает конденсироваться в холодильнике и улетучивается.

Полноту извлечения жиров определяют по отсутствию жирного пятна на фильтровальной бумаге от нескольких капель извлечения.

По достижении полноты извлечения, растворитель отгоняют. Приемную колбу высушивают в сушильном шкафу при 90-95°C до постоянной массы и взвешивают. Зная вес пустого приемника и приемника с жиром, вычисляют процентное содержание липидов (X) в сырье.



**Аппарат Сокслета**

Запишите основные части аппарата Сокслета

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Рассчитайте процентное содержание липидов по формуле:

$$(A - B) * 100$$

$$X = \frac{\quad}{\quad} =$$

В

где: А – вес приемника с жиром, г; В – вес пустого приемника, г; В – навеска сырья, г.

**Выводы:** \_\_\_\_\_

*Задание 2.* Проведите анализ образца жирного масла.

Органолептический контроль.

*1. Описание* \_\_\_\_\_

---

---

Методика. На лист фильтровальной бумаги стеклянной палочкой наносят одну каплю жирного масла и нагревают бумагу над электрической плиткой.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

2. *Растворимость.* Навеску 1,0 г жирного масла вносят в отмеренное количество растворителя и непрерывно встряхивают в течение 10 минут при  $20 \pm 2$  °С.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

3. *Посторонние примеси (парафин, воск, смолы).* 1 мл масла нагревают с 10 мл 0,5 н спиртового раствора гидроксида калия при непрерывном взбалтывании. Затем добавляют 25 мл воды

Наблюдения: \_\_\_\_\_

4. *Перекиси и альдегиды (проба Крейса),* 1 мл масла взбалтывают в течение 1 минуты с 1 мл концентрированной хлористоводородной кислоты, прибавляют 1 мл эфирного раствора флороглюцина (1:1000) и перемешивают.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

**Задание 3.** Установите подлинность касторового масла по растворимости и определите в нем примеси посторонних масел.

1. *Подлинность касторового масла.* В пробирку наливают 2 мл петролейного эфира, 4 мл касторового масла и перемешивают в течение 10 минут.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

2. *Примеси посторонних масел.* В пробирке смешивают равные объемы касторового масла и 96 % спирта при температуре 20 °С.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

**Выводы:** \_\_\_\_\_

**Задание 4.** Проведите качественные реакции на семенные и косточковые масла, а также реакции подлинности рыбьего жира.

1. *Реакция на семенные масла (реакция Беллиера).* В пробирку наливают 2 мл исследуемого масла, осторожно настилают по 1 мл кислоты азотной (плотность 1,4) и 0,15 % раствора резорцина в бензоле. Содержимое энергично перемешивают.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

2. *Реакция на косточковые масла (реакция Биберга).* В пробирку помещают 2,5 мл масла, осторожно добавляют 1 мл охлажденной смеси равных объемов воды и кислот серной и азотной концентрированных.



Наблюдения: \_\_\_\_\_

**Выводы:** \_\_\_\_\_

### 3. Реакции на рыбий жир.

1) 0,1 г жира растворяют в 1 мл хлороформа и прибавляют 5 мл раствора сурьмы (Ш) хлорида.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

2) Раствор 1 капли жира в 1 мл хлороформа взбалтывают с 1 каплей кислоты серной концентрированной.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

**Выводы:** \_\_\_\_\_

**Задание 5.** Определите показатель преломления образца жирного масла. Методика. Рефрактометр имеет две призмы, одна из которых (верхняя) приподнимается. Перед проведением измерения на нижнюю призму наносят 1-2 капли жидкости, после чего опускают верхнюю призму и плотно ее прижимают. Пучок света с помощью зеркала направляют в верхнее окошко призмы. Вращая рукоятку, совмещают три черточки, нанесенные по диаметру круга, с границей светотени, Вращением ручки компенсатора добиваются совпадения границы темной и светлой частей поля с тремя черточками. Отсчет показателя преломления производится по левой шкале с точностью до четвертого знака.

Перед каждым опытом рефрактометр необходимо проверять с помощью дистиллированной воды, имеющей показатель преломления 1,3330 при 20<sup>0</sup>С.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

**Выводы:** \_\_\_\_\_

**Задание 6.** Проведите анализ образца жирного масла методом тонкослойной хроматографии.

Методика. В качестве тонкого слоя используют силикагель для высокоэффективной тонкослойной хроматографии.

Испытуемый раствор. Около 20 мг (одну каплю) жирного масла растворяют в 3 мл метиленхлорида.

Раствор сравнения. Около 20 мг (одну каплю) масла кукурузного растворяют в 3 мл метиленхлорида.

На линию старта хроматографической пластинки отдельно наносят по 1 мкл испытуемого раствора и раствора сравнения. Пластинку дважды хроматографируют на расстояние 0,5 см, используя в качестве подвижной фазы эфир, и дважды хроматографируют на расстояние 8 см, используя в качестве подвижной фазы смесь растворителей: метиленхлорид-кислота уксусная ледяная-ацетон (20:40:50). Затем пластинку сушат на воздухе, опрыскивают раствором 100 г/л кислоты фосфорно-молибденовой в спирте, нагревают при температуре 120 °С в течение 3 минут и просматривают при дневном свете.

Система растворителей: \_\_\_\_\_

Реактив проявления: \_\_\_\_\_

**Выводы:** \_\_\_\_\_

---

**Задание 7.** Проведите определение химических показателей качества образца жирного масла

1. *Определение кислотного числа.*

Методика. Около 10 г (точная навеска) жирного масла растворяют в 50 мл равных объемов спирта и эфира, предварительно нейтрализованного по фенолфталеину раствором калия гидроксида 0,1 моль/л. Прибавляют 3-5 капель фенолфталеина и титруют при постоянном помешивании раствором калия гидроксида 0,1 моль/л до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение 15 секунд.

1 мл 0,1 М раствора калия гидроксида соответствует 5,61 мг калия гидроксида.

Если объем 0,1 М раствора калия гидроксида, требуемого для титрования, менее 2 мл, то соответствующим образом увеличивают массу навески испытуемого вещества или используют более разбавленный титрант (в последнем случае вносят соответствующие изменения в форму расчета).

Кислотное число вычисляют по формуле:

$$I_a = \frac{5.61 * n}{m}$$

где: n – количество в миллилитрах раствора калия гидроксида 0,1 моль/л, израсходованное на титрование, мл; m – масса навески жира, г.

**Выводы:** \_\_\_\_\_

---

2. *Определение числа омыления*

Методика. Точную навеску жира смешивают в колбе емкостью 200-250 мл с 25 мл спиртового раствора калия гидроксида 0,5 моль/л.

К колбе присоединяют обратный холодильник и погружают ее в кипящую водяную баню на 30 минут, поддерживая легкое кипение. Конец омыления определяют по образованию совершенно прозрачного и однородного раствора, не изменяющегося при разведении водой. Параллельно в тех же условиях ставят контрольный опыт: в другой колбе нагревают 25 мл спиртового раствора калия гидроксида 0,5 моль/л без добавления жира.

К растворам сразу же после прекращения нагревания прибавляют 25 мл свежeproкипяченной горячей воды, 5 капель раствора фенолфталеина и титруют раствором кислоты хлористоводородной 0,5 моль/л до обесцвечивания. Из количества миллилитров раствора кислоты хлористоводородной 0,5 моль/л, израсходованной в контрольном опыте, вычитают количество миллилитров раствора кислоты хлористоводородной 0,5 моль/л, пошедшей на титрование исследуемого образца жира.

1 мл раствора калия гидроксида 0,5 моль/л содержит 28,05 мг калия гидроксида.

Число омыления вычисляют по формуле:

$$I_s = \frac{28,05 \cdot (n_2 - n_1)}{m} =$$

где:  $n_1$  – количество в миллилитрах раствора кислоты хлористоводородной 0,5 моль/л, израсходованное на титрование контрольного опыта, мл;  $n_2$  – количество миллилитров раствора кислоты хлористоводородной 0,5 моль/л, израсходованное на титрование испытуемого образца, мл;  $m$  – масса навески жира, г.

**Выводы:** \_\_\_\_\_

### 3. Определение эфирного числа.

Эфирное число (IE) вычисляют по формуле:

$$IE = I_s - I_a$$

где:  $I_s$  – число омыления;  $I_a$  – кислотное число.

**Выводы:** \_\_\_\_\_

### 4. Определение йодного числа.

Методика Навеску вещества помещают в сухую колбу с притертой пробкой вместимостью 250 мл, растворяют в 15 мл хлороформа, если нет других указаний в частной статье. К полученному раствору медленно прибавляют 25 мл раствора йода бромид.

Колбу закрывают пробкой и выдерживают в темном месте при частом перемешивании в течение 30 минут, если нет других указаний в частной статье. Прибавляют 10 мл раствора калия йодида 100 г/л, 100 мл воды и титруют раствором натрия тиосульфата 0,1 моль/л при интенсивном перемешивании до светло-желтой окраски, затем прибавляют 5 мл раствора крахмала и титруют раствором натрия тиосульфата 0,1 моль/л по каплям до обесцвечивания.

Паралельно проводят контрольный опыт.

Йодное число  $I_i$  вычисляют по формуле:

$$I_i = \frac{1,269 \cdot (n_2 - n_1)}{m} =$$

где  $n_1$  – количество раствора натрия тиосульфата 0,1 моль/л, израсходованное на титрование в испытуемом растворе, мл;  $n_2$  – количество раствора натрия тиосульфата 0,1 моль/л, израсходованное на титрование в контрольном опыте, мл;  $m$  – масса навески вещества, г.

**Выводы:** \_\_\_\_\_

### 5. Определение гидроксильного числа.

Методика Навеску вещества помещают в круглодонную колбу со шлифом вместимостью 150 мл. Добавляют объем раствора уксусного ангидрида.

К колбе присоединяют воздушный холодильник, помещают ее на кипящую водяную баню поддерживая уровень воды в бане на 2,5 см выше уровня жидкости в колбе, и нагревают в течение 1 часа. Затем через верхний конец воздушного холодильника добавляют 5 мл воды. Если раствор мутнеет, к нему при перемешивании прибавляют пиридин до исчезновения мути; замеряют его объем. Колбу помещают на кипящую водяную баню на 10 минут, затем

охлаждают до комнатной температуры.

Полученный раствор титруют спиртовым раствором калия гидроксида 0,5 моль/л, используя в качестве индикатора 0,2 мл раствора фенолфталеина.

Параллельно проводят контрольный опыт.

Гидроксильное число рассчитывают по формуле:


$$\text{ГОН} = \frac{28,05 * (n_2 - n_1)}{m} + I_a =$$

где  $n_1$  - объем спиртового раствора калия гидроксида 0,5 моль/л, израсходованный на титрование исследуемого вещества, мл;  $n_2$  - объем спиртового раствора калия гидроксида 0,5 моль/л, израсходованный на титрование в контрольном опыте, мл;  $m$  - масса навески вещества, г; 28,05 - количество калия гидроксида, соответствующее 1 мл раствора калия гидроксида 0,5 моль/л, мг;  $I_a$  - кислотное число.

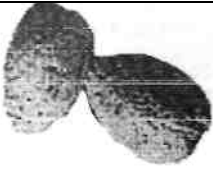
**Выводы:** \_\_\_\_\_

## Морфологический анализ лекарственного растительного сырья, содержащие жирные масла

### Объект 1. Плоды маслины


Латинское название ЛРС	Русское название ЛРС
Латинское название ЛР	Русское название ЛР
Латинское название семейства.	Русское название семейства
	Укажите применение плодов маслины _____ _____ _____

### Объект 2. Семена миндаля

Латинское название ЛРС	Русское название ЛРС
Латинское название ЛР	Русское название ЛР
Латинское название семейства.	Русское название семейства
	Укажите применение семян миндаля _____ _____ _____

--	--

### Объект 3. Семена персика

Латинское название ЛРС	Русское название ЛРС
Латинское название ЛР	Русское название ЛР
Латинское название семейства	Русское название семейства
	Укажите применение семян персика _____ _____ _____ _____

### Объект 4. Семена клещевины

Латинское название ЛРС	Русское название ЛРС
Латинское название ЛР	Русское название ЛР
Латинское название семейства	Русское название семейства
Химический состав	Укажите применение семян клещевины _____ _____ _____

### Объект 5. Семена подсолнечника

Латинское название ЛРС	Русское название ЛРС
Латинское название ЛР	Русское название ЛР
Латинское название семейства	Русское название семейства
Химический состав	Укажите препараты семян подсолнечника и их применение _____ _____ _____

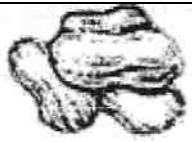
### Объект 6. Хлопковое масло

Латинское название ЛРС	Русское название ЛРС
Латинское название ЛР	Русское название ЛР
Латинское название семейства	Русское название семейства
Химический состав	Укажите применение хлопкового масла _____ _____ _____

### Объект 7. Семена рапса

Латинское название ЛРС	Русское название ЛРС
Латинское название ЛР	Русское название ЛР
Латинское название семейства	Русское название семейства
Химический состав	Укажите препараты семян рапса и их применение _____ _____ _____

### Объект 8. Семена арахиса

Латинское название ЛРС	Русское название ЛРС
Латинское название ЛР	Русское название ЛР
Латинское название семейства	Русское название семейства
	Укажите применение семян арахиса _____ _____ _____

### Объект 9. Семена ослинника

Латинское название ЛРС	Русское название ЛРС
Латинское название ЛР	Русское название ЛР
Латинское название семейства	Русское название семейства
Хим.состав	Укажите применение семян ослинника _____ _____ _____

--	--

### Объект 10. Семена льна

Латинское название ЛРС		Русское название ЛРС
Латинское название ЛР		Русское название ЛР
Латинское название семейства		Русское название семейства
Хим. состав	Укажите препараты семян льна и их применение _____ _____ _____ _____	


### Объект 11. Семена сои

Латинское название ЛРС		Русское название ЛРС
Латинское название ЛР		Русское название ЛР
Латинское название семейства		Русское название семейства
Химический состав	Укажите препараты семян сои и их применение _____ _____ _____ _____	


### Объект 12. Пальмы семена

Латинское название ЛРС		Русское название ЛРС
Латинское название ЛР		Русское название ЛР
Латинское название семейства		Русское название семейства
Хим.состав	Укажите применение масла пальмы _____ _____ _____	

### Объект 13. Семена какао

Латинское название ЛРС	Русское название ЛРС
Латинское название ЛР	Русское название ЛР
Латинское название семейства	Русское название семейства
	Укажите применение семян какао _____ _____ _____

### Объект 14. Семена кокоса

Латинское название ЛРС	Русское название ЛРС
Латинское название ЛР	Русское название ЛР
Латинское название семейства	Русское название семейства
Химический состав	Укажите применение семян кокоса _____ _____ _____
	Укажите применение семян кокоса _____ _____

### Тесты для выявления конечного уровня знаний

1. Известно, что в семенах клещевины содержится ядовитый токсальбумин рицин. При производстве касторового масла для устранения токсичности рицина применяют следующую технологию:

- А. обработка масла горячим паром
- В. обработка масла этанолом
- С. обработка масла хлороформом
- Д. обработка масла парами хлористоводородной кислоты
- Е. обработка масла формальдегидом

2. Персиковое масло используют как растворитель инъекционных препаратов (камфора, гормоны). Каким жирным маслом можно заменить персиковое масло:

- А. Oleum Amygdalarum
- В. Oleum Ricini



- C. Oleum Helianthi
- D. Oleum Maydis
- E. Oleum Gossypii

3. Жирное масло, содержащее ненасыщенные жирные кислоты, используется для профилактики атеросклероза. Укажите ЛРС, жирное масло:

- A** Семена тыквы
- B** Семена подорожника блошного
- C** Семена каштана
- D** Плоды пастернака
- E** Плоды псоралеи

4. Жирное масло, содержащее ненасыщенные жирные кислоты, используется для профилактики атеросклероза. Укажите ЛРС, используемое для получения жирного масла:

- A** Семена льна
- B** Семена чернушки
- C** Плоды укропа
- D** Плоды аронии
- E** Плоды боярышника

**5. Масло персика используется как растворитель инъекционных препаратов. Каким жирным маслом можно заменить масло персика:**

- A. Oleum Ricini
- B. Oleum Helianthi
- C. Oleum Amygdalarum
- D. Oleum Maydis
- E. Oleum Gossypii

**6. При определении доброкачественности жирных масел контролируется фактор прогоркания . Его степень устанавливается путем определения числа:**

- A. Кислотного
- B. Эфирного
- C. Омыления
- D. Биберга
- E. Йодного

**7. К невысыхающим жирным маслам относят:**

- A. Oleum Cocosii

- B. Oleum Persicorum
  - C. Oleum Helianthi
  - D. Oleum Maydis
  - E. Oleum Lini
- 8. К полувывсыхающим жирным маслам относят:**
- A. Oleum Lini
  - B. Oleum Maydis
  - C. Oleum Sojae
  - D. Oleum Cannabis
  - E. Oleum Persicorum
- 9. К высыхающим жирным маслам относят:**
- A. Oleum Helianthi
  - B. Oleum Cocosi
  - C. Oleum Lini
  - D. Oleum Palmae
  - E. Oleum Jecoris
- 10. Показателем высыхания жиров является:**
- A. Число омыления
  - B. Йодное число
  - C. Кислотное число
  - D. Ефирное число
  - E. Фенольное число
- 11. Отечественным заменителем оливкового масла является:**
- A. Хлопковое;
  - B. Персиковое;
  - C. Подсолнечное;
  - D. Кукурузное;
  - E. Льняное.
- 12. Масло какао получают методом:**
- A. Экстракции;
  - B. Перегонки с водяным паром;
  - C. Прессования;
  - D. Анфлераж;
  - E. Перегонки с водою.

13. **Подсолнечное масло входит в состав препарата:**

- A. Линетол;
- B. Винизоль;
- C. Ливиан;
- D. Алором;
- E. Уролесан.

14. **Растительным источником получения аэрозольного препарата левовинизоль является масло:**

- A. Льна;
- B. Какао;
- C. Соевое;
- D. Кукурузное;
- E. Клещевинное.

15. **Препарат эсгефол используется как венотонизирующее средство. В его состав входит жирное масло(**

- A. Соевое;
- B. Клещевинное
- C. Подсолнечное;
- D. Льняное;
- E. Кукурузное

## **ЗАНЯТИЕ № 7**

**Тема занятия:** Лекарственные растения и сырье, содержащие протеины и белки. Сырье животного происхождения. Понятие о ферментах и лектины (определение активности липаз; реакция агглютинации лектинов омелы).

**Объекты для иностранных студентов:** фитотоксины грибов, лектины, пчелиный и змеиный яды. Ферментные препараты растительного и животного происхождения. Пиявка медицинская, панты, мумие. Спирулина, люцерна, омела белая, чернушка дамасская, дынное дерево, ананас, арбуз обыкновенный, продукты пчеловодства. Бадяга.

**Учебное время:** 4 часа

**Учебная цель:**

1. Изучить макроскопические признаки:  
лекарственных растений и сырья, которые содержат протеины и белки;
2. сырья животного происхождения;
3. лекарственного растительного сырья, содержащего ферменты и лектины (определение активности липаз; реакция агглютинации лектинов омелы).

**Студент должен знать:**

1. названия сырья, растений, семейств на украинском, латинском и русском языках;
2. морфологическую характеристику растений и продуцентов сырья животного происхождения, ареал их распространения, районы выращивания, характеристику сырьевой базы;
3. периоды заготовки лекарственного растительного сырья и сырья животного происхождения;
4. основы промышленного выращивания лекарственных растений;
5. основы промышленного получения сырья животного происхождения
6. характеристику внешних морфологических признаков сырья. Основные их отличия от примесей;
7. химический состав лекарственного растительного сырья и сырья животного происхождения;
8. основные способы и формы применения лекарственного растительного сырья и сырья животного происхождения в фармацевтической практике и косметологии.

**Студент должен уметь:**

- Определять по морфологическим признакам лекарственные растения и сырье животного происхождения в живом и гербаризованном виде;
- Проводить заготовку, сушку, первичную обработку и хранение лекарственного сырья;
- Определять подлинность лекарственного сырья в цельном, резаном и порошкованном виде;
- Распознавать примеси морфологически близких видов сырья, которые

могут попадать при сборе, приеме и анализе сырья.

## **Минимальный объем теоретического материала, который должен знать студент**

### **Пептиды и белки**

Пептиды, полипептиды, пептоны - вещества, молекулы которых состоят из остатков  $\alpha$ -аминокислот, соединенных между собой пептидными связями.

Белки - высокомолекулярные природные органические вещества, которые также состоят из аминокислот, и является основой структуры и функции живых организмов.

### **Строение и классификация пептидов и белков**

Пептидная связь образуется в процессе присоединения карбоксильной группы (-COOH) к одной аминокислоте с одной аминогруппой (-NH<sub>2</sub>) путем дегидратации. В зависимости от количества остатков аминокислот, входящих в состав пептида, различают дипептиды, трипептиды и др. Полипептиды, содержащие от 2 до 10 аминокислотных остатков, называют олигопептиды, свыше 10 - полипептидами. Условно считают, что пептиды содержат до 100, а белки более 100 аминокислотных остатков. Для высокомолекулярных пептидов и белков характерны четыре уровня структурной организации молекулы. Природа аминокислотных остатков и порядок их сочетание определяют первичную структуру. Она, в свою очередь, обуславливает формирование более высокоорганизованных структур. Вторичная структура - это конфигурация полипептидной цепи с образованием чаще  $\alpha$ -или  $\beta$ -структур. Вторичная структура стабилизируется водородными связями между пептидными группами, которые располагаются в цепи остатков аминокислот. Третичная структура является пространственной ориентацией вторичной структуры. Эта структура закрепляется не только водородными связями, но и другими видами взаимодействия: ионными, гидрофобными и дисульфидными. Первые три уровня структурной организации характерны для всех белковых молекул. Четвертичная структура относится к макромолекулам, состоящим из нескольких полипептидных цепей (субъединиц), не связанных ковалентно. Четвертый уровень характеризует сочетание и расположение этих субъединиц в пространстве.

Пептиды содержатся во всех видах организмов. В чистом виде олигопептиды обычно являются кристаллическими веществами и при нагревании до 200-300° С они распадаются. Хорошо растворимы в воде, разбавленных кислотах и щелочах, практически нерастворимы в органических растворителях, за исключением тех, которые построены из остатков гидрофобных аминокислот. Олигопептиды по своим свойствам ближе к аминокислотам, а полипептиды - к белкам.

Многие из них имеют специфическую биологическую активность. Среди пептидов - гормоны, антибиотики, витамины, токсины, ингибиторы и активаторы

ферментов и их производные. В лабораторных условиях пептиды получают неполным гидролизом белков, а физиологически активные - синтезируют из аминокислот.

Практически все белки состоят из аминокислот, которые, за исключением глицина, относятся к L-ряду. Пептиды, в отличие от белков, имеют более разнообразный аминокислотный состав и часто включают остатки аминокислот D-ряда, а также содержат в своей структуре циклические фрагменты и разветвленные цепи. Молекулы белков не проходят сквозь полупроницаемые мембраны, слабо диффузируют. Белки - амфотерные электролиты, растворы белков в воде - гидрофильные коллоиды, им свойственна значительная вязкость и низкое осмотическое давление, они способны кристаллизоваться.

Простые белки - протеины (альбумины, глобулины, гистоны, протамины, протеноиды) состоят только из аминокислот. Сложные (протеиды), кроме белковой части, содержат и небелковый компонент (простетическую группу). Сложные белки делят на следующие типы:

- гликопротеины, содержащие углеводы;
- липопротеины, содержащие липиды;
- хромопротеины, содержащие пигменты;
- фосфопротеины, содержащие фосфорную кислоту;
- нуклеопротеиды, содержащие нуклеиновые кислоты;
- металлопротеины, содержащих металлы.

По пространственной форме белки подразделяют на глобулярные и фибриллярные. Глобулярные белки характерны для растений. Они имеют  $\alpha$ -спиральную структуру и им присуща форма сферы. Примером глобулярного белка является альбумин (яичный белок). Почти все ферменты относятся к глобулярным белкам. Фибриллярные белки распространены в животных организмах. Для них характерна  $\beta$ -структура и волокнистое строение. К этой группе принадлежит  $\beta$ -кератин (основа волос, роговой ткани), коллаген (соединительная ткань). Глобулярные белки хорошо растворяются в воде и соляных растворах с образованием коллоидов; фибриллярные - не растворяются в воде.

#### *Биологические функции белков в растениях и животных.*

Белки являются решающим фактором активной жизнедеятельности. Многообразие строения, точность уникальной организации сочетаются в белках с пластичностью. Все это создает значительные функциональные возможности. По биологическим функциям белки делятся на:

- ферменты - высокоспецифические катализаторы биохимических реакций;
- структурные белки - основа костной и соединительной ткани, шерсти и т.д. (например, коллаген);
- регуляторные белки - контролируют биосинтез белков и нуклеиновых кислот, а также гормоны;

рецепторные белки - располагаются на внешней поверхности плазматических мембран и принимают информацию о состоянии окружающей среды;

транспортные (белки-переносчики) - участвуют в активном транспорте ионов, липидов, сахаров и аминокислот через биологические мембраны; это также гемоглобин и миоглобин, которые переносят кислород;

биоэнергетические (белки биоэнергетической системы) - превращают и утилизируют энергию из продуктов питания и солнечного излучения (например: родопсин, цитохромы);

пищевые и запасные - играют важную роль в развитии и функционировании организма;

защитные - защитные системы высших организмов; это иммуноглобулины (ответственны за иммунитет), белки комплемента (ответственны за лизис чужеродных клеток и активизацию иммунологических функций), белки системы свертывания крови (тромбин, фибрин) и противовирусный интерферон.

*Методы выделения и исследования белков.*

Первым этапом выделения белков является получение соответствующих органелл (рибосом, митохондрий, ядер, цитоплазматической мембраны и т.п.) центрифугированием. Далее - переводят в растворимое состояние экстракцией буферными растворами солей при температуре около 4° С. В дальнейшем, используют фракционное осаждение неорганическими солями (аммония сульфатом), этанолом, ацетоном или изменением рН. Очистку проводят по индивидуальным схемам.

*Установление структуры.*

Анализ аминокислотного состава включает полный гидролиз белка или пептида и количественное определение всех аминокислот в гидролизате. Такое определение проводят с помощью аминокислотного анализатора, где смесь аминокислот распределяют на ионообменных колонках, а содержание оценивают спектрофотометрически по реакции с нингидрином или флуориметрически. Для установления пространственной структуры белка используют разнообразные современные методы анализа.

Пептиды грибов - из грибов рода мухомор (*Amanita*) выделены ядовитые полипептиды - фитотоксины.

Пептидный фрагмент содержат несколько алкалоидов спорыньи.

Циклоспорин А - пептид, построенный из девяти аминокислот, выделенный из грибов. Иммуносупрессивные свойства циклоспорина А используют при пересадке органов.

Грамицидин С - декапептид - из споровой палочки *Bacillus brevis*, живущий в почве. Этот антибиотик применяют для лечения и профилактики гнойных процессов.

Полимиксиновые антибиотики относят к циклопептидам - продуцируются споровыми бактериями *Bacillus polymyxa*.

Гирудин является основным пептидом слюнных желез пиявки медицинской.

Интерфероны - высокоспецифические белки, которые вырабатывают клетки позвоночных животных и человека в ответ на действие индукторов (вирусов, двухцепочечных вирусных РНК, мутагенов). По месту образования делятся на три группы.

1. Лейкоцитарный интерферон ( $\alpha$ -интерферон) - смесь белков, продуцируемых лейкоцитами.

2. Фибробластный интерферон ( $\beta$ -интерферон) - один или несколько гликопротеинов, синтезированных фибробластами (клетками, способными синтезировать волокнистые структуры соединительной ткани) при действии на них двухцепочечной РНК.

По биологическому действию  $\alpha$ - и  $\beta$ -интерфероны схожи и взаимодействуют с одинаковыми рецепторами клеток. Применяют их как противовирусные, иммунорегулирующие и противоопухолевые средства.

3. Иммунный интерферон ( $\gamma$ -интерферон) - простой белок, синтезированный Т-лимфоцитами при действии мутагенов. В отличие от  $\alpha$ - и  $\beta$ -интерферонов, иммунный интерферон не устойчив в кислой среде. Он имеет слабую противовирусную активность и более выраженное иммуномодулирующее и противоопухолевое действие.

Маточное молочко - имеет противовирусное, антимикробное действие, активизирует обмен веществ, снижает уровень холестерина, стимулирует кроветворение, регулирует функцию желез внутренней секреции, повышает иммунитет.

#### *Токсины пептидной и белковой природы*

Токсины - вещества, вызывающие нарушения биохимических процессов с возникновением симптомов интоксикации, а при тяжелых поражениях - гибель организма. Токсины имеют полипептидную, белковую или небелковую природы. По происхождению они подразделяются на три группы: токсины микроорганизмов, растительные токсины (фитотоксины) и животные токсины (зоотоксины).

Токсины бактерий разделяют на экзо-и эндотоксины. Первые вызывают ботулизм, дифтерию, столбняк и являются простыми белками, выделяющиеся в окружающую среду бактериями во время роста. К этой группе относятся токсины грамположительной микрофлоры. Эндотоксины - это сложные белки, которые находятся в поверхностных слоях клеточной оболочки патогенных грамотрицательных бактерий. Эти токсины освобождаются после гибели бактерий, что связано с высоким сродством их с биомембранами.

Важнейшим свойством токсинов является высокая физиологическая активность, обусловленная их способностью в малых концентрациях нарушать молекулярные механизмы в обменных и других процессах в организме.

Токсины по действию на различные органы и ткани делят на токсины избирательного действия и цитотоксические. К первой группе относится миотропный токсин гремучей змеи. Яды второй группы вызывают нарушения биохимических процессов всех клеток. Например, рицин - белок из семян клещевины (*Ricinus communis*) - нарушает синтез рибосомальных белков различных клеток.

Чрезвычайно токсичными пептидами являются некоторых видов рода мухомор *Amanita*: мухомор вонючий (*A. virosa*), мухомор весенний (*A. muscaria*) подобное. Молекулы этих соединений - бициклические полипептиды. Смертельные отравления чаще вызывает бледная поганка *Amanita phalloides* с циклической строением и принадлежат к двум группам: аматоксину и фалотоксину.

Аматоксин состоит из трех аманитинив -  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ . Токсичный из них -  $\alpha$ -аманитин - октапептид, что инфицирует ДНК-зависимую РНК-полимеразу. Человеческий организм не имеет ферментов для расщепления аматоксину, кроме того, он не разрушается при нагревании.



Употребление в пищу только 50 г свежих грибов может вызвать необратимое повреждение клеток печени.

Фалотоксины тоже очень токсичные соединения, но с медленной резорбцией из желудочно-кишечного тракта. Среди пептидов этой группы доминирует фалоидин - гептапептид. Фалотоксины связываются с мембранами гепатоцитов, вызывая их повреждение.

Некоторые микроскопические грибы и водоросли тоже вырабатывают токсины. Например, гриб из рода пеницилл (*Penicillium islandicum*) содержит циклопептид циклохлоратин, действующий гепатотоксически, вызывая геморрагическое повреждение кишечника. Сине-зеленые водоросли вида *Microcystis aeruginosa* продуцируют микроцистистоксин - циклодекапептид нейротоксического действия.

Пептидную природу имеют денлатоксины А и В, лигатоксин А, форатоксин, вискотоксины А и В - токсичные вещества омелы белой (*Viscum album*). Эти одноцепочечные полипептиды вызывают рефлекторную брадикардию, гипотензию, сужение сосудов кожи и скелетных мышц – в сумме оказывая кардиотоксический эффект.

Большое количество фитотоксинов выделено и из других родов семейства ремнецветных (*Dendroptora*, *Phoradendron*). Токсин кротин из кротона слабительного (*Croton tiglium*, сем. *Passifloraceae*) и момордин из индийского огурца (*Momordica charantia*, сем. *Cucurbitaceae*) являются полипептидами; модецин из модеки (*Modeca digilata*, сем. *Passifloraceae*) и волкензин из адении (*Dania volkensia*, сем. *Passifloraceae*) - глюкопротеиды. Все четыре вышеназванных токсина - ингибиторы синтеза белка.

Яды змей.

Змеиный яд - секрет ядовитых желез змей. В сложной смеси органических и неорганических веществ главной токсичной частью являются токсичные белки. В медицине используют яды змей родов гадюка, кобра, щитомордник.

*Vipera berus* L. - Гадюка обыкновенная, *Vipera lebetina* L. - Гюрза, *Vipera ursini* L. - Гадюка степная, сем. *Viperidae* - гадюка.

*Naja oxiana* - кобра среднеазиатская, сем. *Elapidae* - аспиды.

*Agkistrodon blomhoffi* - щитомордник восточный, *Agkistrodon halys* - щитомордник обыкновенный, сем. *Crotalidae* - гремучие змеи, или канальчатозубые.

В гомеопатии используют яды ботропсов, среди которых самой распространенной является жажарака обыкновенная - *Bothrops jararaca* L. и гремучник страшный (каска вела) - *Crotalus cascavella* L., сем. *Crotalidae* - ямкоголовые змеи. Из семейства *Elapidae* собирают яд у кобры очковой - *Naja* L. (Южная Азия) и кораллового аспида - *Elaps corallinus* L., который живет в лесах Восточной Бразилии. Представители рода гадюка преимущественно распространены в Европе, аспиды и гремучие змеи - в Азии.

Заготовку яда проводят один раз в месяц. Высокий выход секрета наблюдается в апреле и октябре. Свежеполученный яд - это вязкая, прозрачная, бесцветная или желтоватая жидкость. Реакция яда кобры нейтральная, гадюк и щитомордника - кислая. Действие на яд воды, эфира, хлороформа, перманганата калия, УФ- и рентгеновского излучения приводит к утрате им токсичности. При замораживании и высушивании свойства секрета сохраняются.

Яд змей - комплекс ферментов, белков, аминокислот, минеральных компонентов,

пигментов и т. д. Токсичность его определяют белки, усиливают повреждающее действие яда - высокоактивные ферменты.

По характеру токсического воздействия яды змей делят на две группы: геморрагического и нейротропного действия. Яды геморрагического действия - яды гадюковых и гремучих змей - содержат соответственно токсичные белки - виперотоксин и крототоксин (разрушают эритроциты, капилляры, образующие в начале отравления тромбы, затем нарушают кровоостанавливающую функцию и вызывают кровотечения). Яд кобры содержит белок кобротоксин с нейротропной направленностью - нарушается передача нервных импульсов, наблюдается паралич дыхательного центра и скелетных мышц.

Все яды содержат ферменты - фосфолипазу А, гиалуронидазу, оксилазу L-аминокислот, фосфоэстеразу, 5-нуклеотилазу; яды гадюк и щитомордника - протеазы, яд кобры - фермент ацетилхолинэстеразу.

Яды змей применяют для диагностики и лечения заболеваний. Из них производят инъекционные препараты и мази. Инъекционные препараты випраксин и кобротоксин имеют болеутоляющее, спазмолитическое, противосудорожное действие и используются для лечения невралгий, невритов, радикулита, заболеваний сердца, нервной системы, эпилепсии; випералгин - стабилизированный раствор яда гадюки используют при атеросклерозе, гипертонии, неврозах, эпилепсии, тромбозе, для устранения болей; эпипарктин (эпилептозид) - стандартизированный препарат яда гремучей змеи - используют при заболеваниях нервной системы, мигрени, хорее; мази с ядами змей випратокс (випракутан), випросал, випразид, виплетокс рекомендованы при люмбаго, миозите, ревматизме, невралгии. Кроме того, из яда змей изготавливают антизмеинные сыворотки. Из отдельных компонентов ядов изготавливают химические реактивы для диагностики заболеваний крови, нервной системы, системных болезней.

Пчелиный яд - APITOXINUM - вырабатывается ядовитыми железами пчел. При укусе пчелы, яд из резервуара через канал жала поступает в рану. Отрыв жала приводит к гибели пчелы. Яд получают, раздражая пчел эфиром или электрическим током.

Яд пчел - это бесцветная густая жидкость с запахом меда, горькая и жгучая на вкус. Реакция яда кислая. Свои свойства не изменяет под действием кислот, температур, щелочей, некоторых бактерий и ферментов. В сухом состоянии сохраняется несколько лет. В его состав входят полипептиды (меллитин, апамин), ферменты (фосфолипаза, гиалуронидаза), липоиды, кислоты (муравьиная, соляная, ортофосфорная), аминокислоты. Меллитин имеет общее токсическое, местнораздражающее действие, прямое гемолитическое и ганглиоблокирующее действие, повышает секрецию глюкокортикоидов.

Вводят яд непосредственным ужалыванием (апитерапия), втиранием в кожу в области больного органа (мази вирапин, аписартрон, форрапин), электрофорезом или ультразвуком (таблетки апифор), инъекционно (аписартрон, вирапин), ингаляциями - вдыханием пчелиного яда; ионофорезом - используя электрический ток.

Препараты пчелиного яда и апитерапия применяют для лечения ревматизма, полиартритов, миозитов, радикулитов, невралгий, бронхиальной астмы, мигрени, трофических язв, тромбозов, гипертонии, тиреотоксикоза, болезней глаз и др. Наиболее широко применяют пчелиный яд для лечения ряда заболеваний суставов воспалительного характера. Действие его схоже с действием других лечебных средств, применяемых при этих заболеваниях - АКТГ (гормон передней части гипофиза), но отмечен ряд преимуществ: АКТГ при длительном применении вызывает задержку воды в организме, что способствует развитию отеков, вызывая нарушение выделения собственных гормонов, что не характерно для пчелиного яда. Терапевтический эффект яда пчел гораздо лучший - при отсутствии глубоких анатомических изменений в суставах.

Не смотря на то, что апитерапия последнее время получила достаточно широкое распространение, механизм действия пчелиного яда при том или ином заболевании окончательно не выяснен. Известно, что в лечебных дозах пчелиный яд положительно действует на ряд систем и органов: расширяет капилляры и мелкие артерии, повышает количество гемоглобина и лейкоцитов в крови, уменьшает вязкость и свертываемость крови (что полезно при тромбозах), уменьшает количество холестерина в крови, тонизирует сердечную мышцу, снижает кровяное давление, улучшает аппетит и сон, повышает жизненный тонус, стимулирует выработку антител, увеличивая сопротивляемость организма к инфекциям.

### *Лектины*

Лектины - протеины или гликопротеины, способные связывать сахар, обеспечивая агглютинацию клеток и преципитацию гликоконъюгатов.

Лектины содержат как минимум два участка, которые реагируют со свободными моно - и олигосахаридами, а также с остатками сахаров в составе полисахаридов, гликопротеинов, гликолипидов. В простейшей форме взаимодействие лектинов с углеводами проявляется агглютинацией частиц и клеток, например - эритроцитов, или преципитацией полисахаридов и гликопротеинов.

Открытию лектинов способствовала проблема токсичности касторового масла (*Oleum Ricini*). Начало изучения лектинов было положено работами П.Г. Штильмарк, который установил, что ядовитое вещество семян клещевины - лектин рицин - вызывает агглютинацию и гемолиз эритроцитов.

*Строение и классификация лектинов:* небелковыми компонентами лектинов являются углеводы и ионы двухвалентных металлов. Для большинства лектинов ионы металлов обуславливают специфичность взаимодействия с углеводами. Удаление металлов из молекул приводит к снижению или даже утрате их биологической активности. Вместе с тем, для некоторых лектинов металлы - не являются обязательными компонентами, например, для агглютининов зародышей пшеницы, лектинов животных.

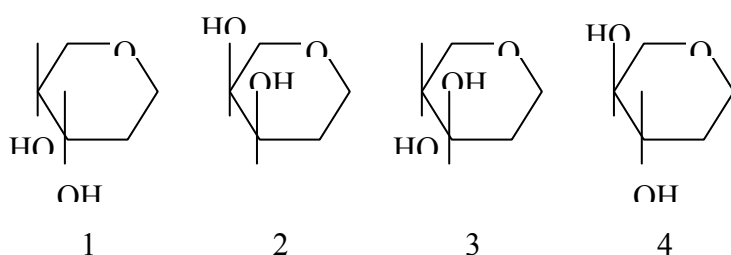
Количество углеводов в различных лектинах колеблется. В моносахаридах, которые образуют основную цепь, как правило присутствуют N-ацетилглюкозамин и манноза. Углеводный компонент не всегда имеет значение для биологической активности лектинов. Из известных лектинов конканавалин А и лектин гороха вообще не содержат сахаров.

Молекулы известных лектинов, за малым исключением, построены из нескольких полипептидных цепей, т.е. имеют четвертичную структуру. Субъединицы могут быть одинаковыми или разными. Лектины животных чаще всего являются полимерами высшего порядка.

Одна из первых классификаций лектинов, которая сохранилась до настоящего времени, была предложена Мьокела - по положению гидроксильной группы при C<sub>3</sub> и C<sub>4</sub> и D- или L- формам сахара. Все лектины разделяют на четыре группы, специфические к таким сахарам:

1. 3,4-ОН цис, L-форма (L-фукоза, L-галактоза);
2. 3,4-ОН цис, D-форма (D-галактоза);
3. 3,4-ОН транс, D-форма (D-глюкоза, D-манноза);
4. 3,4-ОН транс, L-форма (L-глюкоза, L-гулоза).

Типы углеводов в зависимости от положения гидроксильной группы и формы пиранозного цикла:



Лектины, взаимодействующие с углеводами четвертой группы, неизвестны.

Более обоснованной является классификация комбинированного характера:

По углеводной специфичности:

Лектины, которые реагируют с кислыми сахарами;

Лектины, которые реагируют с нейтральными сахарами.

По структурно-химическому распознаванию углеводов:

Лектины, которые реактивны только к конечным остаткам;

Лектины, которые реактивны к конечным ди-, три- и тетрасахаридам;

Лектины, которые реактивны к олигосахаридам внутренних частей цепей.

По функциональной активности:

Простые лектины, которые агглютинируют или не агглютинируют;

Митогенные лектины;

Токсические лектины.

До сих пор нет единой унифицированной классификации лектинов, поэтому используют все известные, в зависимости от цели исследования.

*Распространение и биологическая роль лектинов* - данная группа характерна для организмов любого уровня организации - от вирусов и бактерий до млекопитающих. У растений защитная функция лектинов проявляется в предотвращении поедания их животными, а также - в угнетении роста болезнетворных бактерий и грибов.

*Методы выделения и исследования лектинов:* экстракцию лектинов из сырья обычно проводят 0,9% раствором натрия хлорида после предварительного обезжиривания петролейным эфиром. Экстракт просвещают, концентрируют, осаждают солями (аммония сульфат) или органическими растворителями (ацетон, этанол); очищают.

Наиболее рациональным способом получения чистых лектинов является аффинная хроматография.

Исследования лектинов базируются на специфичности их взаимодействия с углеводами. Для выявления лектинов используют реакцию гемагглютинации в различных вариантах и модификациях: к серии последовательных разведений лектина добавляют суспензию эритроцитов, инкубируют и определяют агглютинацию. Титр лектина выражают наибольшим разведением раствора, который дает агглютинацию. Для повышения чувствительности реакции эритроциты могут обрабатываться протеолитическими ферментами. Результаты регистрируются субъективно (визуально) или объективно (спектрофотометрически).

Кроме реакции агглютинации, для выявления лектинов используют реакцию преципитации с глюкопротеидами и полисахаридами. Эта реакция более избирательна и пригодна для определения углеводной специфичности лектинов.

*Использование и биологическая активность лектинов.* Специфичность взаимодействия лектинов с углеводами составляет основу их практического использования как реагентов:

в исследовании структуры и функции клеточных мембран как в нормальных, так и в патологических условиях (злокачественно трансформированные клетки);

для быстрого определения групп крови;

для идентификации бактерий и вирусов;

в судебно-медицинской экспертизе для идентификации объектов и вещественных доказательств.

Установлена противоопухолевая активность некоторых токсичных лектинов, способных блокировать синтез белка в первую очередь - в опухолевых клетках, которые более чувствительны к их действию, чем нормальные (рицин, токсин дифтерии, лектин бледной поганки, омелы и др.).

Некоторые лектины, например конканавалин А, обнаруживают иммуносупрессивное действие, которое нашло применение при трансплантации органов. Использование лектинов для диагностики на живых объектах, а также

как лекарственных средств ограничивается их высокой токсичностью, кумуляцией в организме, небольшой терапевтической широтой, а также сложностью определения концентрации в крови.

### Лекарственное растительное сырье, содержащее лектины



Побеги омелы - CORMI VISCII

Омела белая - *Viscum album* L.,

сем. омеловые - Loranthaceae

Название происходит от лат. *viscum* - птичий клей.

*Растение.* Многолетний двудомный

полупаразитический вечнозеленый, шаровидной формы, кустик. Ветви голые, зеленовато-желтые, цилиндрические, одревесневающие, вилчато-разветвленные, в узлах утолщенные и очень хрупкие. Листья кожистые, цельнокрайние, эллиптически-удлиненные, сидячие, желто-зеленые, с 3-5 выступающими дугообразными жилками и завернутой вверх верхушкой, супротивно расположенные на концах побегов. Цветки однополые, желтые, сидячие, собраны по 3-6 в головчатые соцветия в развилках ветвей. Плоды ягодообразные, белые, с одной или двумя овальными семенами и клейким околоплодником. Цветет в марте-апреле. Паразитирует на лиственных (тополь, клен, ива, липа, вяз, груша, яблоня) породах деревьев, закрепляясь на них присосками, через которые - питается водой и минеральными веществами дерева.

*Распространение.* Имеет евразийский ареал, который совпадает с широколиственными лесами Украины, Полесья, на севере Степи и в Крыму.

*Заготовка.* Молодые ветви с листьями срезают поздней осенью и зимой, используя для этого секаторы или крючки. Сушат в теплых проветриваемых помещениях, разложив тонким слоем на ткани или бумаге. Искусственная сушка проводится при температуре 40-50 ° С.

*Химический состав сырья.* Содержит глюкопротеид вискотоксин, галактозспецифичные лектины,  $\alpha$ - и  $\beta$ -вискол, висцерин, олеаноловую и урсоловую кислоты, холин и его производные (ацетилхолин, пропионилхолин), аминокислоты, спирты, флавоноиды (кверцетин, рамнетин, изорамнетин, рамнезин-3-глюкозид, халконы), жирное масло, витамин С, каротин, смолистые вещества, минеральные соли.

*Биологическое действие и применение.* Побеги омелы используют как гипотензивное, седативное, вяжущее, кровоостанавливающее, глистогонное, диуретическое, гипоазотемическое средство. В народной медицине настой принимают при гипертонической болезни I-II стадий, атонии кишечника, при легочных, носовых и длительных маточных кровотечениях, особенно - в климактерическом периоде. Экстракт омелы входит в состав препарата кардиофит, энерготоника доппельгерц.

## ФЕРМЕНТЫ

Ферменты, или энзимы - биологические катализаторы белковой природы, присутствующие во всех живых клетках и участвующие в биохимических превращениях, направляя и регулируя тем самым обмен веществ в организме.

Ферменты используют в различных отраслях народного хозяйства, но количество применяемых в медицине - невелико. Они отличаются высокой степенью очистки, сложной и дорогостоящей технологией получения. Из известных в настоящее время 3000 ферментов в медицинской и микробиологической промышленности для изготовления лекарств используется около 40. Из них - препаратов животного происхождения - 62%, из культур микроорганизмов - 33% и лишь 5% приходится на долю энзимов из растительного сырья.

*Особенности строения:* белковая природа ферментов подтверждается рентгеноструктурным анализом. По составу аминокислот ферменты подобны белкам: для них также характерны четыре уровня структурной организации молекулы. Наличие всех четырех порядков не всегда обязательно: простые ферменты, такие как лизоцим, трипсин, рибонуклеаза, не имеют четвертичной структуры.

В природе существуют простые и сложные ферменты. Первые полностью состоят из полипептидов и при гидролизе распадаются только на аминокислоты (пепсин, трипсин, папаин, уреаза, лизоцим и др.). Большинство энзимов относят к классу сложных белков. Полипептидную часть сложного энзима принято называть апоферментом. Сложные ферменты с малой константой диссоциации, которые при очистке и выделении не расщепляются на апофермент и кофактор, называются холоферментами (холоэнзимами), а кофактор - протетической группой. Под коферментом чаще понимают кофактор, который при диссоциации легко отделяется от апофермента. Один и тот же кофактор может выступать в роли и протетической группы, и кофермента. Типичные представители коферментов - витамины. Некоторые двухвалентные металлы выполняют роль кофакторов.

В контакт с молекулой субстрата вступает ограниченное количество аминокислот полипептида - активный центр - уникальная комбинация аминокислотных остатков, обеспечивающая взаимодействие с субстратом и участвующая в реакции катализа. В активном центре условно различают каталитический центр, который вступает в химическое взаимодействие с субстратом, и связывающий центр, или контактная («якорная») площадка, которая обеспечивает специфическое сродство к субстрату и формирование его комплекса с ферментом. Активный центр определяет каталитическую активность и специфичность фермента, а для выявления его действия имеет значение конфигурация всей молекулы. Нарушение структуры (денатурация) вызывает

частичное или полное разрушение активного центра и, как следствие, потерю ферментом каталитических свойств.

*Классификация.* Все ферменты разделяют на шесть классов по типу реакций, которые они катализируют.

Оксидоредуктазы - катализируют окислительно-восстановительные реакции с переносом электронов.

Трансферазы - катализируют реакции переноса различных функциональных групп от одного субстрата (донора) к другому (акцептору).

Гидролазы - катализируют расщепление внутримолекулярных связей в субстратах с присоединением воды.

Лиазы - катализируют расщепление связей, в том числе и двойных, без присоединения воды.

Изомеразы - катализируют реакции изомеризации.

Лигазы (синтетазы) - катализируют биосинтетические процессы соединения молекул с использованием энергии АТФ.

Каждый отдельный фермент, согласно современной классификации, имеет свое название и шифр. В шифре первая цифра обозначает класс, вторая - подкласс, третья - подподкласс, четвертая - данный конкретный фермент.

*Распространение.* Класс гидролаз (гидролитических ферментов) включает большинство ферментов.

Подкласс эстеразы - катализируют расщепление и синтез сложных эфиров. Среди эстераз следует отметить липазы, участвующие в расщеплении жиров. В организме человека и животных наиболее активной является липаза из сока поджелудочной железы. Способность расщеплять жиры отмечается во многих растениях. Липаза содержится в семенах злаков, масличных культур (соя, подсолнечник, хлопчатник, лен). Возможность воздействия липазы необходимо учитывать при хранении растительного сырья со значительным количеством масел. Повышенная влажность и температура активизируют липазу, что ведет к расщеплению жиров.

К группе эстераз принадлежит таназа, катализирующая гидролиз танина.

Карбогидразы катализируют гидролиз и синтез гомо- и гетерогликозидов ( $\alpha$ - и  $\beta$ -амилазы). Амилазы расщепляют крахмал до декстрана и мальтозы. Наиболее активные амилазы содержатся в слюне и соке поджелудочной железы человека и животных.

$\beta$ -фруктофуранозидаза (инвертаза, или сахараза) катализирует расщепление сахарозы на глюкозу и фруктозу. Этот фермент гидролизует связь при  $\beta$ -глюкозидном атоме углерода остатка фруктозы и содержится в высших растениях, дрожжах, микроорганизмах, пищеварительных соках животных и человека, цветочной пыльце.

Протеазы (пептидгидролазы) - катализируют гидролиз пептидной связи белков и полипептидов. Протеазы разделяют на две группы: протеиназы



(эндопептидазы) и пептидазы (экзопептидазы). Протеиназы гидролизуют белки до полипептидов, а полипептиды расщепляются пептидазами до аминокислот.

Среди протеиназ необходимо отметить пищеварительные ферменты - пепсин, трипсин, химотрипсин.

Пепсин выделяется слизистой оболочкой желудка. Молекула пепсина является одной полипептидной цепью. Пепсин, кроме белка, способен гидролизовать полипептиды и дипептиды (преимущественно расщепляет пептидные связи, образованные аминокетонами тирозина и фенилаланина). В клетках слизистой оболочки желудка пепсин содержится в виде неактивного предшественника – пепсиногена, который под действием свободного пепсина и соляной кислоты превращается в активный пепсин.

Трипсин содержится в соке поджелудочной железы. Кристаллический трипсин катализирует гидролиз пептидных связей с участием карбоксильной группы лизина или аргинина. Трипсин образуется из неактивного трипсиногена под действием энтерокиназы. Далее сам трипсин влияет на превращение трипсиногена в трипсин. В соке поджелудочной железы содержится также неактивный фермент химотрипсиноген. Под действием следов трипсина он превращается в активную протеиназу - химотрипсин. Протеиназы содержатся также в некоторых растениях (папаин - из млечного сока дынного дерева).

Протеиназы типа папаина найдены в плодах и стеблях ананаса (*Ananas comosus*) - бромелаин, а также в молочном соке растений рода *Ficus* - фермент фицин.

Амидазы (уреазы) - расщепляют мочевину до аммиака и углекислоты, содержатся в растениях, плесневых грибах и некоторых бактериях. Большое количество уреазы найдено в семенах сои и ландыша мечевидного. Перспективным источником получения этого фермента являются семена арбуза.

*Физические и специфические свойства.* Большинство ферментов - глобулярные белки и только некоторые из них фибриллярные (миозин).

Как и все белки, ферменты амфотерны, электрофоретически подвижны, не диализируют сквозь полупроницаемые мембраны, могут связывать значительное количество воды (гидратироваться), легко осаждаются из водных растворов солями или органическими растворителями (ацетоном, этанолом), сохраняя при этом свои каталитические свойства.

Ферменты отличаются от химических катализаторов исключительно высокой эффективностью действия (повышают скорость реакции в  $10^{10}$  -  $10^{13}$  раз) и специфичностью.

*Выделение.* Ферментные препараты по источникам их получения подразделяют на:

- Ферменты, получаемые из тканей животных или плазмы крови человека;
- Ферменты - продукты жизнедеятельности микроорганизмов;
- Растительные ферменты.

Сырьем животного происхождения могут быть: поджелудочная железа убойного скота (трипсин, химотрипсин, рибонуклеаза, панкреатин и др.), слизистая оболочка желудка (пепсин, ацидинпепсин, абомин, пепсидил), легкие крупного рогатого скота (ингитрил), ткани сердца крупного рогатого скота (цитохром С), семенники крупного рогатого скота (лидаза, ронидаза), природный желудочный сок собак и лошадей (желудочный сок), плазма крови человека (фибринолизин), белок куриных яиц (лизоцим). Известно, что пчелиный мед имеет амилазную активность.

Использование животного сырья связано с необходимостью переработки большого количества тканей убойного скота и созданием специальных условий хранения. Перспективным является получение ферментных препаратов из культур микроорганизмов (плесневые грибы, бактерии, дрожжи, актиномицеты -  $\alpha$ -амилаза, L-аспарагиназа, ораза, солизим, стрептокиназа). Микробное сырье доступнее, а микроорганизмы способны вырабатывать значительное количество разнообразных по действию ферментов. К недостаткам микробного сырья относят большой объем подготовительных работ: выбор питательной среды, выращивание штаммов-продуцентов, соблюдение оптимального режима стерилизации, культивирование, контроль за процессом.

Для получения ферментов используют также растительное сырье: латекс дынного дерева, семена чернушки и арбуза, цветочная пыльца и т.п. Преимуществом этого вида сырья являются: простота технологии заготовки, сушки, измельчения, компактность упаковки и хранение в обычных условиях.

Выделение и очистка ферментных препаратов зависят от индивидуальных особенностей сырьевого материала, поэтому не являются унифицированными.

Первая стадия выделения ферментов животного и растительного происхождения - механическое разрушение клеток - отягощается прочностью клеточной оболочки и связью ферментов с органеллами. Здесь используют специальные методы гомогенизации: физические (высокое давление, ультразвук, ионизирующую радиацию, замораживание - оттаивание), химические (действие кислот, щелочей, солей, органических растворителей), энзимные (действие литических ферментов), биологические (ингибирование биосинтеза клеточной оболочки, действие фагов, антибиотиков).

Экстракцию ферментов проводят водой, разбавленными растворами кислот или щелочей, буферными растворами, органическими растворителями (этанол, ацетон, диоксан и т.д.). Экстрагент подбирают индивидуально.

Полученные экстракты загрязнены балластными веществами с различной молекулярной массой. Низкомолекулярные соединения удаляют диализом. Липиды экстрагируют органическими растворителями. Используют кислотную, щелочную или термическую денатурацию для перевода в нерастворимое состояние балластных белков, осаждают неактивные примеси солями тяжелых металлов.

Экстракт фракционируют органическими растворителями (метанол, этанол, изопропанол, ацетон, диоксан и др.), растворами солей (аммония сульфат). Разделяют и концентрируют ферментные белки, используя различные виды хроматографии (адсорбционную, ионообменную, аффинную), гель-фильтрацию, ультрацентрифугирование.

Способ и технику кристаллизации подбирают индивидуально к каждому ферменту. Структуру ферментов определяют методами рентгенструктурного анализа или спектроскопии.

*Определение активности.* Ферменты стандартизируют по их активности. При оптимальной температуре, рН среды и полном насыщении субстрата скорость реакции пропорциональна концентрации фермента, которую определяют по скорости уменьшения субстрата или по скорости образования продукта реакции. Для выражения концентрации фермента и количественной оценки его активности рекомендуется международная стандартная единица Е. За единицу активности любого фермента берется его количество, которое в оптимальных условиях катализирует превращение 1 микромоля субстрата в минуту (мкмоль/мин). По СИ предложено новое определение ферментной единицы - катал (кат, kat) - активность фермента, при которой реакция протекает со скоростью 1 моль за 1 секунду. 1 Е соответствует 16,67 нанокаталам (НКАТ). Обе единицы измерения применяются наравне.

*Биологическое действие и применение.* Нарушение метаболических процессов в организме человека, вызванные отсутствием или изменением активности любого фермента, могут быть обусловлены генетически (энзимопатии) или возникают вследствие воспалительных процессов, травм, опухолей, оперативного вмешательства и др. и лечатся ферментами путем заместительной терапии (заместительная терапия заболеваний желудочно-кишечного тракта - усвоение питательных веществ, нормализация секреторной деятельности).

Лечение острых и хронических воспалительных процессов, ран протеолитическими ферментами приводит к гидролизу остатков поврежденных воспалением тканей, гнойных экссудатов, действуют противовоспалительно, фибринолитически и ранозаживляюще. Ферментный препарат лизоцим непосредственно оказывает бактерицидное действие, разрушая оболочки клеток микроорганизмов. Препараты гиалуронидазы (лидаза и ронидаза) способствуют рассасыванию рубцов и спаек различного происхождения.

Энзимотерапия болезней сердечно-сосудистой системы улучшает капиллярную проницаемость кровеносных сосудов, обеспечивает гипотензивный и тромболитический эффекты. В терапии тромбозов применяют трипсин, химотрипсин, фибринолизин, стрептокиназу, стрептодеказу, целиазу. При нарушениях процессов тканевого дыхания используют цитохром С.

В комплексной терапии онкологических заболеваний: разрушается сетка,

соединяющая опухолевые клетки между собой и с эндотелием, лизируются мембраны раковых клеток - уменьшаются и некротизируются опухоли. В ферментотерапии злокачественных опухолей используют фермент L-аспарагиназу для катализа гидролиза незаменимой для роста раковых клеток аминокислоты аспарагина. С дефицитом аспарагина тормозится рост опухолевых клеток и образование метастазов.

Ферменты используются как биохимические реагенты: иммобилизованный фермент уреазы используется в системе регенерации диализа аппарата «искусственная почка».

*Активаторы и ингибиторы ферментов.* Активность ферментов определяется присутствием в среде активаторов и ингибиторов. Активаторами ферментов могут быть различные химические вещества. Так, хлоридная кислота активирует действие пепсина; желчные кислоты - панкреатической липазы; папаин активируется соединениями со свободными SH-группами (глутатион, цистеин). Особенно часто как активаторы выступают ионы двух- или одновалентных металлов. Почти четверти всех известных ферментов необходимы металлы для полной каталитической активности.

Практически все известные ингибиторы влияют на гидролитические ферменты. Пока в медицине используют ингибиторы протеаз только животного происхождения полипептидной природы (триелин, трасилол, контрикал, гордокс и др.) или синтетические.



### Лекарственное растительное сырье, содержащее ферменты

Семена чернушки - SEMINA NIGELLAE

Чернушка дамасская - *Nigella damascena* L.,

сем. лютиковые - Ranunculaceae

*Растение* однолетнее травянистое высотой 40-60 см.

Листья очередные, дважды- или триждыперисторассеченные на линейно-шиловидные доли, длиной 6-10, шириной 4-5 см.

Верхние листья плотно расположены вокруг цветка и образуют над ним покрывало. Цветки одиночные, правильные, обоеполые, с пятью лепестковидными чашелистиками. Чашелистики продолговатые, остроконечные, синие или белые. Лепестков пять-восемь. Плод коробочкоподобный, ценокарпный, из пяти сросшихся листянок. Семена яйцевидные, реже клиновидно-трехгранные; две грани широкие, почти плоские, третья - более узкая и слегка выпуклая. Поверхность семян поперечносморщенная, мелкозернистая, матовая; цвет черный; запах ароматный; вкус пряный, жгучий. Цветет в июне-июле, плоды созревают в августе-сентябре.

*Распространение.* Происходит из Средиземноморья. Культивируется в

Европе. Введена в культуру в Украине.

*Заготовка.* Сбор сырья механизирован, используют комбайны и зерноочистительные машины. Семена вымолачивают из спелых плодов. Сушка искусственная при температуре 40-50° С.

*Химический состав сырья.* Семена содержат фермент липазу, жирное масло, эфирное масло, алкалоиды дамасцеин и дамасценин, стерины, витамин Е, меланин.

*Биологическое действие и применение.* Из семян получают фермент нигедазу, который гидролизует растительные и животные жиры. Препарат нигедаза применяется при хронических панкреатитах с пониженной липолитической активностью, хронических заболеваниях ЖКТ. Нигедаза в комплексе с ферментом оразой входит в состав препарата орнизим-Д, который назначают детям при заболеваниях, связанных с недостаточностью пищеварительных ферментов.



Семена арбуза - SEMINA CITRULLI

Арбуз обыкновенный - *Citrullus vulgaris*

сем. тыквенные - Cucurbitaceae

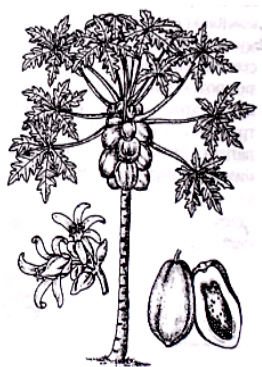
*Растение.* Однолетняя лиана. Стебель цепкий, с усиками. Листья очередные, черешковые, дваждыперистораздельные или дваждыперисторассеченные. Растение однодомное. Женские цветки крупнее мужских. Чашечка формируется из пяти сросшихся чашелистиков, венчик пятираздельный, желтый. Плод - крупная шаровидная или удлинённая с сочной мякотью ягода зеленого или беловатого цвета, иногда полосатая. Семена плоские, яйцевидной формы. Семядоли покрыты твердой гладкой кожурой темного цвета. Цветет в июне-июле, плоды созревают в августе-сентябре.

*Распространение.* Происходит из пустынь и полупустынь Южной Африки. Культивируется как пищевая культура. В Украине выращивают преимущественно в южных районах.

*Заготовка.* Плоды собирают вручную выборочно, после созревания; разрезают, выбирают семена, очищают от остатков мякоти; сушат на воздухе.

*Химический состав сырья.* Семена содержат фермент уреазу, жирное масло, мякоть арбуза - сахара (фруктоза), пектиновые вещества, клетчатку, органические кислоты, фолиевую кислоту, соли железа и калия.

*Биологическое действие и применение.* Уреазу используют в аппарате «искусственная почка», где катализирует гидролиз мочевины и способствует очищению крови от токсинов. Мякоть используется в диетическом питании больных уролитиазом, атеросклерозом, сахарным диабетом, желчнокаменной болезнью, гастритами, при недостаточности кровообращения, подагре и т.п.



## Папайн - PAPAINUM

Дынное дерево - *Carica papaya* L.,

сем. папайевые - *Caricaceae*

*Растение.* Дерево высотой до 6 м. Ствол зеленый, травянистый, в верхней части с многочисленными крупными пальчаторассеченными листьями на длинных черешках. Женские цветки диаметром до 4 см, мужские гораздо мельче, собраны в кисти. Цветки третьего типа, обоеполые. Иногда встречаются цветки переходных типов от двуполых к однополым, с разной степенью развития мужских и женских признаков. Женские цветки густо облепляют верхнюю часть ствола. Плоды свисают на плодоножках, больших размеров, похожие на дыню, с сочной мякотью, внутри с многочисленными черными семенами. Зеленые плоды ядовиты, поскольку содержат алкалоиды, спелые - съедобные.

*Распространение.* Происходит из Центральной и Южной Америки. Культивируется во всех тропических странах как плодовое дерево.

*Заготовка.* Сок собирают из зеленых плодов, пока они не пожелтеют. Ножом делают неглубокие надрезы на конце плода. Собранный сок сразу сушат. Можно получать латекс из вегетативных органов растения.

*Химический состав сырья.* В латексе содержатся протеолитические ферменты - папайн, химопапайн и лизозим, смолы, яблочная кислота. В кожуре плодов найдены каротиноиды, жирное масло, микро- и макроэлементы. В незрелых плодах присутствуют алкалоиды.

*Биологическое действие и применение.* Препарат ликозим содержит смесь трех протеиназ - папаина, химопапаина и лизозима с протеолитической, антикоагуляционной и противовоспалительной активностью. Применяют его в ортопедии, нейрохирургии, в офтальмологии для рассасывания экссудатов и патологически измененной соединительной ткани.

По специфичности действия к папаину близок протеолитический фермент бромелаин, получаемый из соплодия ананаса (*Ananas comosus*, сем. *Bromeliaceae*). Папайн и бромелаин входят в состав комплексных препаратов природного происхождения: вобензим, вобемугос и мультсал - средств с противовоспалительным, иммуномодулирующим, ангиопротекторным действием. В номенклатуре зарубежных ферментных препаратов присутствуют также лекарственные средства, которые улучшают процессы пищеварения и содержат наряду с ферментами животного происхождения папайн и бромелаин (мексаза, меркензим, пакреаль Киршнера).

**Лекарственные ферментные препараты, которые выпускаются в странах СНГ**

<b>Источник получения</b>	<b>Название субстанции или лекарственного препарата</b>	<b>Фармакологическое действие</b>	<b>Действующие вещества</b>
<b>Препараты животного происхождения</b>			
Слизистая оболочка желудка ягнят и телят	Абомин	Протеолитическое, регулирует процессы пищеварения	Сумма протеиназ
Поджелудочная железа свиней	Андекалин	Расширяет периферические сосуды, гипотензивная	Пепсин и другие протеиназы
Слизистая оболочка желудка свиней	Ацидин-пепсин	Протеолитическое, регулирует процессы пищеварения	Пепсин
Панкреатин из поджелудочной железы крупного рогатого скота	Вигератин	Липотропное, гепатозащитное	Трипсин, амилаза, липаза
Поджелудочная железа крупного рогатого скота	Дальцекс-трипсин	Местное протеолитическое, ранозаживляющее	Трипсин кристаллический
Поджелудочная железа и слизистая оболочка кишечника крупного рогатого скота	Дезоксирибонуклеаза	Лизирует гнойные массы, противовирусное	Дезоксирибонуклеаза
Поджелудочная железа свиней	Элластолитин	Протеолитическое, муколитическое	Элластаза
Поджелудочная железа убойного скота	Коллагеназа	Местное протеолитическое, действует преимущественно на коллагеновые волокна	Коллагеназа
Семенники крупного рогатого скота	Липаза	Повышает проницаемость тканей	Гиалуронидаза
Белок куриных яиц	Лизоцим	Бактериолитическое	Лизоцим
Поджелудочная железа убойного скота	Панкреатин	Протеолитическое, регулирует процессы пищеварения	Трипсин, амилаза, липаза
Слизистая оболочка желудка свиней	Пепсидил	Протеолитическое, регулирует процессы пищеварения	Протеиназа

Слизистая оболочка желудка свиней	Пепсин	Протеолитическое, регулирует процессы пищеварения	Пепсин
Поджелудочная железа крупного рогатого скота	Рибонуклеаза	Противовоспалительное, разжижает гнойные массы, мочевую кислоту	Рибонуклеаза
Семенники крупного рогатого скота	Ронидаза	Местно повышает проницаемость тканей	Гиалуронидаза
Натуральный желудочный сок собак и лошадей	Сок желудочный натуральный	Протеолитическое, регулирует пищеварение	Пепсин
Поджелудочная железа крупного рогатого скота	Трипсин кристаллический	Протеолитическое, противовоспалительное, лизирует некротизированные массы и гнойные экссудаты	Трипсин
Плазма крови человека	Фибринолизин	Местное фибринолитическое	Фибринолизин
Плазма крови человека	Фибринолизин, пленки глазные	Местное фибринолитическое	Фибринолизин
Поджелудочная железа убойного скота	Химопсин	Местное противовоспалительное, протеолитическое	Химотрипсин, трипсин
Поджелудочная железа убойного скота	Химотрипсин	Протеолиическое, противовоспалительное	Химотрипсин
Поджелудочная железа и слизистая оболочка кишечника убойного скота	Холензим	Улучшает пищеварение, желчегонное	Трипсин, амилаза, липаза
Ткани сердца крупного рогатого скота	Цитохром-С	Антигипоксическое	Цитохром-С
<b>Препараты из культур микроорганизмов</b>			
<i>Bacillus subtilis</i>	а-Амилаза	Амилитическое, регулирует пищеварение	Амилаза
<i>Escherichia coli</i>	L-Аспарагиназа	Противораковое	Аспарагиназа
<i>Aspergillus</i>	Аспераза	Местное протеолитическое	Протеаза
<i>Aspergillus oryzae</i>	Ораза	Регулирует процессы пищеварения	Амилаза, мальтаза, протеаза, липаза



<i>Bacillus licheniformis</i>	Пенициллиназа	Инактивирует пенициллин	Пенициллиназа
<i>Bacillus subtilis</i>	Профезим	Местное протеолитическое	Протеиназа
<i>Penicillium solitum</i>	Солизим	Липолитическое, регулирует процессы пищеварения	Липаза
<i>Penicillium solitum, Bacillus subtilis</i>	Сомилаза	Липолитическое, амилолитическое, регулирует процессы	Липаза, амилаза
<i>Streptomyces haemolyticus</i>	Стрептодеказа	Пролонгированное фибринолитическое	Иммобилизованная стрептокиназа
<i>Streptomyces haemolyticus</i>	Стрептокиназа	Фибринолитическое	Стрептокиназа
<i>Streptomyces haemolyticus</i>	Стрептолиаза	Фибринолитическое	Стрептокиназа
<i>Aspergillus terricola</i>	Терридеказа	Протеолитическое, противовоспалительное, ранозаживляющее	Иммобилизованный террилитин
<i>Aspergillus terricola</i>	Террилитин	Протеолитическое	Протеиназа
<i>Streptomyces haemolyticus</i>	Целиаза	Тромболитическое	Целиаза



### Панты - PANTA

Среди всех подвидов оленей встречаются только три пантовых: марал, изюбрь, пятнистой олень. Чаще всего заготавливают панты пятнистого оленя. Сырье принимается по ГОСТ.

*Лекарственное сырье.* Панты (молодые рога) должны быть неокостеневшими, с кожистым и волосяным покровом; срезают панты у животных в возрасте старше двух лет. Количество отростков должно быть не более трех на каждом панте. Длина ствола панта не менее по 8-10 см в зависимости от сорта. Обхват ствола в средней части трехотростковых пантов не менее 12 см.

Панты подразделяют на:

срезанные (полученные спиливанием с живого оленя);

лобовые (взятые с убитого оленя вместе с черепной коробкой).

Сырье первого сорта должно иметь не более двух отростков. Не допускаются панты с запахом гнили, пересушенные или пережженные, без видимых пор на месте среза. Панты марала и изюбра принимаются по другим стандартам.

*Химический состав.* Панты содержат сложный комплекс минеральных и органических веществ, жиров, кальция, магния, железа, фосфора, кремния, натрия и калия. В малых количествах присутствуют никель, медь, титан, марганец, олово, свинец, барий. Из пантов выделено 25 различных аминокислот с преобладанием глицина, пролина и глутаминовой кислоты.

*Лекарственные препараты.* Панты используются для получения препарата "Пантокрин" (Pantocrinum) - светло-желтой прозрачной жидкости - экстракта на 50% спирте этиловом из неокостеневших рогов-пантов марала, изюбра или пятнистой оленя. Применяют внутрь, под кожу и внутримышечно в качестве тонизирующего средства при переутомлении, неврозах, неврастении, после острых инфекционных заболеваний, при слабости сердечной мышцы, гипотонии.

### Пиявка - HIRUDINES

Пиявка медицинская - *Hirudo medicinalis*, тип кольчатые черви. С лечебной целью используют три подвида пиявки медицинской:

- Аптечная медицинская пиявка;
- Лечебная медицинская пиявка;
- Восточная медицинская пиявка (живет в водоемах с медленной или стоячей водой и болотах в средних и южных районах европейской части, в Закавказье. Этот вид вымирает -

занесен в Красную книгу).

По решению Международного комитета защиты видов с 1997г. запрещен коммерческий вылов пиявок из естественных водоемов. Пиявки медицинские выращиваются на биофабриках (АТ "Биокон", Украина, г. Донецк; АО «Росфармация», Россия, Московская обл.).

Тело пиявки покрыто плотной кутикулой, имеет на спинке ярко-желтые полосы и состоит из сегментов - четыре первых образуют переднюю присоску в виде трехлучевой щели с тремя челюстными бугорками, на каждом - по 60 зубцов. Присоска окружает ротовую полость, соединенную с небольшим пищеводом и большим желудком. Благодаря этому пиявка способна всосать крови вдвое-втрое больше своей массы. Переваривается кровь 9-24 месяца.

В слюнных железах пиявки содержатся полипептиды: ингибитор тромбина гирудин, бделины - ингибиторы трипсина, плазмина; эглин - ингибитор химотрипсина и катепсина. Пиявки продуцируют также ферменты гиалуронидазу, коллагеназу, дестабилазу, гистаминоподобное вещество и простагландины.



Пиявки питаются исключительно кровью животных или человека. При гирудотерапии пиявки накладывают на рефлексогенные точки при гипертонии, тромбозах, тромбозах сосудов головного мозга, геморрое, воспалительных процессах, заболеваниях нервной системы, кожи, в гинекологии. Изготовленные из пиявок препараты гирудон и многочисленные мази и гели оказывают противовоспалительную и тромболитическую активности.



### Спирулина - SPIRULINA

Спирулина - *Spirulina* Turn. - род многоклеточных нитевидных организмов;

сем. гормогониевые – *Hormogoniophyceae*;

отдел цианобактерии – *Cyanobacteria*;

царство дробянок - *Mychota*.

Спирулина - естественный компонент планктона водоемов Африки (озеро Чад) и Центральной Америки. Во многих странах культивируется методом биотехнологии как ценный источник белка, чаще два вида - *Spirulina platensis* и *S. maxima*.

Латинское название произошло от *spira* - изогнутость, поскольку ее клетки вложены друг за другом в виде маленьких спиралей длиной около 0,5 мм. Спирулина принимала участие в образовании кислорода в атмосфере Земли, образовывала планктоны теплых щелочных вулканических озер, где сохранилась до нашего времени. Фотосинтезирующий- одноклеточный микроорганизм - спирулина - обычно обозначается в технологических и нутрициологических трудах как «микроводоросль». С научной точки зрения ей относятся к организмам без клеточного ядра, с несколько более сложной, чем у бактерий, структурой.

*Химический состав:* спирулина содержит комбинации ценных для организма человека веществ: аминокислоты, часть из которых весьма редки, и в растительной пище практически не встречаются. В 100г порошка спирулины содержатся в 60-70г белков, что втрое превышает данный показатель соевых бобов. Белки спирулины очень легко усваиваются (коэффициент усвоения - 65-80%). Для сравнения - соевый белок усваивается только на 40%. Также спирулина содержит большое количество минералов и микроэлементов: железо, кальций, натрий, калий, медь, магний, марганец, цинк, фосфор, селен, витамины, каротин, нуклеиновую кислоту, гамма-линоленовую кислоту.

*Использование и фармакологическое действие.* Спирулину в наше время рассматривают как потенциально важный съедобный источник эссенциальных микроэлементов, натурального белка, углеводов, жиров, витаминов, которые наполняют клетки спирулины и находятся в сбалансированном природой виде. В отличие от других водорослей, клетка спирулины имеет мукопротеиновую оболочку, легко разрушаемую, поэтому полностью усваивается организмом. Она нормализует обменные процессы, обладает антиоксидантными свойствами,

способствует выведению инкорпорированных солей свинца и стронция, оказывает гепатопротекторное действие, снижает уровень холестерина и триглицеридов в крови, предотвращает старение. Рекомендуются при атеросклерозе, миокардиосклерозе, заболеваниях желудочно-кишечного тракта (гепатите, циррозе печени, язве желудка и двенадцатиперстной кишки), анемиях, для выведения токсических ксенобиотиков, профилактики и лечения кардиологических заболеваний (миокардит, аритмия). Спирулина очищает от шлаков и токсинов, повышает физическую и умственную активность, избавляет от лишнего веса, повышает лактацию, гемоглобин и количество эритроцитов. Рекомендуются для вегетарианцев, физически ослабленных людей, при гипоксии. Фикоцианин, который не встречается в растениях, регенерирует костный мозг, белые и красные форменные элементы крови, эффективен после радиотерапии. Ненасыщенные жирные кислоты и витамины В-комплекса способствуют здоровью волос и кожи, помогают при экземах, менструальных проблемах и в период климакса. Аминокислота фенилаланин стимулирует работу мозга и подавляет аппетит. Еще спирулина не только источник комплекса природных витаминов, но и способствует повышению усвоения их из пищи, усиливая общее усваивание пищи и – этим - поступление дополнительных порций витаминов и микроэлементов из пищи и снижая зашлакованность организма. Она крайне необходима беременным и кормящим женщинам. С успехом используется в космической медицине и спортсменами.

*Противопоказания:* Спирулину не рекомендуют при острых желудочно-кишечных заболеваниях.

### Цветочная пыльца - POLLEN

Цветочная пыльца - совокупность пыльцевых зерен цветков.



*Химический состав.* Пыльца содержит протеинов значительно больше, чем в зернах злаков. Аминокислот больше, чем в самых богатых ими пищевых продуктах. Разнообразные природные углеводы цветочной пыльцы вместе с богатейшим набором минеральных веществ является идеальным энергетическим полезным материалом. Только пыльца цветков содержит витамины группы Р (рутин). *Химический состав.* У пыльцы различных растений он различен. Пыльца многих растений содержит воду, кремний, серу, хлор, медь, кобальт, натрий, железо, алюминий, кальций, магний, калий, марганец, фосфор, барий, серебро, цинк, хром, стронций, молибден, мышьяк, кадмий, платину, золото, олово, палладий, вольфрам и др. В составе пыльцы содержатся белки разных групп: ферменты (каталаза, амилаза, инвертаза, аденозинтрифосфатаза), углеводы, лецитин, гормоны, пигменты, коферменты, все известные витамины (кроме В<sub>12</sub>), дезоксирибоза и другие биологически активные вещества. Таким образом, пыльца - это природный концентрат всех необходимых

для нормального развития организма веществ.

Сбор пыльцы пчелами осуществляется главным образом утром. Каждую ячейку пчелы заполняют пыльцой примерно на 2/3, сверху заливают медом. Лишенная доступа воздуха, пыльца ферментируется слюной пчел и медом, превращаясь в пергу. Качественный и количественный состав перги и пыльцы не равнозначен: составные части перги легче усваиваются живыми организмами, ибо перга по химическому составу разнообразнее.

*Фармакологическое действие.* Пыльца и перга эффективны при ряде заболеваний желудочно-кишечного тракта, при эндемическом зобе, неврозах, депрессивных состояниях, бессоннице, подагре, при половой слабости, положительно влияет на липидный обмен у больных атеросклерозом. Главное действие пыльцы и перги – общетонизирующее - повышается мышечная сила, стимулируется умственная деятельность, улучшается аппетит, повышается настроение, истощенные больные быстрее поправляются. Цветочная пыльца влияет на производительность умственной деятельности, значительно расширяя возможности головного мозга, повышая остроту и силу восприятия.

Этот растительный продукт содержит ряд гормонов, что является важным при гормональных расстройствах различного происхождения. Есть в нем и стимуляторы роста и вещества, задерживающие развитие опухолей. Экстракционные вещества цветочной пыльцы обладают выраженным противовоспалительным действием при патологических изменениях предстательной железы.

Пыльца влияет на кожу лица: регенерирует, предупреждает появление морщин. В настоящее время пыльцу широко используют в косметике для изготовления различных кремов.

Цветочную пыльцу не хранят при доступе УФ - излучения (в прозрачных сосудах) - составные компоненты распадаются на свете (В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, Р, Е). При реализации и хранении продуктов пчеловодства, негерметично упакованных, теряются отдельные свойства и оптимальная сбалансированность комплекса жизненно важных веществ, и они становятся вредными для здоровья человека.

Анализ продуктов пчеловодства достаточно сложен.

### Прополис - PROPOLIS



*Химический состав.* Прополис богат микроэлементами, участвующими в белковом, жировом и углеводном обменах, кроветворении, иммунобиологических реакциях и др. Флавоноиды прополиса уменьшают ломкость капилляров, участвуют во многих окислительно-восстановительных процессах, действуют антиоксидантно, стимулируют функцию желез внутренней секреции. Под влиянием прополиса усиливается фагоцитоз, увеличивается содержание особого защитного

белка - проперидина, и выработка специфических антител к разнообразным микроорганизмам и их токсинам.

Спиртовой раствор прополиса используют при лечении больных острым и хроническим колитом, при хроническом простатите, заболеваниях почек и щитовидной железы, при язвах.

Прополисное масло применяют в комплексной терапии больных туберкулезом легких, бронхов, лимфатических узлов и почек для снятия ряда токсических проявлений.

Прополисную мазь рекомендуют для ингаляций при воспалительных процессах в верхних дыхательных путях, при гриппе. Прополис в чистом виде или в виде мази применяют для удаления мозолей и при гиперкератозах. С успехом используют прополис (спиртовой или масляный растворы) при воспалительных заболеваниях среднего уха, в гинекологии при лечении воспалительных процессов влагалища и шейки матки, в дерматологии при эпидермофитии, хронической экземе, нейродермитах, фурункулах, псориазе.

При выпадении волос рекомендуют использовать прополисную мазь и раствор спиртового экстракта прополиса.

Благодаря сочетанию в прополисе антимикробного, противовоспалительного эффектов, а также его способности ускорять процессы регенерации, прополис применяют в стоматологии для лечения стоматитов, гингивитов, парадонтоза. При этом имеет значение дезодорирующее и анестезирующее действия. Прополис способствует укреплению эмали зубов, предупреждая тем самым развитие кариеса, поэтому его используют при изготовлении зубных паст, жевательных резинок. Прополис обладает профилактическим и лечебным эффектом при так называемых радиодерматитах (нарушения, возникающие вследствие облучения).

## МЕД - MALUS

Целебные свойства меда определяются суммой более 200 различных компонентов, где основными являются преимущественно моносахариды: фруктоза и глюкоза. Содержание каждого из них колеблется в зависимости от сорта меда, обычно с преобладанием более ценного - фруктозы.

По содержанию ферментов мед - первый среди продуктов питания по количеству диастазы (расщепляет крахмал до дисахаридов), инвертазы (расщепляет дисахариды до моносахаридов), каталазы (расщепляет перекись водорода), липазы (расщепляет жиры). Самой активной диастазой отличается гречневый мед, собранный летом.

Мед содержит почти все микроэлементы, необходимые для нормальной жизнедеятельности человеческого организма: железо, магний, фосфор, серу, кальций, хлор, калий, натрий, цинк, фтор, бор, висмут, барий, кобальт, кремний, марганец, молибден, стронций, хром. В темном меде - больше минеральных солей

(главным образом железа, меди, марганца), поэтому является более ценным и чаще используют для лечения анемий.

Мед в отличие от всех других пищевых продуктов усваивается полностью (на 100%), при этом главные его компоненты - глюкоза и фруктоза - появляются в крови уже через 2 минуты после приема внутрь. Их усвоение не требует предварительной работы ферментов - они всасываются в тонком кишечнике, не попадая в толстый, что полезно для людей со сниженной ферментативной активностью желудочно-кишечного тракта - обеспечивается полное усвоение углеводов, исчезает брожение в кишечнике.

Мед возбуждает аппетит, усиливает секреторную функцию слизистой оболочки желудка. За счет большого количества сахара и органических кислот мед имеет некоторое раздражающее действие на слизистую ЖКТ с легким слабительным эффектом. Ежедневное умеренное употребление в пищу меда регулирует работу кишечника, снижает кислотность желудочного сока.

Мед является хорошим источником энергии. Прием меда с горячими жидкостями (вода, молоко, соки и др.) способствует появлению потогонного эффекта и уменьшению интоксикации кишечника даже при отсутствии в нем ферментов. Причем в дальнейшем фруктоза усваивается из крови работающими клетками без участия инсулина, что позволяет использовать мед в лечебно-профилактическом питании при сахарном диабете и кардиологических заболеваниях

Мед входит в состав масок, применяемых для предупреждения морщин и очищения кожи лица. Поступления в организм простых углеводов из меда является активной профилактикой преждевременного старения и развития атеросклероза.

Особенно полезно влияет мед на нервную и сердечнососудистую систему. Небольшое количество эфирных масел и алкалоидов придает меду легкий возбуждающий эффект.

При сердечнососудистых заболеваниях чаще используют степной, лесной, горный мед, собранный из различных медоносов. Такой мед лучше использовать в комплексном лечении при различных нарушениях обмена веществ в миокарде (атеросклероз, коронаросклероз, миокардиодистрофия). Лавандовый, чабрецовый, мятный мед лучше использовать для регуляции нервной системы. Мед, собранный с гречихи содержит большой набор макро- и микроэлементов, эффективен при нарушении процессов кроветворения, нарушении обменных процессов.

При действии меда на раны, усиливается кровообращение и отток лимфы, механически промывая рану. Мед уничтожает микробы (кишечную и дизентерийную палочки, стрептококки, стафилококки и др.). В народной медицине мед весьма широко применяется при лечении ран и язв.

При заболеваниях верхних дыхательных путей лучше использовать мед из

лаванды, липы, с надежным отхаркивающим, антибактериальным и бронхолитическим действиями. При нефрите, цистите и пиелонефрите - мед с плодовых культур, чабреца, акации, каштана. При заболеваниях органов пищеварения и печени используют степной мед, а также - собранный с мяты, одуванчика, чабреца, гречихи и подсолнечника. Степной, лесной мед, собранный с разных медоносов, а также мед с лаванды, чабреца и мяты лучше применять для лечения сердечных заболеваний, а из гречки (благодаря комплексу макро- и микроэлементов) – для лечения заболеваний органов кроветворения.

Мед из разнотравья имеет более выраженное общестимулирующее действие - значительно улучшает общее состояние, нормализует формулу крови, повышает гемоглобин, тонизирует сердечно-сосудистую систему, быстро восстанавливает силы, повышает иммунитет.

В меде содержатся и органические кислоты (яблочная, винная, лимонная, молочная, щавелевая, бензойная и др.), пигменты, биогенные стимуляторы, соединения с антибактериальной активностью. Он обезвоживает бактерии, что делает невозможным их дальнейшее развитие. Продукты секреторной деятельности слюнных желез пчел имеют бактерицидную активность, что сохраняет от порчи основной продукт питания пчелиной семьи - мед. При хранении меда на свету (в том числе и электрическом), при нагревании выше 60° С многие свойства теряются. Особенно это касается его антибактериальной активности. Однако длительное, на протяжении многих лет, хранение меда в темном прохладном месте способствует сохранению его целебных свойств.

В свежесобранном меде сохраняются лечебные свойства растений, из которых он собран. Аккумулируются в меде и микроэлементы, усвоенные растениями из почвы. Поэтому каждый сорт меда имеет свои терапевтические свойства, которые изменяются также и в зависимости от региона, в котором он получен.

Акациевый (белоакациевый) мед - один из лучших сортов. В жидком виде прозрачный, при кристаллизации (засахаривании) - белеет, становится мелкозернистым, подобно снегу.

Хлопчатниковый мед - прозрачный, и только после кристаллизации белеет, со своеобразным ароматом и нежным вкусом. Обычно быстро кристаллизуется, белеет, становится мелкозернистым.

Барбарисовый мед - золотисто-желтый, с приятным ароматом и нежным сладким вкусом .

Донниковый мед - первосортный мед с высокими вкусовыми качествами, янтарного или белого цвета, с очень тонким приятным ароматом ванили.

Ивовый мед - золотисто-желтый, при кристаллизации становится мелкозернистым, с кремовым оттенком, имеет хорошие вкусовые качества.

Вересковый мед - из нектара вереска обыкновенного (*Calluna vulgaris* Satisb.) - темный, темно-желтый и красно-бурый, со слабым ароматом, приятным



или терпким горьковатым вкусом, очень тягучий, медленно кристаллизуется.

Васильковый мед - зеленовато-желтый, с приятным ароматом миндаля, и своеобразным, немного горьковатым привкусом.

Тыквенный мед - золотисто-желтый, с приятным вкусом, быстро кристаллизуется.

Горчичный мед - золотисто-желтый, после кристаллизации приобретает желтовато-кремовый оттенок. Горчичный мед пчелы собирают с крупных желтых цветков белой горчицы (*Sinapis alba* L.).

Иссоповый мед - по своим органолептическим свойствам относится к первосортным сортам - из нектара иссопа (*Hyssopus officinalis* L.), который растет в Средней Азии, Крыму, на Кавказе, Алтае.

Рябиновый мед - красноватого цвета, с сильным ароматом и хорошими вкусовыми качествами.

Горошковый мед - из цветков горошка тонколистного (*Vicia tenuifolia* Roth.), произрастающего в степях. Этот мед прозрачный, с тонким ароматом и вкусом.

Гречишный мед - от темно-желтого с красноватым оттенком до темно-коричневого, со своеобразным ароматом и вкусом. При кристаллизации превращается в кашицеподобную массу. Рекомендуют при лечении малокровия.

Гречишный мед по внешнему виду (цвету) очень похож на падевый.

Дудниковый мед - из цветков дудника лекарственного (*Archangelica officinalis* Hoffm.) - имеет приятный аромат и вкус.

Эспарцетовый мед - золотисто-желтый, очень ароматный, с приятными вкусовыми качествами - из нектара цветков эспарцета посевного или виколистного (*Onobrychis sativa* Lam.; *A. viciaefolia* Scop.).

Кипрейный мед из нектара иван-чая (*Epilobium angustifolium*) - прозрачный, с зеленоватым оттенком, при кристаллизации становится белым в виде снежных крупинок, а иногда в виде сметаноподобной или салоподобной массы. При нагревании становится желтым. Кипрейный мед имеет нежный аромат и приятный вкус.

Каменный мед - редкостный и своеобразный сорт меда. Собирается дикими пчелами и откладывается в расщелинах камней. Каменный мед палевого цвета, приятного аромата и вкуса. Соты с медом содержат мало воска и представляют собой кристаллическое вещество, которое для употребления приходится откалывать кусочками, как леденец. В отличие от обычного пчелиного меда, каменный мед почти не липкий и поэтому не требует специальной тары, он хорошо сохраняется без изменения своих качеств в течение нескольких лет. По региональному признаку, т.е. по месту происхождения, называют абхазским медом.

Следует упомянуть еще искусственный каменный мед, который производят из закристаллизовавшегося липового меда в особых печах, испаряя влагу. Он становится настолько твердым, что вполне соответствует своему названию - такой

мед теряет свои ценные вещества (ферменты, витамины и др.).

Каштановый мед - темного цвета со слабым ароматом и неприятными вкусовыми качествами.

Кенафовый мед - пчелы собирают его с гибискуса (*Hibiscus cannabinus* L.) - желтоватого цвета, мутный, очень неприятного вкуса.

Кленовый мед - принадлежит к прозрачным сортам меда с прекрасными вкусовыми качествами.

Люцерновый мед - считается одним из лучших светлых сортов - бесцветный, прозрачный, с очень хорошими вкусовыми качествами. При кристаллизации мед превращается в твердую белую массу.

Кориандровый мед - с резким ароматом и специфическим привкусом.

Одуванчиковый мед - золотисто-желтого цвета, очень густой, быстро кристаллизуется, с сильным запахом и резким вкусом.

Лавандовый мед - относят к первосортному - золотистого цвета с нежным ароматом.

Липовый мед - один из высокосортных, лучших сортов благодаря своим исключительно приятным вкусовым свойствам, очень душистый, прозрачный, желтоватого или зеленоватого цвета. В народной медицине широко применяют при простудных заболеваниях как потогонное средство.

Мед из цветков пустырника - золотистого цвета, (напоминающий цвет соломы), с легким ароматом и специфическим приятным вкусом.

Мелиссовый мед - с превосходными вкусовыми качествами - из нектара цветков мелиссы или лимонной мяты (*Melissa officinalis* L.).

Морковный мед - темно-желтый, с приятным ароматом.

Мятный мед - из нектара мяты (*Mentha piperita* L.) янтарного цвета и с приятным мятным ароматом.

Огуречниковый мед - из нектара цветков огуречника (*Borrago officinalis* L.) – прозрачный, с приятным вкусом.

Ежевичный мед - из нектара цветков ежевики (*Rubus caesius* L.) - прозрачный, как вода, с приятными вкусовыми качествами.

Осотовый мед - белый, с приятным ароматом и вкусом - из нектара цветков бодяка (*Cirsium oleraceum* Scop.).

Рапсовый мед - беловатый, иногда - желтоватый, с приятным ароматом, приторно-сладкий.

Резедовый мед - относится к категории высокосортных медов. По исключительному аромату и приятному вкусу может конкурировать с липовым медом.

Синяковый мед - относится к первосортным медам, янтарного цвета, с приятным ароматом и очень хорошими вкусовыми качествами.



ВОСК - CERA

Воск - продукт восковых желез пчел, предназначенный для строительства сотов. Чтобы выделять его, насекомые должны употреблять цветочную пыльцу, пергу и мед.

По химическому составу воск схож с жирами, но значительно богаче и разнообразнее. Это - гомогенная смесь органических веществ, каждый из которых придает ему специфические свойства: пластичность, плавкость, блеск и др. Точный химический состав его не выяснен. В нем присутствуют сложные эфиры, свободные жирные кислоты, мецирин (эфир пальмитиновой кислоты), церин, небольшое количество высших спиртов, углеводы, ароматические и красящие вещества, в большом количестве - витамин Д.

Воск входит в состав пластырей, мазей, кремов: хорошо всасывается кожей и придает ей гладкий и нежный вид. Именно поэтому в косметике он включен в состав питательных и отбеливающих кремов, мазей и масок. Кроме того, воск совершенно безвреден - входит в состав губных помад, придавая им эластичность и плотность.

В фармации и косметике используется чистый выбеленный воск.

Воск используют для остановки кровотечения после экстракции зубов, для регуляции пищеварительной функции, как основу для изготовления паст, при хроническом тонзиллите.



#### Маточное молочко - APILACUM

Рабочие пчелы кормят матку маточным молочком, которое образуется в их челюстных железах. Секрет – апилак - откладывается в специальную восковую ячейку с личинкой матки. Лиофилизируют его в вакууме при температуре 45° С, хранят при 0° С, герметично закупоренным. Маточное молочко представляет собой густую беловато-желтую сметанообразную массу с кисловатым вкусом и специфическим запахом. Загрязнение приводит к инактивации молочка.

*Химический состав:* альбумины и глобулины, 22 аминокислоты, липиды, углеводы, микроэлементы (магний, марганец, кальций, хром, никель, кобальт, цинк, железо, сера), витамины (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, РР, С), ферменты, гормоноподобные вещества, ацетилхолин, ДНК, РНК.

Маточное молочко является биологически активным и питательным продуктом с антивирусным, антимикробным действием; активизирует обмен веществ, снижает уровень холестерина, стимулирует кроветворение, регулирует функцию желез внутренней секреции, повышает иммунитет. Получены хорошие результаты при лечении апилаком красных угрей, кератодерматозов, себореи. Косметические кремы с маточным молочком применяют для лечения гнездной алопеции.

Препараты апилак и апилактоза назначают ослабленным детям, пожилым,

обессиленным больным.

Маточное молочко улучшает лактацию, быстро восстанавливает вес тела новорожденных, лечит бронхиальную астму, астенический невроз, сжижают количество приступов стенокардии.

При патологиях кровообращения в сердце с приступами стенокардии, сердечной недостаточностью, применение маточного молочка дает хороший эффект.

Губка – бадяга річкова



### Бадяга - SPONGILLA

Бадяга (*Spongilla lacustris*) является представителем типа губок (*Spongia*) и группы кремневых губок (*Cornacuspongia*, род. *Spongillidae*). Губки - неподвижные колониальные животные, состоящие из большого количества соединенных между собой особей. Внешне губки напоминают растения - селятся на различных подводных предметах (камнях, сваях и т.д.) и стелются в виде коркоподобных наростов или ветвистых кустиков.

Наиболее встречающийся вид - бадяга обычная (*Spongilla lacustris* L.), произрастающий в виде разветвленных колоний в пресных водоемах с проточной водой, насыщенной кислородом, на глубине до 2м.

Свежевыловленная бадяга имеет вид мелкопоздреватой массы серовато-белого, желтоватого или различных оттенков зеленого цвета, различной формы в комках и наростах, с многочисленными пальчатыми выростами, иногда - довольно внушительных размеров. Высушенное сырье имеет зеленовато-серый цвет, специфический запах, обусловленный раздражением слизистой оболочки носа очень мелкими обломками иголок. Работать с бадягой следует осторожно.

Потеря в массе при сушке не более 10%. Измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2мм, не более 12%. Органических примесей (раковин, веточек, засохшего ила) - не более 4%, минеральных - не более 3%.

*Химический состав:* скелет бадяги состоит из сетки иголок кремнезема, связанных между собой органическим веществом - спонгином. Также в нем присутствуют фосфаты, карбонаты и органические вещества.

*Фармакологическое действие* обусловлено механическим раздражением кожи кремневыми иголочками. применяют при радикулитах, артритах, ревматизме, ушибах и кровоподтеках.

Маски из бадяги широко применяются в косметической практике для лечения угрей, веснушек, хлоазмы и других пигментациях.

Маски не рекомендуют использовать при очень сухой, тонкой коже, при наличии даже незначительного роста волос на коже, при расширенных сосудах.



### Мумие

Мумие - «горная смола», добываемая в горных пещерах Центральной Азии - природная смесь органических и неорганических, хорошо растворимых в воде веществ. Собирают в трещинах скал, пустотах, где оно находится в виде пленок, пробок, наростов черных, темно-коричневых и коричневых смолообразных масс с примесями песка,

камешков.

Очищенное от примесей и экстрагированное мумие - однородная масса темно-коричневого или черного цвета, эластичное, с блестящей поверхностью и своеобразным ароматным запахом, горьковатого вкуса. При хранении мумие постепенно отвердевает. Легко растворяется в воде (1:8), очень мало - в 95% этаноле (1:4500), эфире диэтиловом (1:10000) и других органических растворителях.

Водный раствор - прозрачная, бурая жидкость. В своем составе имеет органическую и неорганическую части, содержит водорастворимые формы макро- и микроэлементов калия, фосфора, кальция, железа и т.д., органические кислоты (глутаминовую, глициновую, петроселиновую и др.). Неорганическая составляющая мумие отображается формулой  $\text{CaSi}(\text{K}, \text{Na})_5\text{C}_{25}\text{H}_5\text{O}_{26}$  с органической составляющей  $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_3$ . Состав мумие непостоянен. По месту сбора и внешнему виду различают:

Трупное мумие - твердая или воскоподобная масса черного цвета, получаемая при мумификации или медленном разложении трупов животных и насекомых.

Лишайниковое - густая или твердая масса - продукт жизнедеятельности лишайников.

Арчевое - смолообразная коричнево-черная со смоляным запахом, которое выделяется из стволов корней арчевых, сосны, ели, переносится водой в почве, перемешивается с элементами грунта и натекает в расщелены скал.

Битумное - жидкое или желоеобразное, темного цвета, которое накапливается в результате анаэробного разложения растений. От нефти отличается тем, что не содержит летучих углеводородов, поскольку получается у поверхности почвы и быстро теряет летучие компоненты.

Экскрементное - окаменевшие экскременты мелких животных (грызунов и летучих мышей).

Медово-восковое - желтая, коричневая или черная масса - продукт

жизнедеятельности диких пчел, полимеризуется в результате долгого хранения.

Минеральное - найдено высоко в горах, в пустотах скальных пород, где не могли попасть ни животные, ни растения, что доказывает возможность получения мумии из минералов, но с участием микроорганизмов или простейших.

**1. Восстановление базисных знаний по ранее выученным темам и дисциплинам.**

<b>Дисциплина</b>	<b>Студент должен знать</b>	<b>Студент должен уметь</b>
Ботаника	1. Морфологическую характеристику продуцентов сырья, ареалы, места произрастания 2. Знать систематику продуцентов лекарственного сырья	1. Давать морфологическую характеристику продуцентов сырья, ареалы, места произрастания 2. Систематизировать различные виды продуцентов лекарственного сырья
Латинский язык	1. Латинские названия продуцентов лекарственного сырья	1. Давать латинские названия продуцентам лекарственного сырья
Аналитическая химия	1. Качественные реакции на основные группы химических веществ лекарственного сырья	1. Знать качественные реакции на основные группы химических веществ лекарственного сырья

Органи- ческая химия	1. Классификация основных групп химических веществ лекарственного сырья	1. Уметь классифицировать основные группы химических веществ лекарственного сырья
----------------------------	--	---

## 2. Программа самостоятельной подготовки

№ з/п	Учебные задания	Конкретизация заданий
1.	1. Выучить теоретический материал по теме занятия. 2. Изучение ЛС по образцам по теме занятия.	Вопросы для самоподготовки: 1. Понятие «протеины» и «белки», классификация. 2. Понятие «лектины», виды классификации. 3. Понятие «фитотоксины». 4. Объекты, которые содержат фитотоксины. 5. Понятие «ферменты» 6. Определение классификации ферментов 7. Характеристика продуктов пчелопродукта: А) чпелиный яд; Б) апилак; В) воск; Г) мед; Д) прополис. 8. Характеристика сырья, содержащего фитотоксины: А) фитотоксины грибов; Б) фитотоксины пчелиного яда; В) фитотоксины змеиного яда. 9. Характеристика пиявки медицинской 10. Характеристика пантов. 11. Характеристика бадяги. 12. Характеристика мумие. 13. Характеристика спирулины. 14. Характеристика продуцентов ферментных препаратов растительного происхождения. 15. Характеристика продуцентов ферментных препаратов животного происхождения.

2.	1. Ознакомиться с алгоритмом лабораторной работы. 2. Оформить протоколы лабораторных работ.	Приложение 2 Приложение 3
3.	Ознакомиться с тестами контроля знаний.	Приложение 4

№ п/п	Этапы	Время (мин.)	Учебные пособия	Место проведения
1.	Решение организационных вопросов	10	-	Учебная лаборатория
2.	Коррекция знаний-умений студентов путем решения тестовых заданий, ситуационных задач	20	Справочные материалы, таблицы, набор задач	
3.	Выполнение лабораторной работы и оформление протокола	130	Лекарственное сырье, растворители, реактивы посуда.	
4.	Тестовый выходной контроль	20	Тесты	
5.	Анализ и подведение итогов занятия	10		

**Средства наглядности:** - Гербарий, живые лекарственные растения, цветные таблицы лекарственных растений и сырья по теме, цветные слайды лекарственных растений и других продуцентов сырья, коллекция лекарственного растительного сырья и других продуцентов сырья, фитопрепараты в оригинальной упаковке, постоянные микропрепараты сырья, учебные таблицы анатомического строения ЛРС, учебные схемы.

**Оборудование и реактивы:** предметные и покровные стекла, микроскоп,



стаканы, капельницы, пинцет, препаровальные иглы, фильтровальная бумага, 3% раствор натрия гидроксида, раствор хлоралгидрата.

### **Алгоритм практической работы студентов.**

1.	получить необходимое задание или ЛС
2.	изучить и описать внешний вид полученной ЛС, зарисовать
3.	провести подготовку ЛС
4.	изучить анатомические и диагностические признаки полученной ЛС
5.	наблюдения записать в лабораторный журнал
7.	подписать протоколы лабораторной работы у преподавателя.
8.	Лабораторная работа, см. приложение 2, 3.

Приложение 3

### **Практическая работа студентов**

#### **1. Определение активности липазы семян тыквы**

В качестве субстрата для определения активности липазы используют

эмульсии масел или раствор сухого молока.

*Используемый материал:* водная вытяжка из семян арбуза обыкновенного (1:5).

*Методика проведения:* в две пробирки наливают по 0,25мл воды, по 0,3мл стабилизированной эмульсии подсолнечного масла или 3% взвеси сухого молока. Реакцию среды доводим до 8 буферным раствором. В опытную пробирку добавляем 0,1мл извлечения из семян арбуза. Вторая пробирка служит контролем. Содержимое пробирок перемешивают, помещают в термостат при 37°C на 1 час. После этого, в две пробирки приливают по 0,3мл 95% спирта этилового для инактивации действия фермента, в контрольную пробирку добавляют 0,1 мл извлечения. В обе пробирки прибавляют по 1 капле тимолфталейна (зона перехода рН 2,3 - 10,5; бесцветный в кислой среде, синий - в щелочной), перемешивают и титруют высвободившиеся жирные кислоты, 0,05 М раствором натрия гидроксида до голубого окраски.

Активность липазы находят по разности количества щелочи, пошедшей на титрование опытной и контрольной проб:

$$x = (A-B) / 0,1$$

где: x - единицы активности липазы в 1 мл извлечения из семян арбуза обыкновенного;

A - количество миллилитров 0,05 М раствора натрия гидроксида, пошедшего на титрование в опыте;

B - количество миллилитров 0,05 М раствора натрия гидроксида, пошедшего на титрование контроля;

0,1 - количество взятого извлечения

## **2. Реакция агглютинации лектинов омелы белой**

Делают забор крови в количестве 1-2мл, прибавляют 10-15мл свежеприготовленного раствора 0,05 М NaOH. Готовят водную вытяжку из побегов омелы белой (1:5), которая имеет гемагглютинирующее действие. В лунках делают серию разведений лектинов в физиологическом растворе (1:2, 1:4, 1:8 и т.д. - 15 разведений). Затем в лунки прибавляют несколько капель отмытых эритроцитов. Жидкость в лунках встряхивают для равномерного распределения эритроцитов в объеме вытяжки в каждой лунке. Смесь оставляют на 60 – 120 мин. Результаты реакции гемагглютинации контролируют по форме осадка: гемагглютинация состоялась, если получилась сплошная гомогенная розовая пленка, которая при встряхивании распадается. При отсутствии реакции, эритроциты, оседая, создают в центре лунки ярко-красное пятно.

Полученные результаты заносят в протокол.

**3.** Каждый студент индивидуально проводит анализ качества лекарственного растительного сырья по данной теме (Государственная

Фармакопея или другой вид АНД) с применением графологической структуры анализа лекарственного сырья.

**Тесты для выявления конечного уровня знаний**

1. Лекарственное сырье омелы:
  - A. Плоды
  - B. Рыльца
  - C. Столбики с рыльцами
  - D. Корень
  - E. Побеги
2. Лекарственное сырье арбуза обыкновенного:
  - A. Семена
  - B. Цветки
  - C. Листья
  - D. Плоды
  - E. Корни
3. Лекарственное сырье чернушки дамасской:
  - A. Семена
  - B. Цветки
  - C. Трава
  - D. Корневища
  - E. Листья
4. Мумие - это:
  - A. Фермент поджелудочной железы крупного рогатого скота
  - B. Фермент тканей сердца крупного рогатого скота
  - C. Фитотоксин мухомора красного
  - D. Горная смола
  - E. Продукт пчелопроизводства
5. Апилак - это
  - A. Фермент поджелудочной железы крупного рогатого скота
  - B. Фермент тканей сердца крупного рогатого скота
  - C. Фитотоксин мухомора красного
  - D. Горная смола
  - E. Продукт пчеловодства
6. Панты - это:
  - A. Фермент поджелудочной железы крупного рогатого скота
  - B. Срезанные годовичные рога некоторых видов оленей
  - C. Фитотоксин мухомора красного
  - D. Горная смола
  - E. Продукт пчеловодства
7. Укажите семейство омелы белой:
  - A. Loganthaceae

B. Elaeagnaceae

C. Lamiaceae

D. Rosaceae

E. Saxifragaceae

8. Укажите семейство чернушки дамасской:

A. Asteraceae

B. Lamiaceae

C. Ranunculaceae

D. Urticaceae

E. Brassicaceae

9. Укажите семейство арбуза обыкновенного:

A. Asteraceae

B. Cucurbitaceae

C. Lamiaceae

D. Elaeagnaceae

E. Caprifoliaceae

9. Укажите семейство дынного дерева:

A. Saxifragaceae

B. Caprifoliaceae

C. Polygonaceae

D. Asteraceae

E. Caricaceae

10. Прополис - это:

A. Препарат змеиного яда

B. Препарат пчелиного яда

C. Фермент сердца крупного рогатого скота

D. Продукт пчелопродукции

E. Зеленая водоросль

11. Спирулина - это:

A. Цианобактерия

B. Продукт пчелопродукции

C. Ферментативный препарат

D. Мазь из пчелиного яда

E. Пресноводная губка

12. Лектины идентифицируют:

A. Реакцией агглютинации

B. Реакцией с тушью

C. Цианидиновой реакцией

D. Перегонкой с водяным паром

E. Сублимацией

13. Для лектинов характерна:

- A. Реакция преципитации
  - B. Реакция с тушью
  - C. Цианидиновая реакция
  - D. Перегонка с водяным паром
  - E. Сублимация
14. Препараты змеиного яда на рынке Украины:
- A. Панкреатин, солизим
  - B. Апилак
  - C. Апизартрон, вирапин
  - D. Химопсин, химотрипсин
  - E. Випратокс, випросал
15. Ингибитором тромбина является:
- A. Апилак
  - B. Прополис
  - C. Гирудин
  - D. Бадяга
  - E. Фалотоксин
16. Продуцент лекарственного сырья, занесенный в Красную книгу:
- A. Бодяга
  - B. Спирулина
  - C. Чернушка дамасская
  - D. Пиявка медицинская
  - E. Мумие
17. Пепсин - фермент, относящийся к классу:
- A. Гидролаз
  - B. Протеиназ
  - C. Оксидоредуктаз
  - D. Лиаз
  - E. Изомераз
18. Бромелаин - фермент, относящийся к классу:
- A. Гидролаз
  - B. Протеиназ
  - C. Оксидоредуктаз
  - D. Лиаз
  - E. Изомераз
19. Препараты гиалауронидазы, способствующие рассасыванию рубцов:
- A. Панкреатин, солизим
  - B. Лидаза, ронидаза
  - C. Апизартрон, вирапин
  - D. Химопсин, химотрипсин
  - E. Випратокс, випросал

20. Препарат уреазы, используемый в аппарате «искусственная почка» получают из:

A. Дынного дерева

B. Спирулины

C. Омелы белой

D. Арбуза обыкновенного

E. Прополиса

## **Тема: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего витамины**

**Цель занятия:** Изучить макро- и микродиагностические признаки лекарственного растительного сырья, содержащего витамины, проводить стандартизацию ЛРС согласно требованиям аналитической нормативной документации. Определить подлинность и доброкачественность ЛРС. Проводить качественные реакции, применять методы хроматографии для анализа лекарственного растительного сырья, содержащего витамины.

**Объекты для изучения иностранными студентами:** виды шиповника, плоды цитрусовых, виды крапивы, пастушья сумка, ноготки, облепиха, калина.

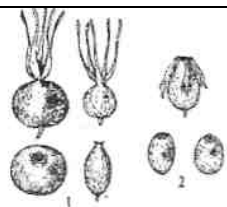
### **Теоретические вопросы:**

1. Дайте определение понятия «витамины» как группы БАВ.
2. Расскажите о классификации витаминов.
3. Приведите химическую классификацию витаминов. Напишите формулы: кислоты аскорбиновой, ретинола,  $\beta$ -каротина, филлохинона и токоферола.
4. Перечислите жирно- и водорастворимые витамины.
5. Охарактеризуйте физико-химические свойства витаминов.
6. Перечислите методы обнаружения витаминов на примере кислоты аскорбиновой и каротиноидов.
7. Обоснуйте метод количественного определения кислоты аскорбиновой в плодах шиповника. Укажите, как влияет количественное содержание кислоты аскорбиновой в сырье на его применение?
8. Приведите примеры локализации витаминов в растениях.

### **Объект 1. Плоды шиповника**

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
	Химический состав





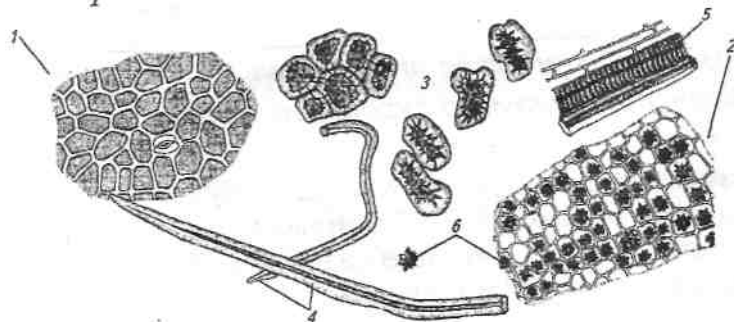
**Внешний вид ЛРС**

1 – плоды шиповника коричневого;

2 – плоды шиповника собачьего

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_  
 тип плода \_\_\_\_\_ форма \_\_\_\_\_  
 длина \_\_\_\_\_ диаметр \_\_\_\_\_  
 цвет \_\_\_\_\_ верхушка плода \_\_\_\_\_  
 характер внутренней поверхности \_\_\_\_\_  
 количество орешков \_\_\_\_\_ форма орешков \_\_\_\_\_  
 цвет орешков \_\_\_\_\_ запах \_\_\_\_\_  
 вкус \_\_\_\_\_

*Микроскопический анализ плодов шиповника*



Укажите анатомические диагностические признаки плодов шиповника:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

*Проведите хроматографическое определение кислоты аскорбиновой в плодах шиповника в сравнении со стандартным образцом витамина С. Сравните величины R<sub>f</sub>, характер окраски пятен исследуемого извлечения и вещества сравнения.*

**Методика.** 0,5 г измельченного сырья помещают в колбу. Прибавляют 5 мл дистиллированной воды, перемешивают, настаивают 15 минут и отфильтровывают. Капилляром наносят фильтрат на пластинку, покрытую слоем силикагеля, рядом с раствором кислоты аскорбиновой и помещают хроматограмму в камеру с системой растворителей: этилацетат-кислота уксусная ледяная; (8:2). После хроматографирования пластинку высушивают на воздухе в вытяжном шкафу (**NB!**) Хроматограмму обрабатывают 0,04 % раствором натрия

2,6-дихлорфенолиндофенолята в воде.

Кислота аскорбиновая обнаруживается в виде белого пятна на синем фоне.

Схема хроматограммы	№ пятна	Величина Rf	Окраска пятен

Система растворителей: \_\_\_\_\_

Реактив проявления: \_\_\_\_\_

**Выводы:** \_\_\_\_\_

*Проведите хроматографическое определение каротиноидов в плодах шиповника. Сравните величины Rf, характер окраски пятен исследуемого извлечения и  $\beta$ -каротина.*

Методика. 0,5 г измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 25 мл, прибавляют 5 мл хлороформа, настаивают в течение 1,5 часа при периодическом перемешивании и фильтруют. Фильтрат наносят на пластинку, покрытую слоем силикагеля, рядом с раствором  $\beta$ -каротина и хроматографируют в системе растворителей гексан-ацетон (8:2). Пластинку высушивают на воздухе в вытяжном шкафу (**NB!**), обрабатывают 10% раствором кислоты фосфорно-молибденовой в этаноле и нагревают в сушильном шкафу при температуре 60-80 °С в течении 3-5 минут.

Каротиноиды проявляются в виде синих пятен на желто-зеленом фоне

Схема хроматограммы	№ пятна	Величина Rf	Окраска пятен

Система растворителей: \_\_\_\_\_

Реактив проявления: \_\_\_\_\_

**Выводы:** \_\_\_\_\_

---

*Определите количественное содержание кислоты аскорбиновой в плодах шиповника. Сделайте вывод о соответствии содержания аскорбиновой кислоты в анализируемом сырье требованиям ГФ XI.*

Методика. Из грубо измельченной аналитической пробы плодов берут навеску массой 20 г, помещают в фарфоровую ступку, где тщательно растирают со стеклянным порошком (около 5 г), постепенно добавляя 300 мл воды, и настаивают 10 минут. Затем смесь размешивают и извлечение фильтруют. В коническую колбу вместимостью 100 мл вносят 1 мл полученного фильтрата, 1 мл 2 % раствора кислоты хлористоводородной, 13 мл воды, перемешивают и титруют из микробюретки раствором натрия 2,6-дихлорфенолиндофенолята (0.001 моль/л) до появления розовой окраски, не исчезающей в течение 30-60 с. Титрование продолжают не более 2 мин.

Если в пробном титровании расход титранта более 2 мл, что указывает на высокое содержания в фильтрате аскорбиновой кислоты, исходное извлечение разбавляют водой в 2 раза или более.

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

$$X = \frac{V \cdot 0.000088 \cdot 300 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - W)}$$

где: V - объем 0,001 н раствора 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия, израсходованный на титрование, мл; m - масса навески, г; W - потеря в массе при высушивании сырья, %.

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

*Напишите химизм реакции*

**Выводы:** \_\_\_\_\_

Укажите препараты плодов шиповника и их применение \_\_\_\_\_

---




---



---

**Объект 2. Листья крапивы**

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр.назв. ЛР
Лат. назв.сем.	Рус. назв.сем
 <p>Внешний вид ЛРС</p>	Химический состав

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

тип листа \_\_\_\_\_ наличие черешка \_\_\_\_\_

размер \_\_\_\_\_ форма \_\_\_\_\_

форма верхушки \_\_\_\_\_ край \_\_\_\_\_

опушение \_\_\_\_\_ цвет верхней стороны \_\_\_\_\_

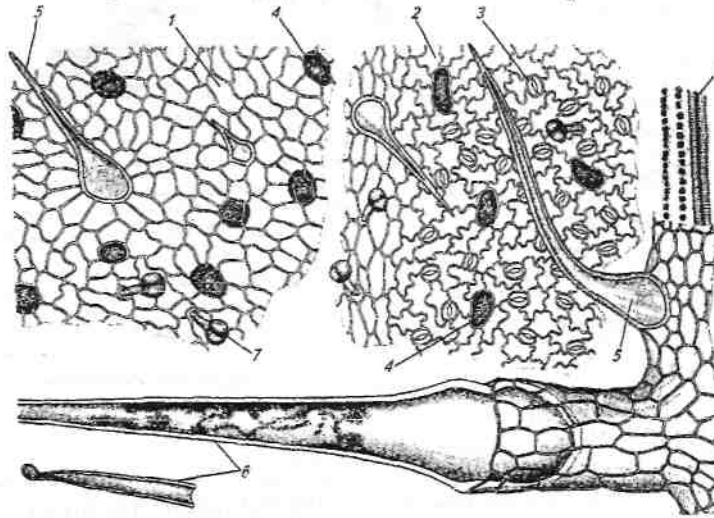
цвет нижней стороны \_\_\_\_\_ запах \_\_\_\_\_

вкус \_\_\_\_\_

Укажите возможные примеси:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

*Микроскопический анализ листа крапивы*



Укажите анатомические диагностические признаки листа крапивы:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_

Укажите препараты листьев крапивы и их применение \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Объект 3. Трава пастушьей сумки**

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр.назв. ЛР
Лат. назв.сем.	Рус. назв.сем.



Внешний вид ЛРС

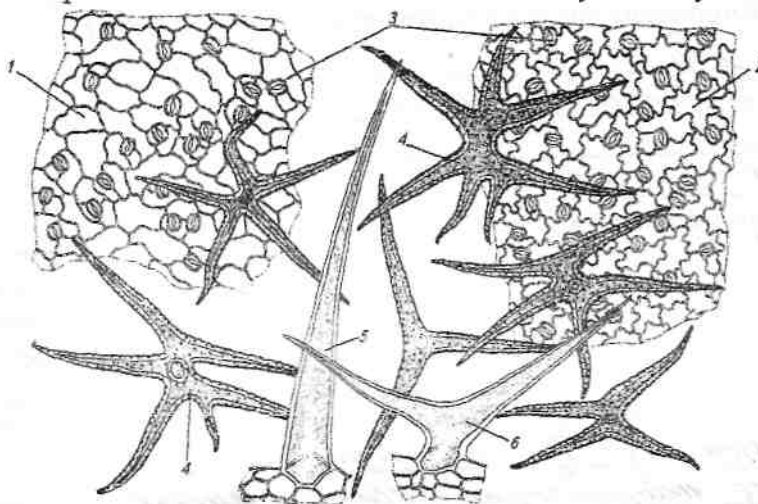
Химический состав

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_  
 стебель: ветвление \_\_\_\_\_ поверхность \_\_\_\_\_  
 прикорневые листья: тип листа \_\_\_\_\_ форма \_\_\_\_\_  
 наличие черешка \_\_\_\_\_ край листа \_\_\_\_\_  
 стеблевые листья: форма \_\_\_\_\_ наличие черешка \_\_\_\_\_  
 край листа \_\_\_\_\_ цвет \_\_\_\_\_  
 верхние листья: форма \_\_\_\_\_  
 цветки: \_\_\_\_\_ цвет цветков \_\_\_\_\_  
 чашечка цветка: \_\_\_\_\_  
 венчик цветка: \_\_\_\_\_  
 запах \_\_\_\_\_ вкус \_\_\_\_\_

Укажите возможные примеси:

1. \_\_\_\_\_

*Микроскопический анализ листа пастушьей сумки*



Укажите анатомические диагностические признаки листа пастушьей сумки:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

Укажите препараты пастушьей сумки и их применение \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

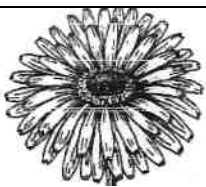
#### Объект 4. Плоды цитрусовых

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем
Внешний вид ЛРС (зарисовать)	Химический состав

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_  
тип плода \_\_\_\_\_ наличие плодоножки \_\_\_\_\_  
длина \_\_\_\_\_ количество косточек \_\_\_\_\_  
характер поверхности \_\_\_\_\_ цвет \_\_\_\_\_  
количество семян \_\_\_\_\_ форма семян \_\_\_\_\_  
запах \_\_\_\_\_ вкус \_\_\_\_\_  
Специфические особенности \_\_\_\_\_

Укажите препараты плодов цитрусовых и их применение \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### Объект 5. Цветки ноготков

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 Внешний вид ЛРС	Химический состав

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_  
тип соцветия \_\_\_\_\_ диаметр \_\_\_\_\_  
наличие цветоноса \_\_\_\_\_ обертка: цвет \_\_\_\_\_  
форма листочков \_\_\_\_\_ цветоложе: форма \_\_\_\_\_  
характер поверхности \_\_\_\_\_ тип краевых цветков \_\_\_\_\_  
длина \_\_\_\_\_ тип срединных цветков \_\_\_\_\_

цвет \_\_\_\_\_ запах \_\_\_\_\_

вкус \_\_\_\_\_

Укажите препараты цветков ноготков и их применение \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

### Объект 6. Плоды облепихи

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 Внешний вид ЛРС	Химический состав

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

тип плода \_\_\_\_\_ форма \_\_\_\_\_

длина \_\_\_\_\_ количество косточек \_\_\_\_\_

цвет \_\_\_\_\_ запах \_\_\_\_\_

вкус \_\_\_\_\_

Укажите препараты плодов облепихи и их применение \_\_\_\_\_

---

---

---

### Объект 7. Плоды калины

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
Внешний вид ЛРС (зарисовать)	Химический состав

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

тип плода \_\_\_\_\_ наличие плодоножки \_\_\_\_\_



длина \_\_\_\_\_ количество косточек \_\_\_\_\_  
характер поверхности \_\_\_\_\_ цвет \_\_\_\_\_  
количество семян \_\_\_\_\_ форма семян \_\_\_\_\_  
запах \_\_\_\_\_ вкус \_\_\_\_\_  
Специфические особенности \_\_\_\_\_

Укажите препараты плодов калины и их применение \_\_\_\_\_

### Тесты для определения конечного уровня знаний

- Основную заготовку сырья *крапивы* двудомной проводят:
  - В мае-сентябре
  - В мае-июне
  - В мае-июле
  - Ранней весной
  - Осенью
- Качество растительного сырья зависит от сроков заготовки. Укажите правильный срок заготовки *плодов шиповника*:
  - Летом
  - Ранней весной
  - Поздней весной
  - Осенью к заморозкам
  - Осенью после заморозков
- При заготовке листьев *крапивы* двудомной возможно попадание *примесей*:
  - Первоцвета весеннего
  - Яснотки белой
  - Ландыша майской
  - Барбариса обыкновенного
  - Земляника лесной
- При проведении товароведческого анализа сырья, выявлено, что оно состоит из целых соцветий, которые имеют форму *корзинок диаметром до 5 см*, с цветоносами длиной до 3 см, язычковыми и трубчатыми цветками, *красновато-оранжевого цвета*, слабоароматного запаха, *солонато-горького вкуса*. Сделан вывод, что сырье является цветками:
  - Липы
  - Ромашки
  - Боярышника

D Ландыша

E Ноготков (календулы)

5. **Цветки** мелкие, развиваются на побегах прошлого года, **однополые**, буроватые, с двуллопастной чашечкой, с простым околоцветником. **Мужские** цветки собраны в соцветие **в виде короткого колоса**, который на верхушке переходит в кисть; **женские** – **в кистевых** соцветиях. Цветки какого растения описаны?

A Tanacetum vulgare

B Aronia melanocarpa

C Hippophae rhamnoides

D Viola tricolor

E Gnaphalium uliginosum

6. При проведении товароведческого анализа лекарственного растительного сырья выявлено, что оно содержит траву с плоскими плодами в форме треугольных сердцевидных стручечков с двумя створками, которые по форме напоминают **"сумку" или "балалайку"**. Сделан вывод, что исследованное сырье:

A Травя адониса весеннего

B Травя пастушьей сумки

C Травя ландыша

D Травя мачка желтого

E Плоды шиповника

7. При поступлении сырья на витаминный завод выявлено, что оно представляет собой округлые, морщинистые **плоды оранжево-красного цвета** и кисло-сладкого, слегка вяжущего вкуса, длиной до 3 см, диаметром до 1,5 см. **Внутри** плодов содержится **много орешков**, которые мелкие, твердые, угловатые, желтого цвета. Орешки и внутренняя поверхность плодов густо покрывают длинные, очень жесткие, щетинистые **волосками**. Был сделан вывод, что сырье:

A Плоды смородины черной

B Плоды рябины

C Плоды калины

D Плоды облепихи

E Плоды шиповника

8. При диагностике сырья обнаружены: клетки эпидермиса многоугольные, аномоцитный тип устьичного аппарата, **клетки-листоцисты, жгучие, головчатые и ретортовидные волоски**, что является диагностическими

признаками сырья:

- A Листа наперстянки ржавой
- B Листа дурмана обыкновенного
- C Листа вахты трехлистной
- D Листа крапивы двудомной
- E Листа мяты перечной

9. Врач посоветовал при маточном кровотечении принимать настой из травы **пастушьей сумки**. Укажите характерные микроскопические признаки данного ЛРС:

- A Многоконечные, простые и двухконечные волоски
- B Тонкостенные и толстостенные волоски, экскреторные ходы
- C Пучковые волоски, друзы оксалата кальция, железки
- D Головчатые, ретортовидные и жгучие волоски, цистолиты, сосуды проводящего пучка жилки
- E Т-образные волоски по краю листа

10. При диагностике сырья обнаружены извилистые клетки эпидермиса; анизокитный тип устьиц, **разветвленные волоски трех-, шести- и реже семиконечные** с грубобородавчатой поверхностью, что является диагностическими признаками сырья:

- A Folium Urticae dioica
- B Folium Salviae officinalis
- C Folium Bursae pastoris e
- D Folium Menthae piperitae
- E Folium Urtis idaeae

11. Которая из предложенных **классификаций витаминов** есть наиболее **рациональной**?

- A По морфологическим признакам
- B Буквенная
- C По растворимости
- D По химическому строению
- E По родовой принадлежности

12. На аптечный склад поступила партия лекарственного растительного сырья **плодов шиповника** коричневого. По какому показателю в соответствии с требованиями Фармакопеи проводят анализ на содержание действующих веществ:

- A Эфирного масла
- B Флавоноидов
- C Дубильных веществ

- D Антроценпроизводных
- E Аскорбиновой кислоты

13. ГФ XI регламентирует стандартизацию ЛРС - *Fructus Rosae caninae* - по содержанию следующих БАВ:

- A Кумаринов
- B Аскорбиновой кислоты
- C Жирных масел
- D Каротиноидов
- E флаваноидов

14. Для профилактики гриппа следует рекомендовать лекарственное растительное сырье, богатое *аскорбиновой кислотой*. Укажите какое растительное сырье может рекомендовать провизор в таком случае.

- A Fructus Rhamni catharticae
- B Fructus Crataegi
- C Fructus Aroniae
- D Fructus Ribes nigri
- E Fructus Myrtilli

15. В весенний период многие больные жалуются на *авитаминоз*. Укажите какое растительное сырье может рекомендовать провизор в таком случае:

- A Folium Althaeae
- B Folium Urticae
- C Folium Menthae
- D Folium Farfarae
- E Folium Salviae

16. Согласно фармакопейной статье для определения *количественного содержания аскорбиновой кислоты* в плодах шиповника применяют метод

- A Весовой
- B Колориметрический
- C Титриметрический
- D Хромато-спектрофотометрический
- E Полярографический

17. Растительный препарат "*Аллохол*" используется как желчегонное средство. В состав препарата входит экстракт листьев:

- A крапивы двудомной
- B мяты перечной
- C шалфея лекарственного

- D красавки обыкновенной
- E белены черной

18. Для лечения длительно незаживающего **ожога кожи** больной обратился в аптеку. Фитопрепарат из какого растительного сырья возможно рекомендовать в данном случае

- A Трава ландыша
- B Плоды боярышника
- C Трава пустырника
- D Цветки календулы
- E Корневище с корнями валерианы лекарственной

19. **Из плодов шиповника** изготавливают несколько фитопрепаратов с разным применением. Назовите лекарственное средство, изготовленное на основе указанного ЛРС, которое имеет **репаративное** действие:

- A Фламин
- B Холосас
- C Арфазетин
- D Сироп шиповника с железом
- E Каротолин

20. Препарат **шиповника "Липохромин"** считают средством для:

- A Профилактики и лечение атеросклероза
- B Профилактики и лечение лучевой болезни
- C Профилактики и лечение иммунных заболеваний
- D Профилактики авитаминоза
- E Лечение гипервитаминоза

## **Содержательный модуль 2. Терпеноиды. Иридоиды. Лекарственные растения и сырье, содержащее терпеноиды (изопреноиды: иридоиды и горечи, эфирные масла)**

### **Тема: Терпеноиды. Иридоиды. Горечи.**

#### **Химический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего горечи**

**Цель занятия:** Изучить макро- и микродиагностические признаки лекарственного растительного сырья, содержащего горечи, проводить стандартизацию ЛРС согласно требованиям аналитической нормативной документации. Определить подлинность и доброкачественность ЛРС. Проводить качественные реакции, применять методы хроматографии для анализа лекарственного растительного сырья, содержащего горечи.

**Объекты для изучения иностранными студентами:** корни горечавки, листья вахты трехлистной, кора калины, корни одуванчика, соплодия хмеля, корневище с корнями валерианы, листья подорожника, трава золототысячника, гарпагофитум

#### **Теоретические вопросы:**

1. Дайте определение понятия «горечи».
2. Назовите классификацию горечей по сенсорному восприятию.
3. К каким классам химических соединений в основном принадлежат вещества с горьким вкусом?
4. Дайте определение понятию «иридоиды» на основе химического строения. Напишите структурную формулу циклопентанового иридоида.
5. Приведите синонимы определения «иридоиды».
6. Перечислите классы иридоидов.
7. Охарактеризуйте физико-химические свойства иридоидов.
8. Напишите формулу циклопентанового иридоида C10-типа, секоиридоида.
9. Как называются иридоиды семейства Valerianaceae?
10. Охарактеризуйте методы выделения и обнаружения иридоидов из ЛРС.
11. Перечислите этапы определения показателя горечи.
12. Идентифицируйте по гербарному образцу одно из лекарственных растений: горечавку желтую, вахту трехлистную, золототысячник обыкновенный, калину обыкновенную, одуванчик лекарственный, хмель обыкновенный. Напишите латинское название растения и семейства.
13. Идентифицируйте по внешнему виду один из образцов ЛРС, изученного на занятии и самостоятельно: корни горечавки, корни одуванчика, листья вахты трехлистной, траву золототысячника, кору калины, соплодия хмеля. Напишите латинское название сырья.

14. Укажите время заготовки и особенности сушки сырья: горечавки, вахты трехлистной, золототысячника обыкновенного, калины обыкновенной, одуванчика лекарственного, хмеля обыкновенного.
15. Какими микрохимическими реакциями можно доказать присутствие запасных питательных веществ в корне одуванчика?
16. Что является дефектом сырья у одуванчика?
17. Охарактеризуйте микроскопическую картину поперечного и продольного среза корня одуванчика под лупой и под микроскопом.
18. Почему лист трилистника следует собирать после цветения и сушить быстро?
19. Можно ли по микроскопическому строению листа трилистника узнать место произрастания растения и каким образом?
20. По какому основному признаку можно определить сырье трилистника в изрезанном виде?
21. Расскажите о путях и способах использования сырья: горечавки, вахты трехлистной, золототысячника обыкновенного, калины обыкновенной, одуванчика лекарственного, хмеля обыкновенного.

**Задание 1.** Выделите иридоиды из образца ЛРС для проведения качественных реакций и хроматографического анализа.

Методика. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. 0,5 г измельченного сырья заливают 15 мл 96 % спирта и нагревают 20 минут на водяной бане при температуре 60 °С. Полученное извлечение фильтруют через бумажный фильтр и упаривают до объема 3-4 мл.

**Задание 2.** Проведите качественные реакции для обнаружения иридоидов. Запишите наблюдения и сделайте заключение о наличии иридоидов в изучаемом сырье.

1. С реактивом *Шталя*. В пробирку помещают 1 мл экстракта, добавляют 0,5 мл реактива Шталя. Смесь нагревают на водяной бане 1-2 минуты.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

2. С реактивом *Трим-Хилла*. В пробирку помещают 1 мл экстракта, прибавляют 0,5 мл реактива Трим-Хилла. Смесь нагревают на водяной бане 1-2 минуты.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

**Выводы:** \_\_\_\_\_

**Задание 3.** Проведите хроматографическое обнаружение иридоидов в растительном экстракте. Зарисуйте схему хроматограммы, рассчитайте величину  $R_f$

Методика. 0,1 мл извлечения, полученного при выполнении задания 1, наносят полосой шириной 0,5 см на пластинку, покрытую слоем силикагеля, и хроматографируют восходящим способом в системе растворителей этилацетат-кислота муравьиная-кислота уксусная ледяная-вода (100:11:11:26). Затем хроматограмму высушивают в вытяжном шкафу, опрыскивают реактивом Штала и выдерживают в сушильном шкафу при температуре  $100 \pm 5$  °С в течение 5-10 мин.

На хроматограмме должны проявиться пятна: сине-зеленого цвета (иридоиды), красновато-малинового (катехины) и коричневого (флаваноны).

Схема хроматограммы	№ пятна	Величина Rf	Окраска пятен

Система растворителей: \_\_\_\_\_

Реактив проявления: \_\_\_\_\_

**Выводы:** \_\_\_\_\_

**Задание 4.** Определите показатель горечи в образце сырья. Рассчитайте результат.

Методика. *Стандартный раствор.* Растворяют 0,100 г хинина гидрохлорида в 80 мл дистиллированной воды в мерной колбе вместимостью 100 мл и доводят объем раствора водой до метки (раствор а). 1 мл раствора а переносят в мерную колбу вместимостью 100 мл и доводят объем раствора водой до метки (раствор б).

*Раствор сравнения.* Готовят серию разведений раствора б: в первую пробирку помещают 3,6 мл стандартного раствора, в последующую — 3,8 мл, далее увеличивают объем на 0,2 мл до 5,8 мл в последней пробирке. Объем раствора в каждой пробирке доводят водой до 10 мл.



Определяют наименьшую концентрацию, которая имеет горький вкус. Для этого берут 10 мл самого разбавленного раствора в рот и перемещают из стороны в сторону над поверхностью языка 30 с. Если нет горечи, раствор выплевывают и ждут 1 минуту, после чего споласкивают рот водой. Через 10 минут тестируют следующий раствор в порядке возрастания концентрации.

Рассчитывают поправочный коэффициент для каждого члена комиссии по формуле:

$$k = \frac{5,00}{n} =$$

где n - количество стандартного раствора с наименьшей концентрацией, в котором определяется горький вкус.

Лица, не ощущающие горечь в разведении 5,8 мл раствора сравнения, исключаются из комиссии по определению горечи.

*Приготовление образца.* Измельчают образец сырья до размера частиц, указанных в монографии (сито 355). Навеску массой 1.0 г помешают в колбу вместимостью 2500 мл, добавляют 1000 мл кипящей воды, отмечают уровень жидкости и нагревают на водяной бане 30 минут, непрерывно помешивая. Извлечение охлаждают, доводят объем раствора водой до 1000 мл, хорошо перемешивают и фильтруют, отбрасывая первые 20 мл фильтрата. Фильтрат обозначают C-1 и считают как фактор разведения ( $D_f$ ) d 100.

*Испытуемые растворы.* Готовят следующую серию разведений:

10,0 мл C-1 разбавляют до 100: C-2 ( $D_f = 1000$ );

10,0 мл C-2 до 100: C-3 ( $D_f = 10000$ );

20.0 мл C-3 до 100: C-3 A ( $D_f = 50000$ );

10,0 мл C-3 до 100: C-4 ( $D_f = 100000$ ).

Каждый член комиссии начинает испытания с самого разбавленного раствора C-4 до обнаружения раствора, который имеет горький вкус. Этот раствор получает обозначение D. Отмечают  $D_f$  раствора D, который обозначают как Y.

Начиная с раствора D следуют растворы;

D	1,2	1,5	2,0	3,0	6,0	8,0
Вода	8,8	8,5	8,0	7,0	4,0	2,0

Определяют количество мл D, который будучи разведенный до 10,0 мл водой, имеет горький вкус.

$$BI = \frac{Y \times k}{x \times 0.1} =$$

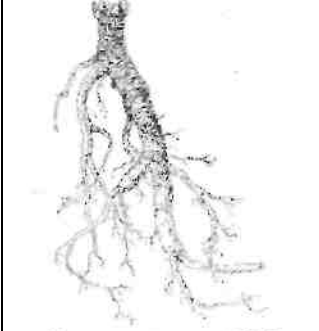
Рассчитывают среднее значение индекса горечи всех испытуемых лиц:

**Выводы:** \_\_\_\_\_

## Макро- и микроскопический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего горечи

## Объект 1. Корни горечавки

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.

	Внешние признаки: товарный вид _____ Длина _____ толщина _____ Характер поверхности _____ Особенности поверхности _____ Цвет наружной поверхности _____ Цвет на изломе _____ Запах _____
--	--

Реакция микросублимации:

Методика. На дно пробирки помещают порошок корня горечавки слоем 5 мм и нагревают в пламени горелки.

Наблюдения \_\_\_\_\_

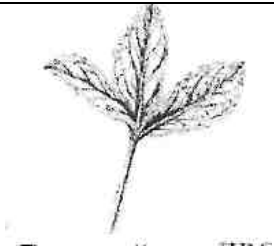
Укажите применение корней горечавки \_\_\_\_\_

---

---

---

## Объект 2. Листья вахты трехлистной

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 <p>Внешний вид ЛРС</p>	Химический состав

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

Тип листа \_\_\_\_\_ характер листовой пластинки \_\_\_\_\_

Наличие черешка \_\_\_\_\_ длина черешка \_\_\_\_\_

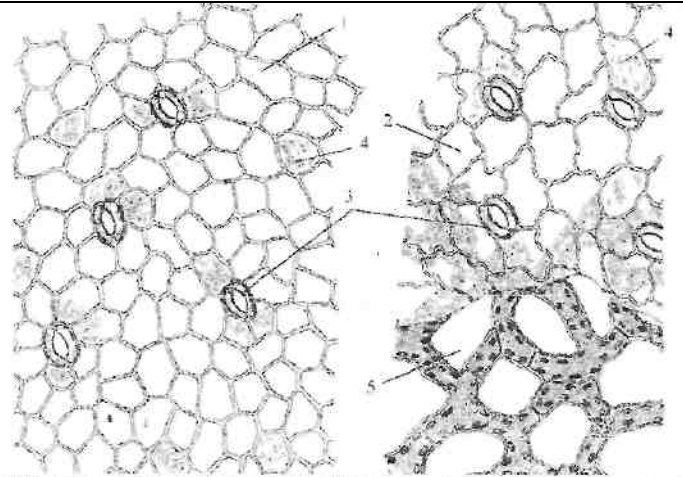
Опушение \_\_\_\_\_ форма листочков \_\_\_\_\_

Край \_\_\_\_\_ длина \_\_\_\_\_

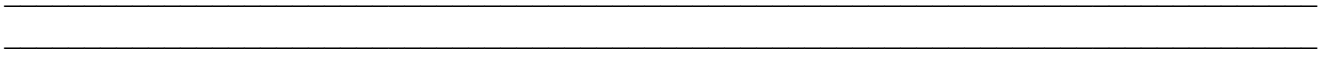
Ширина \_\_\_\_\_ цвет \_\_\_\_\_

Запах \_\_\_\_\_ вкус \_\_\_\_\_


## Микроскопический анализ листа вахты трехлистной

	<p>Укажите анатомические диагностические признаки листа вахты трехлистной</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> <li>5.</li> </ol>
---	--

Укажите препараты листьев вахты трехлистной и их применение \_\_\_\_\_



### Объект 3. Кора калины

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 <p>Внешний вид ЛРС</p>	Химический состав

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

Форма \_\_\_\_\_ длина \_\_\_\_\_

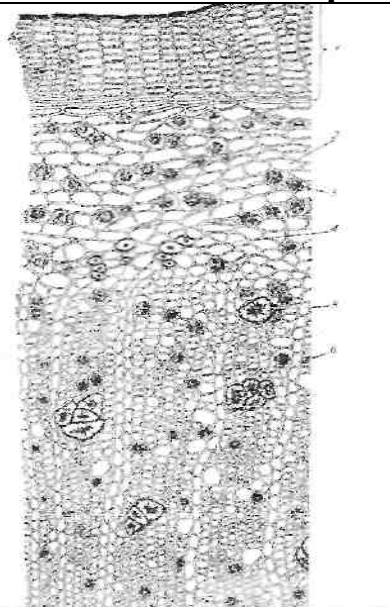
характер наружной поверхности \_\_\_\_\_ Толщина \_\_\_\_\_

Цвет наружной поверхности \_\_\_\_\_ цвет внутренней поверхности \_\_\_\_\_

Особенности внутренней поверхности \_\_\_\_\_ характер излома \_\_\_\_\_

запах \_\_\_\_\_ вкус \_\_\_\_\_

### Микроскопический анализ коры калины

	<p>Укажите анатомические диагностические признаки коры калины</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> <li>5.</li> <li>6.</li> </ol>
--	--


Укажите препараты коры калины и их применение \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Объект 4. Корни одуванчика

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР

Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 <p>Внешний вид ЛРС</p>	Химический состав:

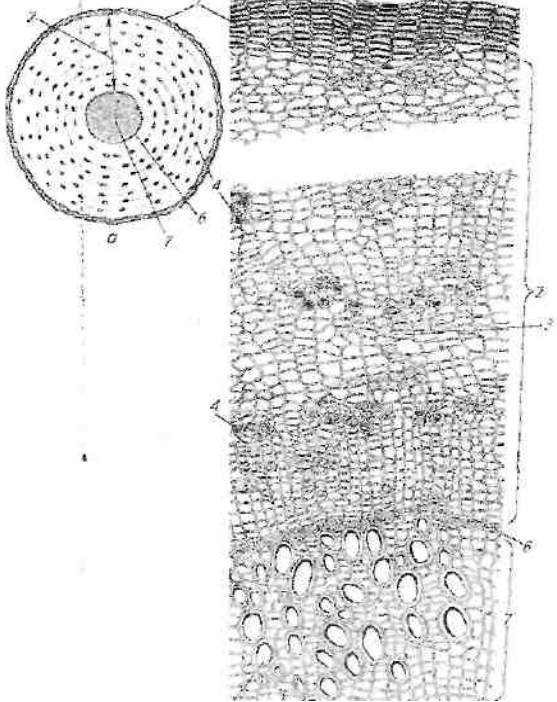
Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

Длина	толщина
Форма	характер поверхности
Характер излома	наличие древесины
Цвет древесины	цвет коры
Особенности коры	
Цвет снаружи	запах
Вкус	

Укажите возможные примеси:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

### Микроскопический анализ корня одуванчика

	<p>Укажите анатомические диагностические признаки корня одуванчика</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> <li>5.</li> <li>6.</li> <li>7.</li> </ol>
---	---

	8.
--	----

*Гистохимические реакции:*

1. *Реакция с раствором йода.* Нанесите каплю раствора йода на корневую часть корня или порошок.

Наблюдения \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_


2. *Реакция с  $\alpha$ -нафтолом.* На соскоб корня или порошок нанесите каплю 20 % спиртового раствора  $\alpha$ -нафтола и каплю кислоты серной концентрированной.

Наблюдения \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Выводы:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Укажите применение корней одуванчика \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Объект5. Соплодия (шишки) хмеля**

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
	Химический состав
Внешний вид ЛРС	

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

Тип плода \_\_\_\_\_ характер стержня \_\_\_\_\_

Цвет чешуек \_\_\_\_\_ цвет кончиков чешуек \_\_\_\_\_  
 Наличие железок \_\_\_\_\_ цвет железок \_\_\_\_\_  
 Запах \_\_\_\_\_ вкус \_\_\_\_\_

Укажите препараты соплодий хмеля и их применение \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Объект 6. Трава золототысячника**


Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
Внешний вид ЛРС	Химический состав

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_  
 стебель: ветвление \_\_\_\_\_ поверхность \_\_\_\_\_  
 тип листа \_\_\_\_\_ форма \_\_\_\_\_  
 наличие черешка \_\_\_\_\_ край листа \_\_\_\_\_  
 цветки: \_\_\_\_\_ цвет цветков \_\_\_\_\_  
 чашечка цветка: \_\_\_\_\_  
 венчик цветка: \_\_\_\_\_  
 соцветие \_\_\_\_\_  
 запах \_\_\_\_\_ вкус \_\_\_\_\_  
 Укажите препараты золототысячника и их применение \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Объект 7. Корневище с корнями валерианы**

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.



 <p style="text-align: center;">Внешний вид ЛРС</p>	<p style="text-align: center;">Химический состав</p>
--	--

Внешние признаки товарный вид: \_\_\_\_\_

Корневище: длина \_\_\_\_\_ толщина \_\_\_\_\_

Форма \_\_\_\_\_ характер сердцевини \_\_\_\_\_

Цвет снаружи \_\_\_\_\_ цвет на изломе \_\_\_\_\_

Корни: форма \_\_\_\_\_ поверхность \_\_\_\_\_

Длина \_\_\_\_\_ толщина \_\_\_\_\_

Цвет снаружи \_\_\_\_\_ цвет на изломе \_\_\_\_\_

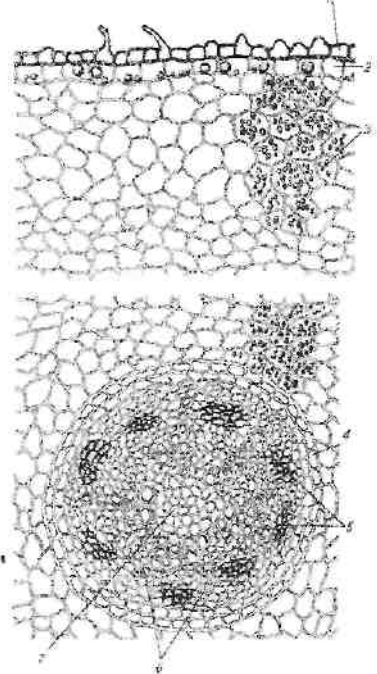
Запах \_\_\_\_\_ вкус \_\_\_\_\_

Специфические особенности: \_\_\_\_\_

Укажите возможные примеси:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

## Микроскопический анализ корневища с корнями валерианы

	<p>Укажите анатомические диагностические признаки корневища с корнями валерианы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> <li>5.</li> <li>6.</li> <li>7.</li> </ol>
---	--

Укажите препараты валерианы и их применение \_\_\_\_\_

---




---



---

### Объект 8. Лист подорожника большого

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 <p style="text-align: center; margin-top: 5px;">Внешний вид ЛРС</p>	Химический состав

Внешние признаки сырья:

тип листа \_\_\_\_\_ форма листа \_\_\_\_\_

жилкование \_\_\_\_\_ край листа \_\_\_\_\_

форма верхушки \_\_\_\_\_ опушение \_\_\_\_\_

наличие черешка \_\_\_\_\_

цвет \_\_\_\_\_

запах \_\_\_\_\_ вкус \_\_\_\_\_

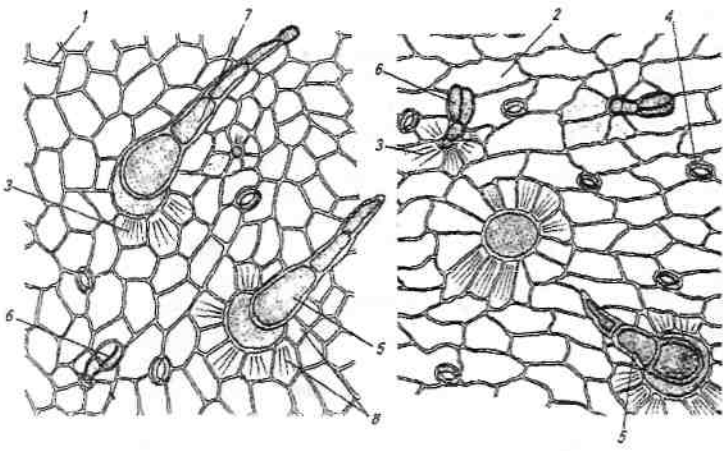
Укажите возможные примеси:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

### Микроскопический анализ листа подорожника большого

	<p>Укажите анатомические диагностические признаки листа подорожника большого</p> <p>1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.</p>
--	--


Укажите препараты подорожника и их применение \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Объект 9. Корни гарпагофитума

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР

Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
<b>Внешний вид</b> 	<b>ЛРС</b> <b>Химический состав</b>

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

Длина \_\_\_\_\_ толщина \_\_\_\_\_

Форма \_\_\_\_\_ характер поверхности \_\_\_\_\_

Наличие клубневидных утолщений \_\_\_\_\_

Цвет наружной поверхности \_\_\_\_\_

Цвет на изломе \_\_\_\_\_

Запах \_\_\_\_\_

### Тесты для определения конечного уровня знаний

1. С целью определения состава биологически активных веществ к настою коры калины добавили реактив Трим-Хилла (смесь уксусной, концентрированной хлористоводородной кислот и 0,2%-го водного раствора сульфата меди). Раствор приобрел синее окрашивание, а потом образовался фиолетовый осадок, который свидетельствует о присутствии в сырье:

- А дубильных веществ
- В флавоноидов
- С пектиновых веществ
- Д иридоидов
- Е кумаринов

2. Качество лекарственного сырья из-за малой изученности проверяют органолептически – по показателю горечи. Наличие горечи свидетельствует о присутствии в ЛРС:

- А кумаринов
- В дубильных веществ
- С иридоидов
- Д флавоноидов
- Е хромонов

3. По показателю горечи, т.е. по степени разведения первичного водного извлечения из сырья (методика Вазицкого) определяют качество ЛРС, содержащего:

- А липиды
- В хромоны

- С простые фенолы
- Д антраценпроизводные
- Е иридоиды

4. Какое ЛРС используется как классическое горькое средство, применяемое при расстройстве пищеварения, сопровождающееся ахилией, отсутствием аппетита и диспепсическими явлениями, как желчегонное:

- А корень лопуха
- В корень валерианы
- С корень одуванчика
- Д корень женьшеня
- Е корень аралии маньчжурской

5. Листья какого растения используют для получения экстракта с целью приготовления сложной горькой настойки, а также для изготовления сборов: аппетитного, желчегонного и успокоительного.

- А лист первоцвета
- В лист мать-и-мачехи
- С лист крапивы
- Д лист трилистника водяного (лист трифоли)
- Е лист наперстянки

6. Из корня какого растения вырабатывают густой экстракт, применяемый как горечь для усиления секреции пищеварительных желез?

- А корень одуванчика
- В корень папортника мужского
- С корень стальника
- Д корень горчичника
- Е корень лопуха

7. Сбор этого ЛР производят в период цветения. Запах сырья характерный, ароматный, вкус очень горький и пряный. Это?

- А лист наперстянки
- В лист крапивы
- С лист первоцвета
- Д лист подорожника большого
- Е полынь горькая

8. Назовите растение, содержащее иридоиды в виде двух горьких веществ – абсинтина и анабсинтина

- А плод пастернака

- В полынь горькая
- С плод укропа
- Д корень горичника
- Е цветки пижмы

9. Какое из указанных ЛР оказывает фитонцидное действие. Водный настой и спиртовая настойка данного ЛР применяются с целью стимуляции аппетита и улучшения пищеварения:

- А наперстянка пурпуровая
- В мать-и-мачеха
- С крапива обыкновенная
- Д первоцвет лекарственный
- Е полынь горькая

10. При микроскопическом анализе сырья в препарате обнаружены: эфиромасличные железки и Т-образные волоски. Для какого из перечисленных видов сырья указанные признаки могут служить подтверждением подлинности:

- А листа красавки
- В листа тысячелистника
- С листа мяты
- Д листа полыни горькой
- Е травы горца перечного

11. Настой травы, содержащей иридоиды, значительно увеличивает скорость свертывания крови, препараты обладают противовоспалительными и бактерицидными свойствами. Настой и экстракт применяется при внутренних, главным образом, маточных кровотечениях. Назовите это растение:

- А трава хвоща
- В трава глауциума желтого
- С трава василистника вонючего
- Д трава тысячелистника
- Е трава и листья барвинка

12. Назовите ЛРС, содержащее иридоиды, которое используют для приготовления аппетитного и желудочного сборов, горькой настойки. Возможной примесью к нему является касатик желтый.

- А корневище лапчатки
- В корневище с корнями левзеи
- С корневище подофила
- Д корневище змеевика
- Е корневище аира

13 Это многолетнее травянистое растение, содержащее иридоиды, имеет короткое простое, реже многоглавое корневище, стержневой корень. Цветки ярко-желтые, все язычковые, с хохолком вместо чашечки, плоды - семянки с пушистой летучкой.

А анис обыкновенный

В эфедра хвощевая

С одуванчик лекарственный

Д валериана лекарственная

Е сферофиза солонцовая

14. Укажите растение, которое содержит млечный сок, цветет с весны до поздней осени, растет как сорняк. Корень этого растения собирают осенью, когда прикорневая розетка начинает увядать. Вкус корня горький, запах отсутствует, содержит горькое вещество тараксерол.

А дурман обыкновенный

В календула

С хвощ полевой

Д одуванчик лекарственный

Е кендырь коноплевый

15. Листья какого из указанных ЛР используют для приготовления Tinctura amara, применяемой в медицинской практике для улучшения аппетита и стимуляции пищеварения.

А вахта трехлистная, или трифоль

В эфедра хвощевая

С липа сердцевидная

Д мужской папоротник

Е боярышник кроваво-красный

16. Какая группа БАВ содержится в тысячелистнике обыкновенном, аире болотном, вахте трехлистной, полыни горькой, золототысячнике зонтичном:

А. полисахаридов

В антраценпроизводных

С флавоноидов

Д алкалоидов

Е иридоидов

17. Горечавка желтая содержит *горькие гликозиды*. Какое биологическое действие проявляют препараты из *горечавки желтой*?

А Мочегонную

В Тонизирующую

С Возбуждают аппетит

Д Гепатопротекторную

Е Венотонизирующую

18. Как аппетитное средство используют растительное сырье, которое содержит *иридоиды*.

Источником этих соединений является:

А Radix Ipsecuanhae

В Radix Gentianae

С Radix Rhiodolae

Д Radix Belladonnae

Е Radix Althaeae

19. Растительное сырье нужно собирать в соответствующих фитоценозах. ЛРС каких лекарственных растений можно заготавливать *по берегам рек*, озер и болот?

А Фиалка трехцветная

В Толокнянка обыкновенная

С Горец птичий

Д Чабрец плазкий

Е Аир болотный

20. Укажите лекарственное растение, занесенное в Красную книгу Украины, *ареал* которого ограничен высокогорьем украинских *Карпат*:

А Адонис весенний

В Горечавка желтая

С Чистотел весенний

Д Ландыш майская

Е Чемерица белая



## **Тема: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего эфирные масла**

**Цель занятия:** Изучить макро- и микродиагностические признаки лекарственного растительного сырья, содержащего монотерпеноиды, сесквитерпеноиды, сесквитерпеновые лактоны, производные фенилпропана, проводить стандартизацию ЛРС согласно требованиям аналитической нормативной документации, научиться проводить анализ эфирных масел, определять количественное содержание и физико-химические константы эфирных масел.

**Объекты для изучения иностранными студентами:** плоды кориандра, трава мелиссы, листья мяты перечной, листья шалфея, листья эвкалипта, корневища с корнями валерианы, плоды можжевельника, корневища аира, корневища и корни девясила, цветки ромашки, цветки ромашки римской, трава полыни горькой, трава тысячелистника, корневища имбиря, цветки арники, почки березы, побеги багульника, чайное дерево, листья березы, корневища куркумы (турмерик), плоды аниса, плоды аниса звездчатого, плоды фенхеля, трава тимьяна обыкновенного, трава чабреца, трава душицы, цветки гвоздики, кора корицы, корень девясила, имбирь, куркума длинная, источники камфоры, ментол, тимол, камфора, цветки лаванды, плоды тмина, мускатник, баросма.


### **Теоретические вопросы:**

1. Дайте определение понятия «эфирные масла».
2. Приведите классификацию эфирных масел.
3. Приведите классификацию монотерпеноидов.
4. Приведите классификацию сесквитерпеноидов.
5. Охарактеризуйте физические свойства эфирных масел. Чем эфирные масла отличаются от жирных по физическим свойствам?
6. Охарактеризуйте биогенез, локализацию эфирных масел в органах и тканях, их роль в жизни растительного организма.
7. Охарактеризуйте влияние онтогенетических факторов и условий внешней среды на накопление эфирных масел в растении.
8. Охарактеризуйте способы получения эфирных масел.
9. Опишите правила заготовки, сушки и хранения ЛРС, содержащего эфирные масла.
10. Как можно определить чистоту эфирного масла?
11. Какие физические показатели определяют для эфирных масел?
12. Какие химические числовые показатели характеризуют доброкачественность эфирных масел?
13. Дайте определение понятия «кислотное число».
14. Дайте определение понятия «эфирное число».

15. Дайте определение понятия «гидроксильное число».
16. Охарактеризуйте метод количественного определения эфирного масла в сырье.
17. Какие фармакологические свойства проявляют эфирные масла? Приведите примеры.

### Макро- и микроскопический анализ эфиромасличного лекарственного растительного сырья, содержащего терпеноиды

#### Объект 1. Плоды кориандра

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 Внешний вид ЛРС	Химический состав

#### Внешние признаки:

Товарный вид \_\_\_\_\_ тип плода \_\_\_\_\_

Форма \_\_\_\_\_ диаметр \_\_\_\_\_

Форма внутренней \_\_\_\_\_ форма наружной \_\_\_\_\_

стороны мерикарпия \_\_\_\_\_ стороны мерикарпия \_\_\_\_\_

Количество ребрышек \_\_\_\_\_

Характер поверхности \_\_\_\_\_ цвет \_\_\_\_\_

Запах \_\_\_\_\_ вкус \_\_\_\_\_

Укажите препараты плодов кориандра и их применение \_\_\_\_\_


\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### Объект 2. Травя мелиссы

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.

 Внешний вид ЛРС	Химический состав
--	-------------------

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

Стебель: форма \_\_\_\_\_ опушение \_\_\_\_\_

Листья: тип \_\_\_\_\_ расположение \_\_\_\_\_

Наличие черешка \_\_\_\_\_ длина \_\_\_\_\_

Форма пластинки \_\_\_\_\_ форма верхушки \_\_\_\_\_

Форма основания \_\_\_\_\_ край \_\_\_\_\_

Цвет верхней стороны \_\_\_\_\_ цвет нижней стороны \_\_\_\_\_

Тип соцветия \_\_\_\_\_ чашечка: форма \_\_\_\_\_

Длина \_\_\_\_\_ количество зубцов \_\_\_\_\_

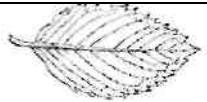
Количество жилок \_\_\_\_\_ венчик: строение \_\_\_\_\_

Форма верхней губы \_\_\_\_\_ количество тычинок \_\_\_\_\_

Укажите применение травы мелиссы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

### Объект 3. Лист мяты перечной

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 Внешний вид ЛРС	Химический состав

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

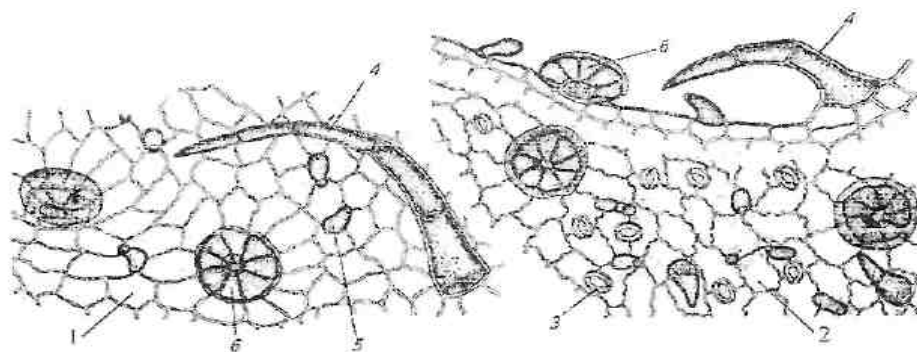
Тип \_\_\_\_\_ форма \_\_\_\_\_

Размеры \_\_\_\_\_ наличие черешка \_\_\_\_\_

Край опушение \_\_\_\_\_

Цвет \_\_\_\_\_ запах \_\_\_\_\_

**Микроскопический анализ листа мяты перечной**



Укажите анатомические диагностические признаки листа мяты перечной

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

Укажите препараты листьев мяты перечной и их применение \_\_\_\_\_


\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Объект 4. Лист шалфея**

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 Внешний вид ЛРС	Химический состав

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

тип \_\_\_\_\_ размер \_\_\_\_\_

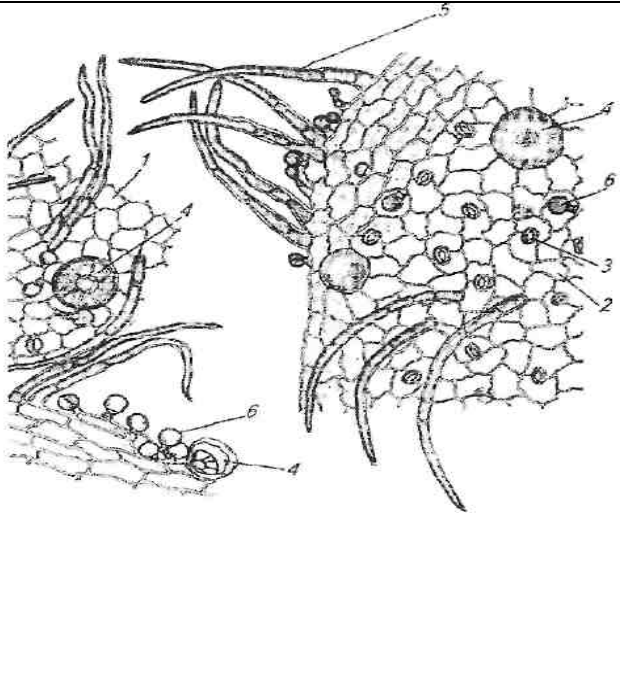
Форма \_\_\_\_\_ наличие черешка \_\_\_\_\_

Край \_\_\_\_\_ опушение \_\_\_\_\_

Цвет \_\_\_\_\_ запах \_\_\_\_\_

Вкус \_\_\_\_\_

**Микроскопический анализ листа шалфея**

	<p>Укажите анатомические диагностические признаки листа шалфея</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> <li>5.</li> <li>6.</li> </ol>
---	---


Укажите препараты листьев шалфея и их применение \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Объект 5. Лист эвкалипта**

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР  Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 <p><b>Внешний вид ЛРС</b> 1 - Молодые листья ; 2- старые листья</p>	

Внешние признаки:

Химический состав: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Укажите препараты листьев эвкалипта и их применение

---

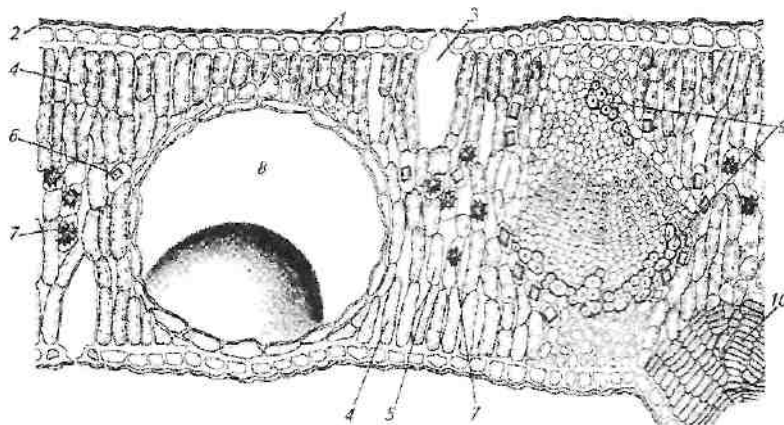


---



---

### Микроскопический анализ листа эвкалипта



Укажите анатомические диагностические признаки листа эвкалипта на поперечном срезе

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_

Укажите препараты листьев эвкалипта и их применение \_\_\_\_\_

---




---



---

### Объект 6. Лист эвкалипта прутовидного

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.

 <p>Внешний вид ЛРС 1 – молодые листья; 2 – старые листья</p>	Химический состав
--	-------------------

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

Листья старых ветвей: тип \_\_\_\_\_ наличие черешка \_\_\_\_\_

Форма \_\_\_\_\_ форма верхушки \_\_\_\_\_

Характер листовой пластинки \_\_\_\_\_

Длина \_\_\_\_\_ ширина \_\_\_\_\_

Цвет \_\_\_\_\_ край \_\_\_\_\_

Листья молодых ветвей: тип \_\_\_\_\_ наличие черешка \_\_\_\_\_

Форма \_\_\_\_\_ форма верхушки \_\_\_\_\_

Форма основания \_\_\_\_\_ длина \_\_\_\_\_

Ширина \_\_\_\_\_ край \_\_\_\_\_


Цвет \_\_\_\_\_ запах \_\_\_\_\_

Вкус \_\_\_\_\_

Специфические особенности: \_\_\_\_\_

Укажите препараты листьев эвкалипта прутовидного и их применение \_\_\_\_\_

### Объект 7. Корневища с корнями валерианы

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 <p>Внешний вид ЛРС</p>	Химический состав

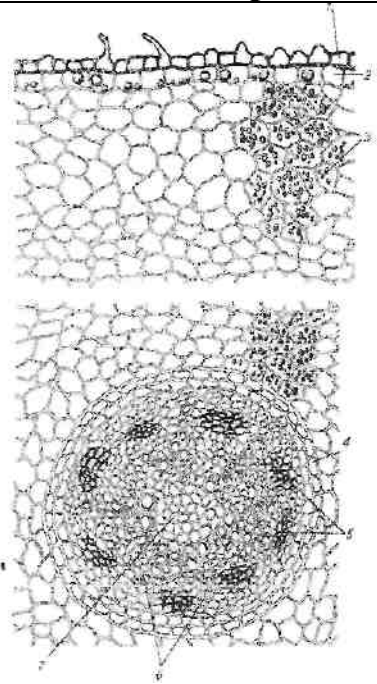
Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

Корневище: длина	толщина
Форма	характер сердцевины
Цвет снаружи	цвет на изломе
Корни: форма	поверхность
Длина	толщина
Цвет снаружи	цвет на изломе
Запах	вкус

Укажите возможные примеси:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

### Микроскопический анализ корня валерианы

	<p>Укажите анатомические диагностические признаки корня валерианы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> <li>5.</li> <li>6.</li> <li>7.</li> </ol>
--	--

Укажите препараты корневищ с корнями валерианы и их применение \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

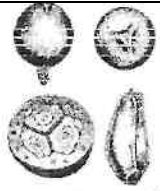
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Объект 8. Плоды можжевельника

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.



 <p>Внешний вид ЛРС</p>	Химический состав
--	-------------------

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

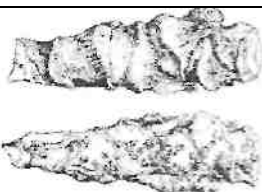
Плод: тип	форма
Диаметр	поверхность
Цвет	цвет налета
Цвет мякоти	семена: количество
Форма	длина

Укажите возможные примеси: \_\_\_\_\_

Укажите применение плодов можжевельника \_\_\_\_\_

**Макро- и микроскопический анализ эфиромасличного  
лекарственного растительного сырья, содержащего  
сесквитерпеноиды и сесквитерпеновые лактоны**

Объект 9. Корневища аира

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 <p>Внешний вид ЛРС</p>	

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

Форма	характер излома
Характер верхней поверхности	характер нижней поверхности
длина	толщина
цвет снаружи	цвет на изломе
запах	вкус

Укажите возможные примеси:

*Микроскопический анализ корневища аира*

	<p>Укажите анатомические диагностические признаки корневища аира</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> <li>5.</li> </ol>
--	---

Укажите препараты корневищ аира и их применение \_\_\_\_\_

Объект 10. Корневища и корни девясила

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
<p>Внешний вид ЛРС: 1 - корневище; 2 - корень</p>	

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

Форма \_\_\_\_\_ характер наружной  
поверхности \_\_\_\_\_

длина \_\_\_\_\_ толщина \_\_\_\_\_

характер излома \_\_\_\_\_ запах \_\_\_\_\_

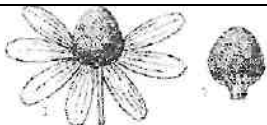
вкус \_\_\_\_\_

Химический состав \_\_\_\_\_

Укажите возможные примеси: \_\_\_\_\_

Укажите препараты корневищ и корней девясила и их применение \_\_\_\_\_

### Объект 11. Цветки ромашки

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 <p>Внешний вид ЛРС 1 – хамомилла ободранная; 2- хамомилла пахучая</p>	

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

Соцветие: тип \_\_\_\_\_ форма \_\_\_\_\_

Размер \_\_\_\_\_ наличие цветоноса \_\_\_\_\_

Краевые цветки \_\_\_\_\_ цвет краевых цветков \_\_\_\_\_

Средние цветки \_\_\_\_\_ цвет срединных цветков \_\_\_\_\_

Цветоложе: форма \_\_\_\_\_ характер поверхности \_\_\_\_\_

Характер внутренней части \_\_\_\_\_ обертка: строение \_\_\_\_\_

Характер листочков обертки \_\_\_\_\_

Химический состав \_\_\_\_\_


Укажите возможные примеси:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

Зарисуйте цветоложе хамомилы и его поперечный срез

Укажите препараты цветков хамомилы и их применение \_\_\_\_\_

### Объект 12. Цветки ромашки римской

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 Внешний вид ЛРС	

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

Соцветие: тип \_\_\_\_\_ диаметр \_\_\_\_\_

Цвет \_\_\_\_\_ язычковые цветки: цвет \_\_\_\_\_

Форма \_\_\_\_\_ трубчатые цветки: цвет \_\_\_\_\_

Венчик \_\_\_\_\_ количество тычинок \_\_\_\_\_

Форма цветоложа \_\_\_\_\_ обертка: количество рядов \_\_\_\_\_

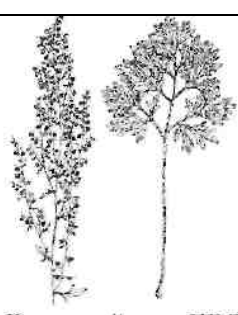
Характер чешуек \_\_\_\_\_ запах \_\_\_\_\_

Вкус \_\_\_\_\_

Укажите препараты ромашки римской и их применение \_\_\_\_\_

### Объект 13. Трава полыни горькой

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
----------------	----------------

Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 <p>Внешний вид ЛРС</p>	

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

Стебель: форма \_\_\_\_\_ длина \_\_\_\_\_

Опушение \_\_\_\_\_ цвет \_\_\_\_\_

Верхние листья: тип \_\_\_\_\_ наличие черешка \_\_\_\_\_

Форма \_\_\_\_\_ край \_\_\_\_\_

Нижние листья: тип \_\_\_\_\_ наличие черешка \_\_\_\_\_

Форма \_\_\_\_\_ цвет верхней стороны \_\_\_\_\_

Цвет нижней стороны \_\_\_\_\_ соцветие: тип \_\_\_\_\_

Диаметр \_\_\_\_\_ цвет \_\_\_\_\_

Цветоложе: форма \_\_\_\_\_ характер поверхности \_\_\_\_\_

Наружные цветки \_\_\_\_\_ внутренние цветки \_\_\_\_\_

Обертка \_\_\_\_\_ наружные листочки \_\_\_\_\_

расположение листочков \_\_\_\_\_

внутренние листочки \_\_\_\_\_ запах \_\_\_\_\_

вкус \_\_\_\_\_

Укажите химический состав \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Микроскопический анализ листа полыни горькой

	<p>Укажите анатомические диагностические признаки листа полыни горькой</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> <li>5.</li> <li>6.</li> </ol>
--	---

Укажите препараты травы полыни горькой и их применение \_\_\_\_\_

Объект 14. Трава тысячелистника

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
<p>Внешний вид ЛРС</p>	

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

Стебель: форма	опушение
Длина	цвет
листья: тип	длина
ширина	расположение
форма	рассечение
Форма долей	цвет
соцветие: тип	форма
Длина	ширина
Листочки обертки: расположение	форма
Край	наличие прицветников
Краевые цветки: тип	цвет

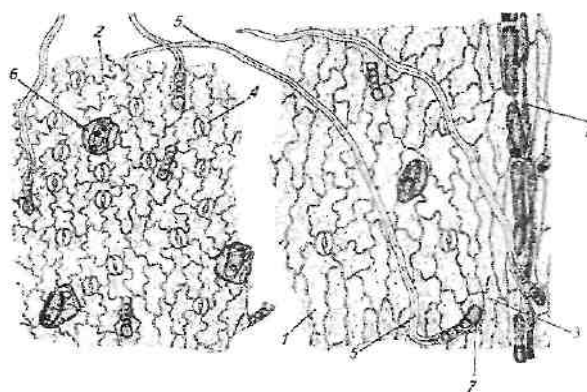
Срединные цветки: тип \_\_\_\_\_ цвет \_\_\_\_\_

Запах \_\_\_\_\_ вкус \_\_\_\_\_

Укажите химический состав \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*Микроскопический анализ листа тысячелистника*



Укажите анатомические диагностические признаки листа тысячелистника

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_

Укажите препараты травы тысячелистника и их применение \_\_\_\_\_

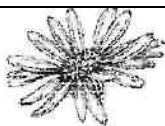
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Объект 15. Корневище имбиря**

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
<b>Химический состав</b>	<b>Укажите препараты корневищ имбиря и их применение</b>
	_____
	_____
	_____

--	--

### Объект 16. Цветки арники

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 Внешний вид ЛРС	

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

соцветие: тип \_\_\_\_\_ диаметр \_\_\_\_\_

наличие цветоноса \_\_\_\_\_ обертка: форма \_\_\_\_\_

количество рядов \_\_\_\_\_ цвет листочков \_\_\_\_\_

краевые цветки: тип \_\_\_\_\_ количество \_\_\_\_\_

отгиб \_\_\_\_\_ срединные цветки: тип \_\_\_\_\_

Химический состав \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Укажите препараты цветков арники и их применение \_\_\_\_\_

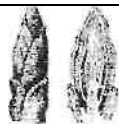
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Объект 17. Почка березы

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.





Внешний вид ЛРС

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

форма \_\_\_\_\_ верхушка \_\_\_\_\_

расположение чешуек \_\_\_\_\_ край чешуек \_\_\_\_\_

длина \_\_\_\_\_ ширина \_\_\_\_\_

Химический состав \_\_\_\_\_

Укажите препараты почек березы и их применение \_\_\_\_\_

### Объект 18. Побеги багульника болотного

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
Внешний вид ЛРС	

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

стебель: форма \_\_\_\_\_ опушение \_\_\_\_\_

листья: тип \_\_\_\_\_ расположение \_\_\_\_\_

наличие черешка \_\_\_\_\_ форма \_\_\_\_\_

край \_\_\_\_\_ длина \_\_\_\_\_

ширина \_\_\_\_\_ опушение \_\_\_\_\_

плод: тип \_\_\_\_\_ длина \_\_\_\_\_

опушение \_\_\_\_\_ количество семян \_\_\_\_\_

запах \_\_\_\_\_


вкус \_\_\_\_\_

Химический состав \_\_\_\_\_

Укажите препараты побегов багульника и их применение \_\_\_\_\_

**Макро- и микроскопический анализ эфиромасличного лекарственного растительного сырья, содержащего ароматические соединения**

**Объект 19. Плоды аниса обыкновенного**

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 Внешний вид ЛРС	

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

тип плода \_\_\_\_\_

форма \_\_\_\_\_

основание \_\_\_\_\_

верхушка \_\_\_\_\_

поверхность \_\_\_\_\_

количество ребрышек \_\_\_\_\_

длина \_\_\_\_\_

ширина \_\_\_\_\_

цвет \_\_\_\_\_

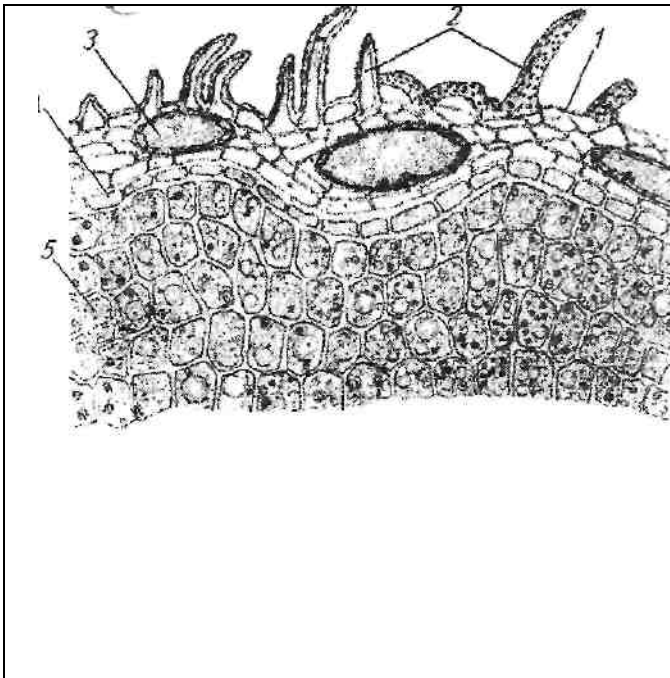
запах \_\_\_\_\_

вкус \_\_\_\_\_

Специфические особенности \_\_\_\_\_

Химический состав: \_\_\_\_\_

*Микроскопический анализ плода аниса*



Укажите анатомические диагностические признаки плодов аниса

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Укажите препараты плодов аниса обыкновенного и их применение \_\_\_\_\_

---

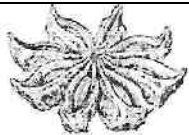


---



---

**Объект 20. Плоды аниса звездчатого**

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 Внешний вид ЛРС	

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

тип плода \_\_\_\_\_ форма \_\_\_\_\_

диаметр \_\_\_\_\_ цвет \_\_\_\_\_

количество листовок \_\_\_\_\_ расположение листовок \_\_\_\_\_

количество семян \_\_\_\_\_ цвет семян \_\_\_\_\_

Химический состав \_\_\_\_\_

---



---


Укажите препараты аниса звездчатого и их применение \_\_\_\_\_

---



---

## Объект 21. Плоды фенхеля

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР Укр. назв.ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 Внешний вид ЛРС	

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

тип плода \_\_\_\_\_ форма \_\_\_\_\_

наружная сторона \_\_\_\_\_ внутренняя сторона \_\_\_\_\_

поверхность \_\_\_\_\_ количество ребрышек \_\_\_\_\_

длина \_\_\_\_\_ запах \_\_\_\_\_

вкус \_\_\_\_\_

Химический состав \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Укажите возможные примеси: \_\_\_\_\_

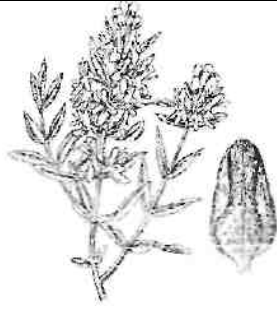
Укажите препараты плодов фенхеля и их применение \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Объект 22. Травя тимьяна обыкновенного

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР Укр. назв.ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.



Внешний вид ЛРС

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

стебли: форма \_\_\_\_\_ длина \_\_\_\_\_

ширина \_\_\_\_\_ цвет \_\_\_\_\_

листья: тип \_\_\_\_\_ наличие черешка \_\_\_\_\_

край \_\_\_\_\_ форма \_\_\_\_\_

длина \_\_\_\_\_ ширина \_\_\_\_\_

цвет верхней стороны \_\_\_\_\_ цвет нижней стороны \_\_\_\_\_

цветки: размер \_\_\_\_\_ количество \_\_\_\_\_

чашечка: тип \_\_\_\_\_ количество зубчиков \_\_\_\_\_

цвет \_\_\_\_\_ венчик: тип \_\_\_\_\_

запах \_\_\_\_\_

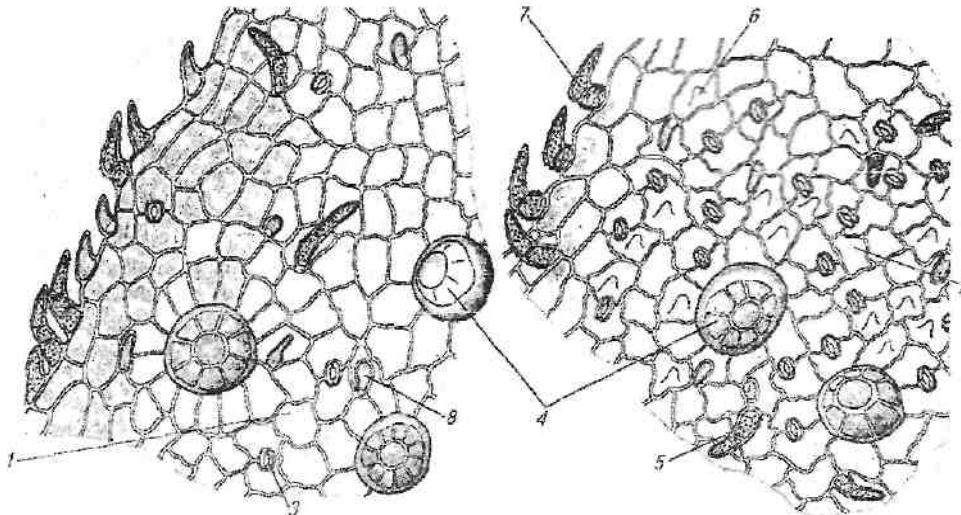
вкус \_\_\_\_\_

Химический состав \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Микроскопический анализ листа тимьяна обыкновенного*



Укажите анатомические диагностические признаки листа тимьяна обыкновенного

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

8. \_\_\_\_\_


Укажите препараты травы тимьяна обыкновенного и их применение \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Объект 23. Трава чабреца

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 Внешний вид ЛРС	

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

стебель: форма \_\_\_\_\_ опушение \_\_\_\_\_

цвет \_\_\_\_\_ толщина \_\_\_\_\_

листья: тип \_\_\_\_\_ наличие черешка \_\_\_\_\_

форма \_\_\_\_\_ край \_\_\_\_\_

длина \_\_\_\_\_ опушение \_\_\_\_\_

жилки \_\_\_\_\_ цвет \_\_\_\_\_

цветки: размер \_\_\_\_\_ расположение \_\_\_\_\_

чашечка: тип \_\_\_\_\_ длина \_\_\_\_\_

опушение \_\_\_\_\_ край зубцов \_\_\_\_\_

цвет \_\_\_\_\_ венчик: тип \_\_\_\_\_

длина \_\_\_\_\_ цвет \_\_\_\_\_

количество тычинок \_\_\_\_\_ запах \_\_\_\_\_

вкус \_\_\_\_\_

Химический состав \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Микроскопический анализ листа чабреца*

	<p>Укажите анатомические диагностические признаки листа чабреца</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> <li>5.</li> <li>6.</li> <li>7.</li> <li>8.</li> </ol>
--	--

Укажите препараты травы чабреца и их применение \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Объект 24. Трава душицы

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР  Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
<p style="text-align: center;">Внешний вид ЛРС</p>	

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

стебель: форма \_\_\_\_\_ опушение \_\_\_\_\_

длина \_\_\_\_\_ цвет \_\_\_\_\_

листья: тип \_\_\_\_\_ расположение \_\_\_\_\_

наличие черешка \_\_\_\_\_ форма \_\_\_\_\_

форма верхушки	край
длина	цвет верхней стороны
цвет нижней стороны	тип соцветия
прицветники: наличие	форма
верхушка	чашечка: опушение
форма зубцов	цвет
венчик: тип	длина цветков
цвет	запах
Химический состав _____	
_____	
_____	

*Микроскопический анализ листа душицы*

	<p>Укажите анатомические диагностические признаки листа душицы</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p> <p>5.</p>
--	--

Укажите препараты травы душицы и их применение \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Объект 24. Цветки гвоздики**

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
<p>Внешний вид ЛРС</p>	

Химический состав \_\_\_\_\_



Укажите препараты цветов гвоздики и их применение \_\_\_\_\_

### Объект 26. Кора корицы

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.

Химический состав \_\_\_\_\_

Укажите применение коры корицы \_\_\_\_\_

### Объект 27. Чайное дерево

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.

Химический состав \_\_\_\_\_

Укажите применение чайного дерева \_\_\_\_\_

### Объект 28. Баросма

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.

Химический состав \_\_\_\_\_

Укажите применение ЛРС баросмы \_\_\_\_\_

## Химический анализ эфирных масел

**Задание 1.** Определите количественное содержание эфирного масла в лекарственном растительном сырье.

(укажите латинское и русское названия анализируемого лекарственного растительного сырья)

**Методика.** 10-20 г измельченного сырья помещают в круглодонную колбу вместимостью 1000 мл, приливают 300 мл воды и встряхивают, чтобы смочить сырье водой. В верхней части колбы укрепляют градуированный приемник. Приемник должен свободно помещаться в горле колбы, не касаясь стенок, и отстоять от уровня воды не менее чем на 50 мм. Колбу соединяют с вертикальным шариковым холодильником, нагревают до кипения и выдерживают при слабом кипении в течение времени, указанного в соответствующей фармакопейной статье на сырье. Пары воды и эфирного масла конденсируются в холодильнике, и смесь жидкостей стекает в приемник. Эфирное масло отстаивается в градуированном приемнике на поверхности воды. После окончания перегонки и охлаждения измеряют объем слоя эфирного масла и рассчитывают его содержание в сырье:

а) объемно-весовую долю  $X$ , %, в пересчете на воздушно-сухое сырье:

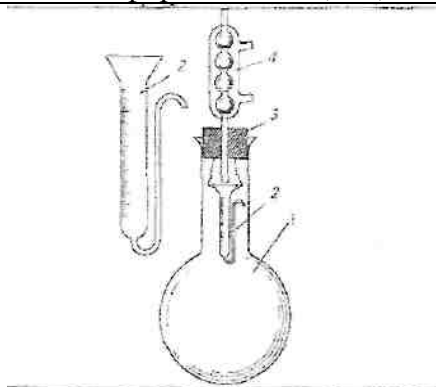
$$X = \frac{A \cdot 100}{B} =$$

где:  $A$  - объем эфирного масла, мл,  $B$  - навеска сырья, г.

б) массовую долю, % (полученный результат умножить на плотность эфирного масла). Содержание эфирного масла как объемно-весовую долю ( $X$ , %) в пересчете на абсолютно сухое сырье вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (10 - W)} =$$

где:  $V$  – объем эфирного масла, мл;  $m$  – масса сырья, г;  $W$  – потеря в массе при высушивании, г.



Прибор для определения содержания эфирного масла

1 –

2 –

3 –

4 –

**Выводы:** \_\_\_\_\_

---

**Задание 2.** Проведите органолептический анализ образца эфирного масла.

1. *Цвет и прозрачность.* 10 мл эфирного масла помещают в цилиндр (или пробирку) из прозрачного бесцветного стекла, диаметром 2-3 см. Наблюдение проводят в проходящем свете.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

2. *Запах.* 0,1 мл (2 капли) масла наносят на полоску фильтровальной бумаги длиной 12 см и шириной 5 см 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 1 часа запах должен быть одинаков с запахом контрольного образца.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

3. *Вкус.* 1 каплю эфирного масла смешивают с 1 г сахарной пудры и пробуют на язык.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

4. *Растворимость в спирте.* В мерный цилиндр вместимостью 10 мл наливают 1 мл эфирного масла и постепенно приливают из бюретки при тщательном взбалтывании по 0.1 мл спирта определенной концентрации (указанной в частной статье) при 20 до полного растворения масла

Наблюдения: \_\_\_\_\_

5. *Примесь воды.* 10 капель эфирного масла смешивают с 1 мл углерода дисульфида.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

6. *Примесь жирных масел и смол.* На полоску фильтровальной бумаги наносят 1 каплю эфирного масла и оставляют на 2 часа.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

7. *Примесь чужеродных сложных эфиров.* 1 мл эфирного масла нагревают на водяной бане в течение 2 минут в 3 мл свежеприготовленного 100 г/л раствора калия гидроксида в спирте.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

Выводы: \_\_\_\_\_

**Задание 3.** Установите чистоту образца эфирного масла (отсутствие спирта, жирных и минеральных масел).

1. *Спирт.* Несколько капель эфирного масла наносят на воду, налитую на часовое стекло.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

1 мл эфирного масла наливают в пробирку, закрывают его рыхлым комочком ваты, в середину которого помещен кристаллик фуксина, и доводят до кипения.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

6. *Жирные и минеральные масла.* 1 мл эфирного масла взбалтывают в пробирке с 10 мл спирта.

Наблюдения \_\_\_\_\_

**Выводы:** \_\_\_\_\_

**Задание 4.** Определите физические показатели образца эфирного масла (показатель преломления).

Методика. Показатель преломления определяют в рефрактометре. Перед началом работы необходимо проверить с помощью воды, имеющей показатель преломления  $n = 1,333$  при  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Рефрактометр имеет две призмы, одна из которых (верхняя) приподнимается, Перед проведением измерения на нижнюю призму наносят 1-2 капли жидкости, после чего опускают верхнюю призму и плотно ее прижимают. Пучок света с помощью зеркала направляют в верхнее окошко призмы. Вращая рукоятку, совмещают три черточки, нанесенные по диаметру круга, с границей светотени. Вращением ручки компенсатора добиваются совпадения границы темной и светлой частей поля с тремя черточками. Отсчет показателя преломления производится по левой шкале с точность до четвертого знака.

Наблюдения:     n =    

**Выводы:** \_\_\_\_\_

**Задание 5.** Определите химические показатели образца эфирного масла: кислотное, эфирное и гидроксильное число. Рассчитайте результаты.

Сделайте заключение о соответствии исследуемого образца требованиям АНД.

**1. Определение кислотного числа.**

Методика. Около 10,00 г (или указанную в частной статье) навеску вещества растворяют в 50 мл спирта, предварительно нейтрализованного раствором калия гидроксида (0,1 моль/л), если нет других указаний в частной статье. В качестве индикатора используют 0,5 мл раствора фенолфталеина. После растворения исследуемого вещества полученный раствор титруют раствором калия гидроксида (0,1 моль/л) до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение 15 с.

Кислотное число (1,0 вычисляют по формуле):

$$I_A = \frac{5,610xn}{m}$$

где n-количество 0,1 М раствора калия гидроксида, израсходованный на титрование, в миллилитрах; m-масса навески вещества, в граммах; 5,61 - количество калия гидроксида, содержащегося в 1 мл 0,1 М раствора калия гидроксида, в миллиграммах.

**Выводы:** \_\_\_\_\_

**2. Определение эфирного числа.**

Методика. Эфирное число определяют после определения кислотного числа. К этому раствору прибавляют 20 мл раствора 0,5 моль/л калия гидроксида и нагревают на водяной бане в колбе с воздушным холодильником в течение 1 часа, считая с момента закипания. По окончании омыления раствор разбавляют 100 мл воды и избыток калия гидроксида титруют 0,5 моль/л кислоты сульфатной (индикатор - фенолфталеин). Параллельно проводят контрольный опыт.

Эфирное число (1E) вычисляют по формуле:

$$x = \frac{28,05 \times (V - V_1)}{m}$$

V где V<sub>1</sub> - объем раствора 0.5 моль/л калия гидроксида, использованный на титрование исследуемого масла, мл; V - объем раствора 0.5 моль/л калия гидроксида, использованный на титрование в контрольном опыте, мл; m - масса навески масла, г; 28.05 - масса калия

гидроксида, содержащегося в 1 мл спиртового раствора 0,5 моль/л, мг.

**Выводы:** \_\_\_\_\_

### 3. Определение гидроксильного числа.

**Методика.** Навеску вещества (2,0) помещают в круглодонную колбу со шлифом вместимостью 150 мл. Добавляют 5 мл раствора уксусного ангидрида.

К колбе присоединяют воздушный холодильник, помещают ее на кипящую водяную баню поддерживая уровень воды в бане на 2,5 см выше уровня жидкости в колбе, и нагревают в течение 1 часа. Затем через верхний конец воздушного холодильника добавляют 5 мл воды. Если раствор мутнеет, к нему при перемешивании прибавляют пиридин до исчезновения мути: измеряют его объем. Колбу помещают на кипящую водяную баню на 10 минут, затем охлаждают до комнатной температуры. Воздушный холодильник и стенки колбы промывают 5 мл, предварительно нейтрализованного с использованием раствора фенолфталеина.

Полученный раствор титруют спиртовым раствором калия гидроксида 0,5 моль/л, используя в качестве индикатора 0,2 мл раствора фенолфталеина.

Параллельно проводят контрольный опыт.

Гидроксильное число рассчитывают по формуле:

$$I_{OH} = \frac{28,05x(n_2 - n_1) + I_A}{m}$$

где  $n_1$  - объем спиртового раствора калия гидроксида 0,5 моль/л, израсходованный на титрование исследуемого вещества, мл;  $n_2$  - объем спиртового раствора калия гидроксида 0,5 моль/л, израсходованный на титрование в контрольном опыте, мл;  $m$  - масса навески вещества, г; 28,05 - количество калия гидроксида, соответствующее 1 мл раствора калия гидроксида 0,5 моль/л, мг;  $I_A$  - кислотное число.

**Выводы:** \_\_\_\_\_

---

**Задание 6.** Проведите качественные реакции на компоненты эфирных масел в исследуемом образце. Сделайте вывод о качественном составе анализируемого масла.

#### 1. Реакция на альдегиды и кетоны.

Получение оксимов. К 1-2 каплям эфирного масла прибавляют 3 капли спиртового раствора гидросиламина хлористоводородного (15 г гидросиламина хлористоводородного в 100 мл 80 % спирта) и несколько капель метилового оранжевого.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

Нитропруссидная реакция. 5-10 капель эфирного масла смешивают с таким же количеством раствора натрия нитропрессида и 3 каплями 5 % раствора щелочи. Наличие двойной связи, размещенной вблизи карбонильной группы, способствует реакции. Карвон, пулегон, цитраль дают красное окрашивание. Камфора, фенхон, ментон, цитронеллаль в реакцию не вступают.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

#### 2. Реакция на азуленогены.

Реакция Эрлиха-Мюллера. 5-10 капель эфирного масла смешивают в пробирке с 1-2 мл реактива и подогревают на водяной бане.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

Выводы: \_\_\_\_\_

## Тесты для определения конечного уровня знаний

В листьях мяты перечной эфирное масло локализуется в таких образованиях:

- А Железки.
- В Вместилища.
- С Клетки гиподермы.
- Д Канальцы.
- Е Железистые пятна.

Методом перегонки с водой из цветков ромашки получено эфирное масло синего цвета. Этот характерный цвет масла обусловлен присутствием в ромашковом масле:

- А хамазулена
- В борнеола
- С цинеола
- Д фарнезола
- Е пинена

А Виды сырья, содержащего цинеол:

- В плод лимона, лист мяты
- С плод тмина, лист тимьяна
- Д лист шалфея, лист эвкалипта
- лист мяты, лист шалфея
- лист полыни, побеги багульника

Место локализации эфирного масла в корне валерианы лекарственной:

- А эфирномасличные канальцы
- В эндодерма
- С гиподерма
- Д железистые клетки
- эфирномасличные железки

Родина шалфея лекарственного:

- А Крым и Кавказ
- В Средняя Азия
- С Средиземноморье
- Д Молдавия и Украина
- Африка

Лекарственные растения, эфирные масла которых содержат сесквитерпеноиды:

- А кориандр посевной, эвкалипт пепельный, тмин обыкновенный

В тимьян обыкновенный, тимьян ползучий, душица обыкновенная  
С мята перечная, кориандр посевной, лаванда  
Д фенхель обыкновенный, анис обыкновенный, мята перечная  
девясил высокий, ромашка аптечная, тысячелистник обыкновенный

Место локализации эфирного масла в листьях эвкалипта:

А эфирномасличные каналы  
В эфирномасличные вместилища  
С железистые волоски  
Д секреторные ходы  
паренхимные клетки

Место локализации эфирного масла в плодах аниса обыкновенного:

А секреторные ходы  
В железистые пятна  
С эфирномасличные каналы  
Д эфирномасличные вместилища  
специализированные паренхимные клетки

Место локализации эфирного масла в плодах можжевельника:

А эфирномасличные железки  
В эфирномасличные вместилища  
С эфирномасличные каналы  
Д паренхимные клетки  
секреторные ходы

Латинские названия сырья, производящего растения и семейства  
можжевельника:

А Fructus Juniperi, Juniperus communis L., Saxifragaceae  
В Folium Juniperi, Juniperus communis L., Cupressaceae  
С Fructus Juniperi, Juniperus communis L., Cupressaceae

Латинское название сырья, производящего растения, семейства эвкалипта прутовидного:

А Cormus Eucalypti, Eucalyptus cinerea, Myrtaceae  
В Folium Eucalypti, Eucalyptus viminalis, Ericaceae  
С Folium Eucalypti, Eucalyptus cinerea, Ericaceae  
Д Folium Eucalypti, Eucalyptus viminalis, Myrtaceae

Примеси к сырью валерианы лекарственной:

А патриния средняя, грушанка круглолистная  
В валериана болотная, валериана русская



Скупена лекарственная, лабазник шестилепестный  
Д чемерица Лобеля, ластовень лекарственный  
касатик желтый, посконник коноплевидный

Укажите латинские названия сырья, производящего растения и семейства чабреца:

А *Herba serpylli, Thymus serpyllum, Fabaceae*  
В *Folium serpylli, Thymus serpyllum, Lamiaceae*  
С *Herba serpylli, Thymus vulgaris, Lamiaceae*  
Д *Herba serpylli, Thymus serpyllum, Lamiaceae*  
*Flores serpylli, Thymus vulgaris, Lamiaceae*

Латинские названия сырья и производящего растения кориандра:

А *Fructus Coriandri, Coriandrum vulgare*  
В *Semen Coriandri, Coriandrum sativum*  
С *Herba Coriandri, Coriandrum officinalis*  
Д *Fructus Coriandri, Coriandrum sativum*  
*Fructus Coriandri, Coriandrum arvensis*

Латинские названия сырья, производящего растения, семейства аниса:

А *Fructus Anisi officinalis, Anisum officinale, Apiaceae*  
В *Herba Anisi, Anisum graveolens, Apiaceae*  
С *Fructus Anisi vulgare, Anisum vulgare, Apiaceae*  
Д *Herba Anisi, Anisum vulgare, Apiaceae*  
*Fructus Anisi, Anisum sativum, Asteraceae*

Применение аира болотного:

А при заболеваниях верхних дыхательных путей  
В в качестве мочегонного средства  
С при язве желудка и двенадцатиперстной кишки  
Д при гипертонической болезни  
в качестве желчегонного средства

Латинские названия сырья, производящего растения и семейства ромашки аптечной:

А *Flores Chamomillae, Matricaria matricarioides, Asteraceae*  
В *Herba Chamomillae, Matricaria recutita, Asteraceae*  
С *Flores Matricaria, Matricaria matricarioides, Asteraceae*  
Д *Flores Chamomillae, Matricaria recutita, Asteraceae*  
*Flores Matricariae, Matricaria chamomilla, Asteraceae*

Главные составные части эфирного масла кориандра:

А анетол, метилхавикол, а-туйон, в-туйон

В а-пинен, лимонен, фелландрен, анетол

С.анетол, хамазулен, терпинен, а-пинен

Д карвон, ледол, а-туйон, борнеол

линалоол, терпинен, фелландрен, пинен

Лекарственные растения, содержащие моноциклические монотерпены:

А мята, шалфей

В береза, девясил

С сосна, душица

Д камфорный лавр, тимьян

Лекарственные растения, содержащие сесквитерпены:

А арника, кориандр

В эвкалипт, можжевельник

С мята, анис

фенхель, береза

ромашка, багульник

Лекарственные растения, содержащие ароматические соединения:

А эвкалипт, тмин

В береза, шалфей

С анис, фенхель

багульник, мята

кориандр, тмин

## **Тема: Дитерпеноиды. Смолы и бальзамы. ЛР и сырье, содержащие дитерпеноиды, смолы и бальзамы.**

**Цель занятия:** Изучить макроскопические признаки лекарственного растительного сырья, содержащего смолы и бальзамы. Уметь обосновать вопросы заготовки, сушки, хранения ЛРС, содержащего смолы и бальзамы.

**Объекты для изучения иностранными студентами:** сосна обыкновенная, стевия Ребо, ладанное дерево (босвеллия), стиракс бензойный, толуанский бальзам, перуанский бальзам, коммифора мирра, ферула.

### **Вопросы для самоподготовки.**

1. Понятие о смолах.

2. Понятие о бальзамах.
3. Распространение смол и бальзамов в растительном мире, биологические функции в растениях.
4. Физико-химические свойства.
5. Методы выделения и исследования.
6. Приведите примеры смол.
7. Приведите примеры бальзамов.
8. Перечислите ЛРС, содержащие смолы. Назовите латинские названия ЛРС, ЛР. Использование в медицине.
9. Назовите ЛРС, содержащей бальзамы. Латинские названия, химический состав, применение.

### Объект 1. Сосна обыкновенная

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.

Химический состав \_\_\_\_\_

Укажите применение ЛРС сосны, продукты переработки сосны \_\_\_\_\_

### Объект 2. Стевия Ребо

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.

Химический состав \_\_\_\_\_

Укажите применение ЛРС стевии \_\_\_\_\_

### Объект 3. Босвеллия

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР

Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
-----------------	-----------------

Химический состав \_\_\_\_\_

Укажите применение ЛРС ладанного дерева \_\_\_\_\_

#### Объект 4. Стиракс бензойный

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.

Химический состав \_\_\_\_\_

Укажите применение ЛРС стиракса бензойного \_\_\_\_\_

#### Объект 5. Толуанский бальзам

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.

Химический состав \_\_\_\_\_

Укажите применение толуанского бальзама \_\_\_\_\_

#### Объект 6. Перуанский бальзам

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.

Химический состав \_\_\_\_\_

Укажите применение перуанского бальзама \_\_\_\_\_

---

Объект 7. Коммифора мирра

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.

Химический состав \_\_\_\_\_

Укажите применение ЛРС коммифоры мирра \_\_\_\_\_

---

## Содержательный модуль 3. Тритерпеноиды. Кардиогликозиды

**Тема:** Тритерпеноиды. Стероиды. Сапонины. Общая характеристика.  
**Методы** качественного и количественного определения.  
**Лекарственные растения и сырье, содержащие сапонины.**

**Объекты для изучения иностранными студентами:** корни солодки, семена каштана конского, трава хвоща, корни женьшеня, корни аралии маньчжурской, трава астрагала шерстистоцветкового, листья ортосифона тычиночного (почечного чая), корневища с корнями диоскореи, цимицифуга, календула, центела азиатская (готу кола), синюха голубая, мыльнянка лекарственная, заманиха высокая, плющ, якорцы стелющие, пажитник сенной, левзея сафлоровидная, виды агавы, юкка, рускус шиповатый, крапива жгучая, слива африканская, сереноя ползучая, виды паслена, сарсапариль.

**Цель занятия:** Изучить макро- и микродиагностические признаки лекарственного растительного сырья, содержащего тритерпеноиды, проводить стандартизацию ЛРС согласно требованиям аналитической нормативной документации, научиться проводить качественный анализ ЛРС, определять количественное содержание сапонинов.

### **Теоретические вопросы:**

1. Определение понятия "сапонины".
2. Распространение сапонинов в растительном мире и ресурсы изучаемого сырья.
3. Основные анатомические диагностические признаки травы хвоща, корня солодки.
4. Химическая структура сапонинов и их классификация.
5. Физико-химические свойства сапонинов и их гликозидов.
6. Методы выделения сапонинов из ЛРС.
7. Качественные реакции обнаружения сапонинов.
8. Формулы спиростенола, олеанана,  $\alpha$ - и  $\beta$ -амирина, панаксатриола, глицирретиновой кислоты.
9. Особенности строения сапонинов семейства аралиевых и их биологическая активность.
10. Методы количественного определения сапонинов в растительном сырье.
11. Значение работ отечественных и зарубежных ученых по изучению сапонинов.

### Необходимо уметь:

1. Распознавать по внешним признакам растения (диоскорея ниппонская, солодка голая и уральская, синюха голубая, астрагал шерстистоцветковый, заманиха высокая, аралия маньчжурская, женьшень, хвощ полевой) и отличать их от возможных примесей.

2. Определять подлинность и доброкачественность сырья по внешним признакам, анатомическому строению и гистохимическим реакциям.

### **Химический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего сапонины**

**Задание 1.** Выделите сумму сапонинов из лекарственного растительного сырья для проведения качественных реакций.

Методика. 5,0 г измельченного сырья помещают в коническую колбу вместимостью 100 мл, приливают 50 мл 50 % спирта; нагревают содержимое колбы с обратным холодильником на кипящей водяной бане в течение 15 минут. Извлечение охлаждают и фильтруют. 20 мл фильтрата упаривают на водяной бане до 10 мл для удаления спирта. Полученное водное извлечение используют для проведения пробы пенообразования, некоторых осадочных реакций и определения химической природы сапонинов; спиртоводное извлечение - для других качественных реакций и хроматографического анализа.

**Задание 2.** Проведите качественные реакции, позволяющие обнаружить сапонины в растительном экстракте. Сделайте заключение о химической природе сапонинов.

#### Проба пенообразования

1. 2-3 мл водного извлечения энергично встряхивают в течение 1 минуты.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

#### *Реакции осаждения*

2. К 1 мл водного извлечения в пробирке прибавляют 3-4 капли баритовой воды.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

3. К 1 мл водного извлечения прибавляют 3-4 капли 10 % раствора свинца ацетата.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

4. К 1 мл спиртоводного извлечения прибавляют 1 мл 1 % спиртового раствора холестерина.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

#### *Цветные реакции*

5. *Реакция Лафона.* К 2 мл спиртоводного извлечения в пробирке прибавляют 1 каплю 10 % раствора меди сульфата, 1 мл кислоты серной концентрированной и осторожно нагревают.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

6. *Реакция Сальковского.* К 2 мл спиртоводного извлечения в пробирке прибавляют 1 мл хлороформа и 5-6 капель кислоты серной концентрированной.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

7. *Реакция с раствором сурьмы (V) хлоридом.* К 1 мл спиртоводного извлечения в пробирке прибавляют 0,5 мл насыщенного раствора сурьмы (V) хлорида в хлороформе.

8. *Реакция Санье.* К 2 мл спиртоводного извлечения в пробирке прибавляют 1 мл 0,5 % спиртового раствора ванилина, 3-4 капли кислоты серной концентрированной и нагревают на водяной бане с температурой 60 С.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

### Определение химической природы сапонинов

9. Берут 2 мерные пробирки одинакового диаметра с притертыми пробками. В одну из них наливают 5 мл кислоты хлористоводородной 0,1 моль/л, в другую - 5 мл раствора натрия гидроксида 0,1 моль/л. В обе пробирки прибавляют по 0,5 мл водного извлечения и встряхивают обе пробирки с одинаковой интенсивностью в течение 1 минуты.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Выводы:** \_\_\_\_\_


**Задание 2.** Проведите обнаружение сапонинов методом тонкослойной хроматографии. Зарисуйте схему хроматограммы, рассчитайте величины *R<sub>f</sub>*. Сделайте заключение о наличии сапонинов в исследуемом образце сырья.

Методика. 2,0 г измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 25 мл, приливают 10 мл 70 % спирта и нагревают с обратным холодильником на кипящей водяной бане в течение 15 минут. Охлажденный фильтрат упаривают в 2 раза и наносят 25-40 мкл на линию старта пластинки, покрытой слоем силикагеля; параллельно наносят растворы стандартных образцов сапонинов (эсцин).

Для разделения сапонинов пластинку помещают в камеру с системой растворителей хлороформ-метанол-вода (65:50:10). Когда фронт растворителей пройдет расстояние 10-11 см пластинку вынимают, высушивают в вытяжном шкафу, просматривают хроматограмму в видимом и УФ-свете, обрабатывают 5 % раствором кислоты серной в этаноле и сразу 1 % спиртовым раствором ванилина. Хроматограмму выдерживают в сушильном шкафу 5-10 минут при температуре 0°C. Отмечают окраску пятен стандартных образцов и экстракта.


## **Макро- и микроскопический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего сапонины**

### **Объект 1. Корни солодки**

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
	Место для ЛРС
Внешний вид ЛРС	



*Микроскопический анализ корня солодки*

	<p>Укажите анатомические диагностические признаки корня солодки</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> <li>5.</li> <li>6.</li> <li>7.</li> </ol> <p>Зарисуйте элементы порошка корня солодки:</p>
--	---


**Химический состав** \_\_\_\_\_

**Укажите препараты корня солодки и их применение**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Объект 2. Семена каштана**

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР  Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 Внешний вид ЛРС	Место для ЛРС

**Химический состав** \_\_\_\_\_

Укажите препараты семян каштана и их применение


---

---

---

---

**Объект 3. Трава хвоща полевого**

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 Внешний вид ЛРС	Место для ЛРС

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

---

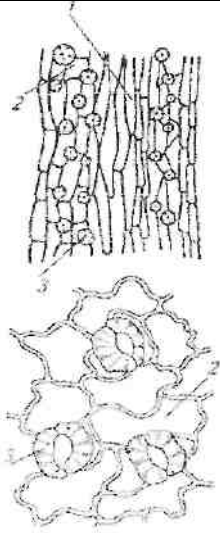
---

---

Укажите возможные примеси:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

*Микроскопический анализ травы хвоща полевого*

	<p>Укажите анатомические диагностические признаки травы хвоща полевого</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> </ol>
---	---


Химический состав \_\_\_\_\_

Укажите препараты травы хвоща полевого и их применение

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Объект 4. Корни женьшеня**

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 <p>Внешний вид ЛРС</p>	<p>Место для ЛРС</p>

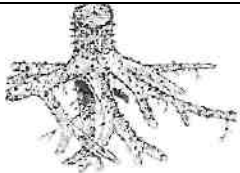
Химический состав \_\_\_\_\_

Укажите препараты корней женьшеня и их применение

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Объект 5. Корни аралии маньчжурской


Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
	Место для ЛРС
Внешний вид ЛРС	

Химический

состав

Укажите препараты корней аралии маньчжурской и их применение \_\_\_\_\_

### Объект 6. Трава астрагала шерстистоцветного

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
	Место для ЛРС
Внешний вид ЛРС	

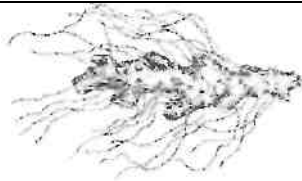
Химический

состав

Укажите возможные примеси:

Укажите применение травы астрагала шерстистоцветкового \_\_\_\_\_

### Объект 8. Корневища с корнями диоскореи японской

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 <p>Внешний вид ЛРС</p>	Место для ЛРС

Химический

состав \_\_\_\_\_

Укажите препараты корневищ с корнями диоскореи nipponensis и их применение

\_\_\_\_\_

Объект 9. Ортосифон тычиночный.

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
Лекарственное сырье	

Химический

состав \_\_\_\_\_

Укажите препараты ортосифона и их применение

\_\_\_\_\_

### Объект 10. Календула лекарственная

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв.ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
Лекарственное сырье	

Химический

состав \_\_\_\_\_

Укажите препараты календулы и их применение

### Объект 11. Центела азиатская

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв.ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
Лекарственное сырье	

Химический

состав \_\_\_\_\_

Укажите препараты центелы и их применение

### Объект 12. Синюха голубая

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
----------------	----------------

Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
Лекарственное сырье	

Химический

состав \_\_\_\_\_

Укажите препараты синюхи голубой и их применение

### Объект 13. Мыльнянка лекарственная

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
Лекарственное сырье	

Химический

состав \_\_\_\_\_

Укажите препараты мыльнянки лекарственной и их применение

### Объект 14. Заманиха высокая

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.

Лекарственное сырье	
---------------------	--

Химический

состав \_\_\_\_\_

Укажите препараты заманихи и их применение

### Объект 15. Плющ

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
Лекарственное сырье	

Химический

состав \_\_\_\_\_

Укажите препараты плюща и их применение

### Объект 16. Диоскорея ниппонская

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.



Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
Лекарственное сырье	

Лекарственное сырье	
---------------------	--

Химический

состав \_\_\_\_\_

Укажите препараты диоскореи и их применение

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Объект 17. Якорцы стелющиеся

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.

Укажите препараты и их применение

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Объект 18. Пажитник сенной

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР Укр. назв. ЛР

Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
Лекарственное сырье	

Химический

состав \_\_\_\_\_

Укажите препараты пажитника и их применение

### Объект 19. Агава

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв.ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
Лекарственное сырье	

Химический

состав \_\_\_\_\_

Укажите препараты агавы и их применение

### Объект 19. Юкка

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв.ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.

Лекарственное сырье	
---------------------	--

Химический

состав \_\_\_\_\_

Укажите препараты юкки и их применение

Объект 20. Рускус шиповатый

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
Лекарственное сырье	

Химический

состав \_\_\_\_\_

Укажите препараты рускуса и их применение

Объект 2 1. Крапива жгучая

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.

Лекарственное сырье	
---------------------	--

Химический

состав \_\_\_\_\_

Укажите препараты крапивы и их применение

**Объект 22. Слива африканская**

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
Лекарственное сырье	

Химический

состав \_\_\_\_\_

Укажите препараты сливы африканской и их применение

**Объект 23. Сереноя ползучая**

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
	Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
Лекарственное сырье	

Химический

состав \_\_\_\_\_

Укажите препараты серенои и их применение

Объект 24. Сарсапариль

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
Лекарственное сырье	

Химический

состав \_\_\_\_\_

Укажите препараты и их применение

**Тесты для определения конечного уровня знаний**

1. Корень солодки содержит сапонины. Какой метод анализа позволяет обнаружить уровень содержания сапонинов:

- А. пенное число
- Б. кислотное число
- В. эфирное число
- Г. йодное число
- Д. число омыления

2. Растительный препарат «Глицерам» используется как антиастматическое средство. Растительным источником получения этого средства являются:

- А. корни солодки голой
- Б. корни синюхи голубой
- В. корни алтея лекарственного
- Г. корни девясила высокого
- Д. лист алтея лекарственного

3. При идентификации лекарственного растительного сырья провизор-аналитик приготовил водные извлечения и интенсивно встряхнул пробирку, при этом образовалась стойкая и обильная пена. Какие биологически активные вещества присутствуют в сырье.

- А. сапонины
- Б. дубильные вещества
- В. алколоиды
- Г. антраценпроизводные
- Д. жирное масло

4. На основе корней солодки выпускают разнообразные лекарственные формы – таблетки, порошки, сиропы, сборы, но не разработана лекарственная форма – инъекционный раствор. Корни солодки проявляют гемолитические свойства, присущие действующим веществам:

- А. сапонидам
- Б. алкалоидам
- В. эфирным маслам
- Г. иридоидам
- Д. полисахаридам

5. Корневище с корнями синюхи голубой содержат сапонины. Какой метод анализа позволяет обнаружить уровень содержания сапонинов?

- А. пенное число
- Б. кислотное число
- В. эфирное число
- Г. йодное число
- Д. число омыления

6. Для определения подлинности сырья водное извлечение корневищ с корнями синюхи поместили в пробирку и встряхивали. Наблюдали образование стойкого столбика пены, свидетельствующего о наличии:

- А. сапонинов
- Б. флавоноидов
- В. кумаринов
- Г. хромонов

Д.ксантонов

7. Для определения подлинности корня аралии манчжурской провели цветные реакции. При проведении реакции Лафона наблюдали сине-зеленое окрашивание, а при проведении реакции Сальковского происходит изменение окрашивания от желтого до красного, которое свидетельствует о присутствии:

А.сапонинов

Б.дубильных веществ

В.кумаринов

Г.флавоноидов

Д.антраценпроизводных

8. Корневище диоскореи японской содержит сапонины. Какой метод анализа позволяет обнаружить уровень содержания сапонинов?

А.пенное число

Б.кислотное число

В.эфирное число

Г.йодное число

Д.число омыления

9. Из корневищ какого растения, содержащих сумму водорастворимых стероидных сапонинов, получают препарат диоспонин:

А.корневище с корнями диоскореи

Б.корневище с корнями папоротника мужского

В.корневище девясила

Г.корневище аира

Д.корневище валерианы

10. Для идентификации сырья водный отвар корней солодки поместили в пробирку с притертой пробкой и встряхивали в течении 1 минуты. Наблюдали образование стойкого столбика пены, который свидетельствует о присутствии в сырье:

А.сапонинов

Б. танидов

В. алкалоидов

Г. флавоноидов

Д. кумаринов

11. Корневище с корнями синюхи голубой содержат сапонины. Какой метод анализа позволяет обнаружить уровень содержания сапонинов?

- А. пенное число
- Б. кислотное число
- В. эфирное число
- Г. йодное число
- Д. число омыления

12. Для определения подлинности сырья водное извлечение корневищ с корнями синюхи поместили в пробирку и встряхивали. Наблюдали образование стойкого столбика пены, свидетельствующего о наличии:

- А. сапонинов
- Б. флавоноидов
- В. кумаринов
- Г. хромонов
- Д. ксантонов

13. Для определения подлинности корня аралии манчжурской провели цветные реакции. При проведении реакции Лафона наблюдали сине-зеленое окрашивание, а при проведении реакции Сальковского происходит изменение окрашивания от желтого до красного, которое свидетельствует о присутствии:

- А. сапонинов
- Б. дубильных веществ
- В. кумаринов
- Г. флавоноидов
- Д. антраценпроизводных

14. Корневище диоскореи ниппонской содержит сапонины. Какой метод анализа позволяет обнаружить уровень содержания сапонинов?

- А. пенное число
- Б. кислотное число
- В. эфирное число
- Г. йодное число
- Д. число омыления

15. При проведении качественной реакции на сапонины в исследуемом спиртовом водном извлечении сапонинсодержащего ЛРС было отмечено появление сине-зелёного окрашивания, что является подтверждением положительной:

- А. реакции Лафона
- Б. реакции Сальковского
- В. реакции с пятихлористой сурьмой
- Г. реакции с ванилином и  $H_2SO_4$  (конц)
- Д. цианидиновой реакции



16. На чём основано антисклеротическое действие препарата диоспонин, созданного на основе сапонинов корневища с корнями диоскореи ниппонской:

- А. образование комплекса сапонинов с холестерином
- Б. нарушение синтеза холестерина
- В. снижение содержания атерогенных форм липопротеидов
- Г. нарушение всасывания холестерина в ЖКТ
- Д. нарушение взаимодействия холестерина с ионами  $\text{Ca}^{2+}$

17. В основу одного из методов количественного определения содержания холестерина положен принцип его взаимодействия с:

- А. сапонинами
- Б. алкалоидами
- В. флавоноидами
- Г. гликозидами
- Д. дубильными веществами

18. Назовите лекарственное растение, содержащее пентациклические сапонины типа олеанана:

- А. *Glycyrrhiza glabra*
- Б. *Orthosiphon stamineus*
- В. *Panax ginseng*
- Г. *Astragalus dasycanthus*
- Д. *Oplopanax elatus*

19. При химическом анализе травы астрагала шерстистоцветкового был получен положительный результат с реактивом Лафона. О наличии какого соединения позволяет судить проведенная реакция:

- А. Флавоноидов
- Б. Дубильных веществ
- В. Кумаринов
- Г. Сапонинов
- Д. Алакалоидов

20. Назовите лекарственное сырье, содержащее стероидные сапонины:

- А. Астрагал шерстистоцветковый
- Б. Аралия манчжурская
- В. Солодка голая
- Г. Синюха голубая

Д Диоскорея ниппонская.

21. Назовите природные биологически активные соединения, имеющие гемолитическую и поверхностную активность :

А. Сердечные гликозиды

Б. Тритерпеновые сапонины

В. Иридоиды

Г. Лигнаны

Д Дубильные вещества.

22. Противосклеротическое действие обусловлено содержанием стероидных сапонинов в препарате:

А. Ламинарид

Б. Фламин

В. Раунатин

Г. Аймалин

Д Полиспонин

23. Назовите латинское название сырья, растения и семейства солодки голой:

А. Radix Glycyrrhizae, Glycyrrhiza glabra L, Fabaceae

Б. Rhizoma cum radicibus Glycyrrhizae , Glycyrrhiza glabra L, Fabaceae

В. Radix Glycyrrhizae ,Glycyrrhiza glabra L., Lamiaceae

Г. Rhizoma Glycyrrhizae, Glycyrrhiza glabra, Fabaceae

Д Herba Glycyrrhizae , Glycyrrhiza glabra L., Lamiaceae

24. Агликоном сапонинов, содержащихся в корнях солодки голой является:

А. Глицирризиновая кислота

Б. Глицирретиновая кислота

В. Глициризин

Г. Глюкуроновая кислота

Д Галактуроновая кислота

25. Препарат флакарбин используется при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. Источником получения этого препарата является:

А. Radicis Ononidis

Б. Radicis Glycyrrhizae

В. Herba Equiseti arvensis

Г. Rhizomata cum radicibus Polemonii

Д Semina Hippocastani

26. Назовите лекарственное растительное сырье, содержащее пентациклические сапонины типа олеанана

А. Folia *Orthosiphonis staminei*

Б. Radices *Araliae mandschuricae*

В. Radices *Ginseng*

Г. Herba *Astragali dasyanthi*

Д Rhizomata cum radicibus *Echinopanacis*

**Тема: Кардиогликозиды. Общая характеристика. Методы качественного и количественного определения. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие кардиотонические гликозиды**

**Цель занятия:** Изучить макро- и микродиагностические признаки лекарственного растительного сырья, содержащего кардиогликозиды, проводить стандартизацию ЛРС согласно требованиям аналитической нормативной документации, научиться проводить качественные реакции, определять количественное содержание сердечных гликозидов.

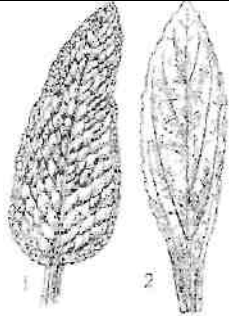
**Объекты для изучения иностранными студентами:** листья наперстянки пурпурной, листья наперстянки шерстистой, листья олеандра, листья, цветки и трава ландыша, семена строфанта, трава горицвета весеннего, трава желтушника левкойного, листья олеандра, корневища и корни морозника, луковицы морского лука.

**Теоретические вопросы:**

1. Определение понятия "кардиотонические (сердечные) гликозиды"
2. Распространение сердечных гликозидов в растительном мире и ресурсы изучаемого сырья.
3. Приведите классификацию сердечных гликозидов.
4. Особенности заготовки, сушки и хранения сырья, содержащего сердечные гликозиды.
5. Приведите характеристику агликонов .
6. Приведите характеристику сахарных компонентов.
7. Особенности химической структуры сердечных гликозидов и их классификация.
8. Физико-химические свойства сердечных гликозидов.
9. В каком виде кардиотонические гликозиды находятся в растительном сырье?
10. Связь химического строения гликозидов сердечно-сосудистого действия с их биологической активностью.
11. Формулы первичных гликозидов наперстянки пурпурной, дигитоксина, дигоксина, гитоксина, ланатозида С, эризимины, адонитоксина.
12. Качественные реакции обнаружения сердечных гликозидов.
13. Методы количественного определения кардиотонических гликозидов в сырье.
14. Определение понятия "биологическая стандартизация",
15. Пути использования лекарственного сырья и препаратов.

*Лекарственное растительное сырье, содержащее карденолиды*

Объект 1. Листья наперстянки

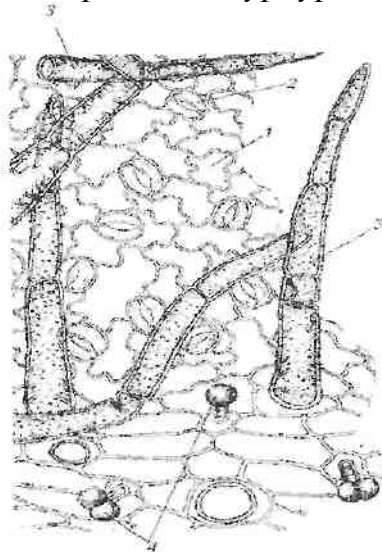
Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 <p>Внешний вид ЛРС 1 – наперстянка пурпурная; 2 – наперстянка крупноцветковая</p>	Место для ЛРС

Внешние признаки:

*Листья наперстянки пурпурной*

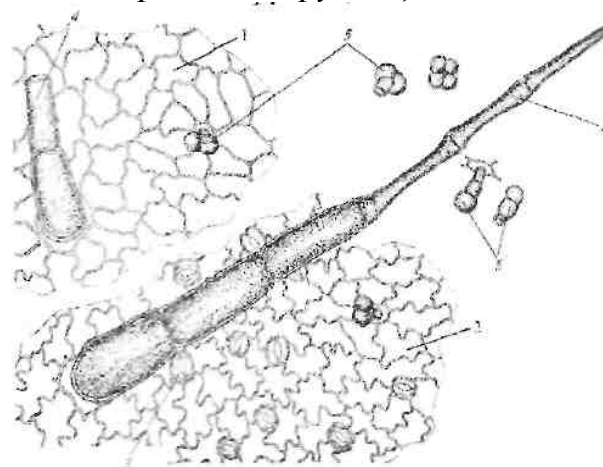
товарный вид	тип листа
форма	край
наличие черешка у прикорневых листьев	
характер листовой пластинки	характер поверхности
опушение	жилкование
длина	ширина
цвет верхней стороны	цвет нижней стороны
запах	вкус

*Микроскопический анализ листа наперстянки пурпурной*



Укажите анатомические диагностические

*Микроскопический анализ листа наперстянки крупноцветковой*



Укажите анатомические диагностические признаки листа наперстянки крупноцветковой 1.

признаки листа наперстянки пурпурной	
1.	2.
2.	3.
3.	4.
4.	5.

Химический


состав \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Укажите препараты листьев наперстянки и их применение \_\_\_\_\_

**Объект 2. Листья наперстянки шерстистой**

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 Внешний вид ЛРС	Место для ЛРС

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

тип листа

характер листовой

пластинки \_\_\_\_\_

форма

форма верхушки \_\_\_\_\_

край

жилкование \_\_\_\_\_

длина

ширина \_\_\_\_\_

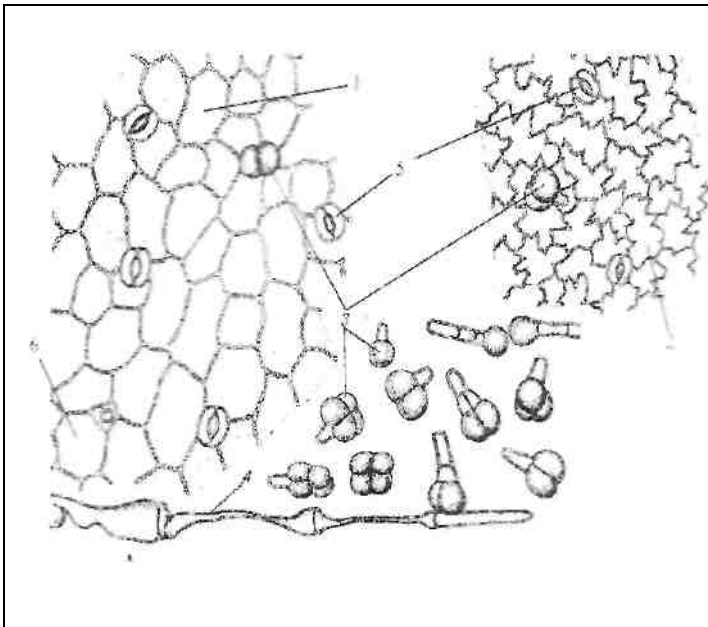
опушение

характер поверхности \_\_\_\_\_

цвет верхней стороны

цвет нижней стороны \_\_\_\_\_

*Микроскопический анализ листа наперстянки шерстистой*



Укажите анатомические диагностические признаки листа наперстянки шерстистой

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Химический состав \_\_\_\_\_

---



---

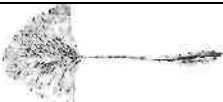
Укажите препараты листьев наперстянки шерстистой и их применение \_\_\_\_\_

---



---

### Объект 3. Семена строфанта

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 Внешний вид ЛРС	Место для ЛРС

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

форма	форма нижнего конца
форма верхнего	особенности верхнего конца
длина	ширина
толщина	цвет
характер наружной поверхности	особенность плоской стороны

запах \_\_\_\_\_

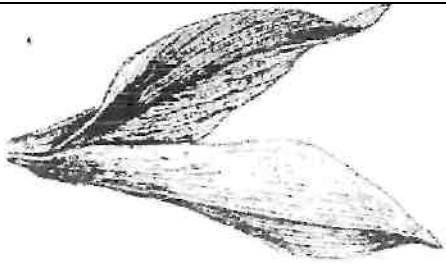
вкус \_\_\_\_\_

Химический

состав \_\_\_\_\_

Укажите препараты семян строфанта и их применение \_\_\_\_\_

#### Объект 4. Листья ландыша

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР Укр. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 Внешний вид ЛРС	Место для ЛРС

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

тип листа \_\_\_\_\_

форма \_\_\_\_\_

форма верхушки \_\_\_\_\_

край \_\_\_\_\_

особенности основания \_\_\_\_\_

жилкование \_\_\_\_\_

опушкние \_\_\_\_\_

характер поверхности \_\_\_\_\_

длина \_\_\_\_\_

ширина \_\_\_\_\_

цвет \_\_\_\_\_

запах \_\_\_\_\_

вкус \_\_\_\_\_

Укажите возможные примеси:

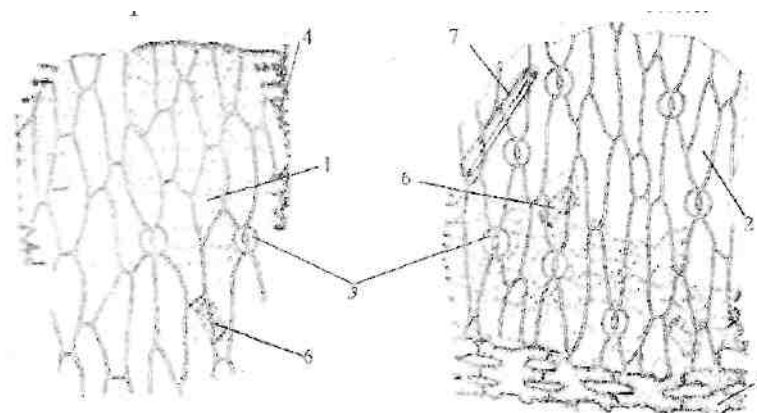
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

Химический

состав \_\_\_\_\_




*Микроскопический анализ листа ландыша*



Укажите анатомические диагностические признаки листа ландыша

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_

**Объект 5. Цветки ландыша**

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 Внешние признаки ЛРС	Место для ЛРС

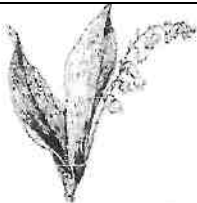
Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

тип соцветия \_\_\_\_\_ количество цветков \_\_\_\_\_

цвет цветков \_\_\_\_\_ наличие цветоножки \_\_\_\_\_

наличие прицветников	характер прицветников
тип околоцветника	форма околоцветника
количество тычинок	запах
вкус	

### Объект 6. Трава ландыша

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР Укр. назв.ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 Внешний вид ЛРС	Место для ЛРС

Химический  
состав \_\_\_\_\_

---



---



---

Укажите препараты ландыша и их применение \_\_\_\_\_

---



---



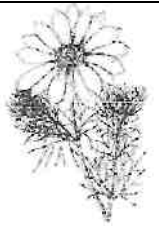
---



---

### Объект 7. Трава горицвета весеннего

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР Укр. назв.ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.

 <p>Внешний вид ЛРС</p>	<p>Место для ЛРС</p>
--	----------------------

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

стебель: длина \_\_\_\_\_ толщина \_\_\_\_\_

ветвление \_\_\_\_\_ цвет \_\_\_\_\_

листья: тип \_\_\_\_\_ расположение \_\_\_\_\_

наличие черешка \_\_\_\_\_ форма (в очертании) \_\_\_\_\_

характер рассечения \_\_\_\_\_

форма долей \_\_\_\_\_ форма верхушки долей \_\_\_\_\_

край долей \_\_\_\_\_ длина долей \_\_\_\_\_

ширина долей \_\_\_\_\_ цвет \_\_\_\_\_

цветки: тип \_\_\_\_\_ количество \_\_\_\_\_

Укажите возможные примеси:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Химический

состав \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_


Укажите препараты травы горицвета весеннего и их применение \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Объект 8. Трава желтушника левкойного

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР

Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.
 <p data-bbox="303 425 566 459">Внешний вид ЛРС</p>	<p data-bbox="965 257 1220 302">Место для ЛРС</p>

Внешние признаки: товарный вид \_\_\_\_\_

стебель: форма \_\_\_\_\_ ветвление \_\_\_\_\_

цвет \_\_\_\_\_ листья: край \_\_\_\_\_

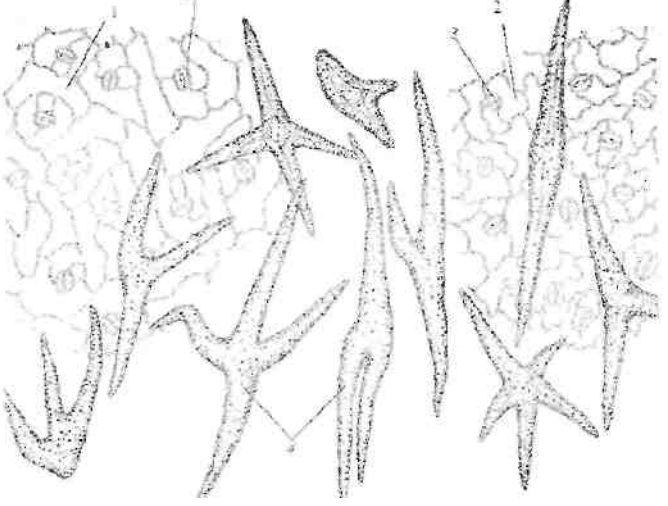
особенности основания и верхушки \_\_\_\_\_

длина \_\_\_\_\_ ширина \_\_\_\_\_

цвет \_\_\_\_\_ тип соцветия \_\_\_\_\_

размер цветков \_\_\_\_\_ цвет цветков \_\_\_\_\_

*Микроскопический анализ листа желтушника левкойного*

	<p data-bbox="821 869 1444 952">Укажите анатомические диагностические признаки листа желтушника левкойного</p> <p data-bbox="821 963 853 996">1.</p> <p data-bbox="821 1052 853 1086">2.</p> <p data-bbox="821 1153 853 1187">3.</p> <p data-bbox="821 1254 853 1288">4.</p> <p data-bbox="821 1355 853 1388">5.</p>
--	--

Химический состав \_\_\_\_\_

Укажите препараты травы желтушника левкойного и их применение \_\_\_\_\_

**Объект 9. Корневища и корни морозника**

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.

Химический  
состав \_\_\_\_\_

Укажите препараты корневищ и корней морозника и их применение \_\_\_\_\_

#### Объект 10. Луковицы морского лука

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.

Химический  
состав \_\_\_\_\_

Укажите препараты луковиц морского лука и их применение \_\_\_\_\_

#### Объект 11. Олеандр

Лат. назв. ЛРС	Рус. назв. ЛРС
Лат. назв. ЛР	Рус. назв. ЛР
Лат. назв. сем.	Рус. назв. сем.

Химический  
состав \_\_\_\_\_

---

---

Укажите препараты олеандра и их применение \_\_\_\_\_

---

### **Химический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего кардиотонические гликозиды**

**Задание 1.** Выделите кардиотонические гликозиды из предложенного образца лекарственного растительного сырья для проведения качественных реакций.

Методика. 5,0 г измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 100 мл, приливают 50 мл 80 % спирта и настаивают 24 часа. Спирт отгоняют под вакуумом, водный остаток переносят в делительную воронку и липофильные вещества экстрагируют четыреххлористым углеродом 6 раз по 10 мл. Остаток в делительной воронке обрабатывают хлороформом 4 раза по 10 мл. Хлороформные фракции объединяют, фильтруют через 2 г безводного натрия сульфата и используют для проведения качественных реакций

**Задание 2.** Проведите качественные реакции обнаружения кардиогликозидов в образце сырья, полученном для анализа.

Для проведения качественных реакций используют сухой остаток, полученный после упаривания 5 мл хлороформного извлечения.

Реакции на стероидную часть кардиогликозидов

1. *Реакция Либермана-Бурхарда.* Сухой остаток растворяют в 1 мл уксусного ангидрида, переносят в сухую пробирку и осторожно по стенке добавляют 2-3 капли кислоты серной концентрированной.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

2. *Реакция Розенгеима.* К 1 мл хлороформного экстракта добавляют 1 мл трихлоуксусной кислоты в метаноле (или этаноле).

Наблюдения: \_\_\_\_\_

Реакции на  $\gamma$ -лактонное кольцо

3. *Реакция Кедде.* Сухой остаток растворяют в 2 мл 3 % раствора кислоты 3,5-динитробензойной и добавляют 1 мл раствора натрия гидроксида (1 моль/л).

4. *Реакция Раймонда.* Сухой остаток растворяют в 1 мл 3 % раствора м-динитробензола в бензоле и добавляют 2-3 капли спиртового раствора калия гидроксида.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

5. *Реакция Легалья.* Сухой остаток растворяют в 1 мл 5 % раствора натрия нитропруссиды, переносят в пробирку и по стенкам добавляют 2-3 капли 10 % раствора натрия гидроксида.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

Реакции на углеводную часть молекулы

6. Реакция Келлера - Килиани на дезоксисахара. Сухой остаток растворяют в 1 мл кислоты уксусной со следами железа сульфата (III), осторожно по стенкам пробирки приливают 1 мл кислоты серной концентрированной. Содержимое пробирки не взбалтывают! Реакция протекает во времени.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

7. Реакция с ксантгидролом. Сухой остаток растворяют в 3 мл раствора ксантгидрола и нагревают на водяной бане 3 минуты.

Наблюдения: \_\_\_\_\_

**Выводы:** \_\_\_\_\_

**Задание 3.** Приготовьте очищенное извлечение из листьев наперстянки пурпуровой или шерстистой и идентифицируйте кардиотонические гликозиды методом ТСХ по методике *PhEur*. Зарисуйте схему хроматограммы и рассчитайте величины  $R_f$  кар-диогликозидов в экстракте и достоверных образцов.

Методика. К 1,0 г измельченного сырья (сито 180) прибавляют смесь 20 мл 50 % этанола и 10 мл 10 % раствора свинца ацетата, кипятят 2 минуты, охлаждают и центрифугируют. Надосадочную жидкость помещают в делительную воронку и взбалтывают с 20 мл хлороформа. Если образуется стойкая эмульсия, раствор центрифугируют. Хлороформный слой отделяют и пропускают через безводный натрия сульфат. 10 мл фильтрата упаривают досуха на водяной бане. Сухой остаток растворяют в 1 мл смеси равных объемов хлороформа и метанола.

20 мкл полученного извлечения наносят на пластинку в виде полосы длиной 2 см и шириной 0,3 см. Хроматографируют в системе растворителей этиланетат-метанол-вода (75:10:7,5), в качестве реактива для обработки хроматограммы используют смесь 2 мл 1 % раствора хлорамина и 8 мл 25 % спиртового раствора кислоты трихлоруксусной. Обработанную хроматограмму нагревают при 100-105 °С в течение 5-10 минут. Просматривают в Уф-свете при длине волны 365 нм. Могут, наблюдаться зоны со светло-голубой флюорисценцией (пурпуреагликозид В, гитоксин), голубой или голубовато-зеленой (ланатозиды А, В, С) и коричневатого-желтой (пурпуреагликозид А, дигитоксин).

Схема хроматограммы	N пятна	Величина Rf	Окраска пятен

Система растворителей: \_\_\_\_\_

Реактив проявления: \_\_\_\_\_

**Выводы:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Тесты для определения конечного уровня знаний

1. Известно, что гликозиды наперстянки пурпурной подвергаются ферментативному гидролизу, в результате которого сырье теряет биологическую активность. При какой температуре следует сушить сырье, чтобы избежать потери гликозидов? Выберите оптимальный режим сушки листьев наперстянки пурпурной:

- А. 50-60°C
- Б. 25-30°C
- В. 100°C
- Г. 40-50°C
- Д. 35-40°C

2. Лист наперстянки шерстистой содержит лантозиды, углеводным компонентом которого являются дезоксисахара. Этот тип углеводов можно идентифицировать с помощью реакции:

- А. реакция Келлера-Киллиани
- Б. реакция Драгендорфа
- В. реакция Легалья
- Г. реакция Розенгейма
- Д. реакция Либермана-Бурхарда



3. Установление доброкачественности травы горицвета весеннего проводят по количественному содержанию сердечных гликозидов. Для этого используют метод:

- А. биологической стандартизации
- Б. хроматографический анализ
- В. метод перегонки с водяным паром
- Г. гравиметрический анализ
- Д. метод обратного титрования

4. Установление доброкачественности листа наперстянки проводят по количественному содержанию сердечных гликозидов. Для этого используют метод:

- А. биологической стандартизации
- Б. хроматографический анализ
- В. метод перегонки с водяным паром
- Г. гравиметрический анализ
- Д. метод обратного титрования

5. Растительный препарат «Кардиовален» используется как кардиотоническое средство. Растительным источником получения этого средства является:

- А. трава желтушника
- Б. трава пустырника
- В. корни шлемника байкальского
- Г. корни женьшеня
- Д. корни солодки

6. На складе хранятся листья наперстянки, содержащие кардиогликозиды. Ежегодно количественный анализ этого сырья проводят, используя метод:

- А. биологической стандартизации
- Б. комплексонометрии
- В. йодометрии
- Г. хроматографии
- Д. гравиметрический

7. Трава ландыша содержит кардиогликозиды, углеводным компонентом которого являются дезоксисахара. Этот тип углеводов можно идентифицировать с помощью реакции:

- А. реакция Келлера-Килиани
- Б. реакция Драгендорфа
- В. реакция Легалья
- Г. реакция Розенгейма
- Д. реакция Либермана-Бурхарда

8. Установление доброкачественности листьев ландыша проводят по количественному содержанию сердечных гликозидов. Для этого используют метод:

А.биологической стандартизации

Б.хроматографический анализ

В.метод перегонки с водяным паром

Г.гравиметрический анализ

Д.метод обратного титрования

9. Растительное сырье, содержащее кардиогликозиды, хранится по списку Б. К особо ядовитым видам растительного сырья, содержащего кардиогликозиды и хранящегося по списку А, относится:

А. семена строфанта

Б. лист горицвета

В. лист наперстянки

Г. лист ландыша

Д. лист желтушника

10. Сырье ландыша майского содержит сердечные гликозиды. При какой температуре его следует сушить?

А. 50-60°C

Б. 30-40°C

В. 80-90°C

Г. 20-25°C

Д. 80-100°C

## ЛИТЕРАТУРА:

### Основная литература

1. Государственная фармакопея СССР XI.-вып 2.-М.:Медицина, 1990.-400 с.
2. Муравьева А.А. Фармакогнозия.-М.:Медицина,1991.-560с.
3. Фармакогнозия Атлас. Под ред. Гринкевич Н.И., Ладыгиной Е.Я. М.: Медицина,1989.-510с.
4. Кузнецова М.А. Лекарственное растительное сырье и препараты. М.: Высшая школа,1989.-141с.
5. Ковальов В.М., Павлій О.І., Ісакова Т.І. Фармакогнозія з курсом біохімії рослин. - Харків: Прапор, 2000.-703с.
6. Долгова А.А., Ладыгина Е.Я. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии.- М.:Медицина, 1977.-275с
7. Ковалев В.Н., Попова Н.В., Кисличенко В.С., Исакова Т.И., Журавель И.А., Степанова С.И., Сербин А.Г., Серая Л.М., Картмазова Л.С.Практикум по фармакогнозии /Харьков. Изд-во НФаУ "Золотые страницы" "МТК - Книга", 2004.
8. Химический анализ лекарственных растений/Под ред. Н.И. Гринкевич, Л.Н. Сафронич.- М.: Высшая школа, 1973.-С.176
9. Машковский М.Д. Лекарственные средства.-М.: Медицина.-ч. I,II.
10. Конспекти лекцій.
11. Государственная фармакопея СССР. - 11-ое издание. - М.: Медицина,1987. - Вып. 1. - 1990. . - 336 с.
12. Державна фармакопея України. 1-ше вид. - Х.: РІРЕГ, 2000. - 556 с.
13. Фармакогнозія. Атлас. Учеб. пособие / Под ред. Н.И.Гринкевич, Е.Я.Ладыгина. - М.: Медицина, 1989.- 512 с.

### Дополнительная литература

1. Банний И.П., Литвиненко М.М., Евтифеева О.А., Сербин А.Г. Фармакогностический анализ лекарственного растительного сырья.-Х.:Изд-во НФаУ, 2002. -88 с.
2. Ботанико-фармакогностический словарь / Под ред. К.Ф.Блиновой, Г.П.Яковлева. - М.: Высш. шк., 1990. - 272с.
3. Войткевич С.А. Эфирные масла, ароматизаторы, консерванты. - М.: Пищевая промышленность, 2000. - 96 с.
4. Горяев М.И., Плива И. Методы исследования эфирных масел. - Алма-Ата:ЛН.КазССР, 1962.-752 с.
5. Гудвин Т., Мерсер З. Введение в биохимию растений. В 2т.-М.:Мир,1985.-Т. 1.-318 с.,Т. 2.-320 с.
6. Лікарські рослини: Енциклопед. довідник / За ред. А.М.Гродзінського.-К.: Укр. енциклопедія, 1992. -543 с.
8. МуравьеваД.А. Тропические и субтропические лекарственные растения. -М.: Медицина, 1997. - 384 с.
9. Муравьева Д.А., Самыкина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия. - М.: Медицина, 2002. - 656 с..