

№ ФАРМ -18

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО - ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ»
АКАДЕМИЯ» МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра фармации

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ АУДИТОРНОЙ
РАБОТЫ ПО ФАРМАКОГНОЗИИ
(для студентов)**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –
программы специалитета по специальности 33.05.01 Фармация,
утвержденной 30.03.2022 г.
Бидарова Ф.Н., Гергиева И.В.

Курс 3,4

Семестр 6,7,8

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 60250D4DBC477DCA19B7C00DDA8901C9
Владелец: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ" МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Действителен: с 15.03.2022 до 08.06.2023

Владикавказ, 2022 г.

ФАРМАКОГНОЗИЯ

3 курс, 6 семестр.

Занятие № 1.

Тема занятия: Освоение методик фармакогностического анализа (макроскопический, микроскопический, качественный химический анализ) и определение подлинности лек.растительного сырья различных морфологических групп.

Самоподготовка

Цель: уметь теоретически обосновать все вопросы содержания тем заготовку, первичную обработку, сушку, хранение, анализ, пути использования лекарственного растительного сырья).

Работа на занятии

Цель: в лабораторных условиях научиться проводить макроскопический и микроскопический анализ лекарственного растительного сырья.

Исходный уровень знаний

Студент должен знать:

- 1.Методики фармакогностического анализа и определения подлинности лек.растит, сырья различных морфологических групп.
- 2.Нормативно-техническую документацию на лекарственное растительное сырье и основные ее разделы
- 3.Знать основные понятия: лекарственные растения, лекарственное растительное сырье, биологически активные вещества, подлинность, доброкачественность, действующие вещества
- 4.Знать определения различного лекарственного сырья: травы, цветки, плоды, корни и корневища, клубни, кора.

Студент должен уметь:

1. Определять подлинность лекарственных растений и сырья различных морфологических групп
2. Оценивать качество лекарственного растительного сырья согласно требованиям НТД
3. Распознавать примеси посторонних растений при сборе, приемке и анализе сырья, а также его определения в цельном, резаном виде
4. Работать с микроскопом
5. Готовить микропрепараты различных органов растения
6. Определять элементы анатомической структуры листьев и подземных органов
7. Работать с определителями.

Материал:

а) Для макроскопического исследования: листья л.р.с., цветки л.р.с., плоды л.р.с., корни и корневища л.р.с., кора л.р.с., клубни л.р.с..

б) Для микроскопического исследования: листья л.р.с., цветки л.р.с., плоды л.р.с., корни и корневища л.р.с. размоченные в смеси спирта и глицерина, кора л.р.с., клубни л.р.с..

Реактивы:судан III, метиленовый синий в воде (0,1 г реактива растворить в 500 мл воды), метиленовая синь, раствор туши, щелочь, сульфат меди и щелочь, раствор Люголя, α-нафтол, тимол, конц. серной кислота, раствор щелочи или раствор гидроксида аммония, раствор железоаммиачных квасцов или железа (III).

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Дайте определение науки фармакогнозии.
2. Сформулируйте цели и задачи фармакогнозии.

3. Дайте определение понятиям лекарственные растения, лекарственное растительное сырье (ЛРС), лекарственное сырье животного происхождения, действующие вещества, сопутствующие вещества, нормативно техническая документация, фармакопейная статья.
4. Назовите основные разделы фармакопейной статьи на лекарственное растительное сырье.
5. Цель макроскопического анализа.
6. Дайте определение понятиям подлинность и доброкачественность ЛРС.
7. Подготовка образцов ЛРС к макроскопическому анализу.
8. Определение размера, запаха и вкуса сырья.
9. Дайте определение морфологической группы ЛРС «листья» (цветки, трава, кора, плоды, семена, подземные органы) как лекарственного растительного сырья.

План изучения лекарственного растения и лекарственного растительного сырья

1. Рассмотрите предложенные гербарные образцы и рисунки производящего растения. Отметьте морфологические особенности производящего растения.
2. Рассмотрите сырье, опишите его макроскопические признаки (смотри алгоритм описания внешних признаков сырья), обратите внимание на специфические особенности. Сравните это описание со стандартом в фармакопейной статье.
3. Приготовьте микропрепарат лекарственного растительного сырья. Рассмотрите его под микроскопом и зарисуйте в альбоме. Сделайте описание микропрепарата (смотри алгоритм описания микрوديagnostических признаков сырья) и отметьте характерные микродиagnostические признаки. Сравните описание со стандартом.
4. Укажите возможные примеси к данному лекарственному растительному сырью.
5. Используя ГФ, ознакомьтесь с числовыми показателями ЛРС.
6. Используя ГФ и учебные пособия, ознакомьтесь с особенностями заготовки, сушки, хранения ЛРС. Назовите основные районы заготовки ЛРС.
7. Результаты исследования оформите в виде предложенной схемы.

Схема оформления протокола занятия:

Число Занятие №

Тема занятия:

№ и название задачи

Для изучения лекарственного растительного сырья

Латинское и русское название производящего растения

Семейство

Сырье

Стандартизация

I. Макродиagnostические признаки лекарственного растительного сырья

Признак

Описание

II. Микродиagnostические признаки лекарственного растительного сырья

Рисунок

Описание

III. Возможные примеси к ЛРС.

IV. Числовые показатели (для цельного сырья)

Наименование показателя

Норма

V. Заготовка лекарственного растительного сырья

Ресурсы

Время заготовки

Особенности заготовки, охранные мероприятия

VI. Хранение лекарственного растительного сырья

Список хранения
Особенности хранения
Срок годности

Список лекарственных растений, предложенных для изучения на занятии

Кора крушины, кора дуба, листья сены, листья брусники, листья шалфея, листья вахты трехлистной, листья подорожника, листья мать-и-мачехи, цветки бессмертника, цветки пижмы, плоды облепихи, плоды черники, плоды тмина, плоды боярышника, трава полыни горькой, трава пастушьей сумки, трава чистотела, трава душицы, трава пустырника, корни алтея, корни одуванчика, корни аралии маньчжурской, корневища и корни девясила, корневища и корни валерианы, корневища с корнями синюхи, клубни топинамбура, семена тыквы, семена льна.

Задание 1. Макроскопический анализ лекарственного растительного сырья

Проведите макроскопический анализ различных групп лекарственного растительного сырья в соответствии с ГФ XI и сделайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Листья

простые или сложные,
форма листовой пластинки или листочков,
край,
жилкование,
наличие или отсутствие черешка,
целостность листовой пластинки,
размер,
цвет,
запах,
вкус.

Цветки

тип соцветия,
размер,
форма чашечки и лепестков,
цвет,
наличие опушения,
наличие прицветников,
запах,
вкус.

Травы

размеры,
характер ветвления,
характер наружной поверхности стеблей,
листорасположение на стебле,
форма листьев,
внешний вид и окраска листочков обертки корзинки,
отсутствие язычковых цветков в соцветии.
цвет,
запах,
вкус.

Плоды

строение и вид плода,
цвет мякоти,
количество и форму косточек,

строение околоплодника,
цвет,
запах,
вкус.

Кора

форма кусков коры,
толщина коры,
расположение и внешний вид чечевичек,
характер и цвет излома,
цвет наружной поверхности после соскабливания верхнего слоя пробки.
запах,
вкус.

Корни, корневища с корнями, клубни

тип подземных органов,
форма,
размеры,
характер и цвет наружной поверхности,
характер и цвет излома,
строение корней,
строение корневищ,
специфический запах,
вкус.

Задание 2. Микроскопический анализ лекарственного растительного сырья.

Приготовьте микропрепараты различных групп лекарственного растительного сырья в соответствии с ГФ XI и сделайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Листья, травы, цветки (ГФ XI выпуск 1, стр.278)

особенности строения клеток эпидермиса,
тип устьичного аппарата,
наличие волосков и тип их строения,
наличие железок и вместилищ, млечников и особенности их строения,
наличие и характер кристаллических включений, и их расположение.

Плоды, семена (ГФ XI выпуск 1, стр.279)

особенности строения клеток эпидермиса,
наличие волосков и тип их строения,
строение клеток паренхимы,
строение зародыша,
строение эндосперма,
наличие эфиромасличных канальцев и место их расположения,
наличие каменистых клеток.

Кора (ГФ XI выпуск 1, стр.280)

особенности строения пробки,
наличие колленхимы,
основная паренхима,
соотношение толщины первичной и вторичной коры,
сердцевидные лучи и количество рядов клеток в них,
механические элементы – лубяные волокна, склероиды, их расположение,
наличие кристаллических и механических включений.

Корни, корневища с корнями, клубни (ГФ XI выпуск 1, стр.282)

особенности строения покровной ткани,
особенности строения паренхимы,
наличие эфиромасличных вместилищ,

запасные питательные вещества – крахмал, инулин; строение зерен крахмала, их цвет, наличие кристаллических включений их форма.

Задание 3. Гистохимические реакции БАВ в лекарственном растительном сырье.

Проведите гистохимические реакции обнаружения биологически активных веществ в лекарственном растительном сырье и сделайте выводы о содержании БАВ в ЛРС.

Гистохимические реакции дают дополнительные сведения о подлинности лекарственного сырья. Они часто позволяют обнаружить вещества непосредственно в тканях и клетках, таким образом дают возможность определить их локализацию в растениях. Это имеет важное значение при решении многих практических вопросов использования лекарственных растений и сырья.

Реакции проводятся на предметном стекле, часовом стекле или закрытом бюксе, в зависимости используемого реактива.

БАВ	Реактивы	Эффект реакции
Эфирные масла	Судан III	Капли эфирного масла окрашиваются в розовый цвет
	Метиленовый синий в воде (0,1 г реактива растворить в 500 мл воды)	Капли эфирного масла окрашиваются в синий цвет
Жирные масла	Судан III	Капли жирного масла окрашиваются в оранжево-красный цвет
Слизи	Метиленовая синь	Слизь окрашивается в голубой цвет
	Раствор туши	На темном фоне выделяются белые капельки со слизью, не окрашенные тушью
	Щелочь	Слизь окрашивается в желтый цвет
	Сульфат меди и щелочь	Слизь окрашивается в голубой или зеленоватые цвета
Крахмал	Раствор Люголя	Крахмальные зерна окрашиваются в сине-фиолетовый цвет
Инулин	α -нафтол (тимол) и капля конц. серной кислоты	Появляется розово-фиолетовое (α -нафтол) или карминово-красное (тимол) окрашивание
Антраценпроизводные	Раствор щелочи или раствор гидроксида аммония	Появляется красное или красно-фиолетовое окрашивание
Дубильные вещества	Раствор железосамых квасцов или железа (III)	Появляется черно-синее или черно-зеленое окрашивание

Самоконтроль по тестовым заданиям:

С целью проверки своих знаний выберите правильный ответ на вопросы, приведенные ниже:

1. Под подлинностью ЛРС понимают соответствие сырья:

- а) числовым показателям
- б) срокам годности
- в) основному действию
- г) своему наименованию

Эталон: г

2. Травы в фармацевтической практике называют лекарственное растительное сырье (ЛРС), представляющее собой:

- а) цветущие верхушки растений длиной 15 см
- б) высушенные надземные части травянистых растений
- в) высушенные, реже свежие надземные части травянистых растений, представленные листовыми и цветоносными побегами
- г) высушенные или свежие надземные части травянистых растений, реже все растение целиком, состоящее из листовых и цветоносных побегов

Эталон: г

3. Кору в фармацевтической практике называют ЛРС, представляющее собой

- а) покровную ткань стволов, ветвей и корней деревьев и кустарников
- б) наружную часть стволов, ветвей и корней деревьев и кустарников, расположенную к периферии от камбия
- в) внутреннюю кору стволов, ветвей и корней деревьев и кустарников, заготовленную в период сокодвижения
- г) наружную кору стволов, ветвей и корней деревьев и кустарников

Эталон: б

4. Листьями в фармацевтической практике называют ЛРС, представляющее собой:

- а) боковую структурную часть побега
- б) высушенные отдельные листочки сложного листа, собранные с черешком или без него
- в) высушенные листья растения, собранные с черешком или без него в период цветения
- г) высушенные или свежие листья, или отдельные листочки сложного листа, собранные с черешком или без него

Эталон: г

5. Корнями в фармацевтической практике называют ЛРС, представляющее собой:

- а) высушенные подземные органы многолетних растений, очищенные или отмытые от земли, освобожденные от остатков листьев и стеблей, отмерших частей
- б) высушенные или свежие корни многолетних растений, собранные осенью или ранней весной, очищенные или отмытые от земли, освобожденные от корневища и отмерших частей
- в) орган высшего растения, выполняющий функцию минерального и водного питания
- г) подземные органы, выполняющие функцию закрепления растения в почве

Эталон: б

6. При макроскопическом анализе плодов обращают внимание на:

- а) форму, размеры, цвет, запах, вкус.
- б) форму и размеры листовой пластинки
- в) форму и длину черешка
- г) характер жилкования и края листа.

Эталон: а

7. Размеры сырья определяют с помощью:

- а) линейки
- б) карандаша
- в) микроскопа
- г) лупы

Эталон: а

8. При макроскопическом анализе листьев обращают внимание на:

- а) форму и размеры листовой пластинки
- б) размеры цветка или соцветия

- в) форму и особенности строения стебля
- г) форму и особенности строения околоплодника

Эталон: а

9. Для определения строения цветка его размачивают в:

- а) горячей воде
- б) 5% растворе гидроксида натрия
- в) холодной воде
- г) в растворе хлоралгидрата

Эталон: а

10. Для идентификации коры наряду с характерными признаками поверхности большое значение имеет:

- а) цвет коры
- б) характер поперечного излома
- в) степень измельченности
- г) характер поверхности кожуры

Эталон: б

11. Качественной реакцией на эфирное масло является реакция:

- а) с гидроксидом натрия
- б) с раствором йода в КJ
- в) с суданом III
- г) с раствором ацетата свинца

Эталон: в

12. Качественной реакцией на слизь является реакция:

- а) с гидроксидом натрия
- б) с раствором йода в КJ
- в) с суданом III
- г) с раствором метиленового синего

Эталон: г

13. Качественной реакцией на крахмал является реакция:

- а) с гидроксидом натрия
- б) с раствором йода в йодиде калия
- в) с суданом III
- г) с раствором ацетата свинца

Эталон: б

14. Диагностическое значение при микроскопическом анализе сырья «Травы» имеют особенности:

- а) тип устьичного аппарата
- б) степень измельченности
- в) форма листовой пластинки
- г) форма и структура сердцевинных лучей

Эталон: а

15. При микроскопическом анализе сырья «Корневища» обращают внимание на:

- а) характер поверхности
- б) цвет
- в) степень измельченности
- г) наличие секреторных вместилищ и млечников

Эталон: а, в, г

16. Для определения подлинности сырья «Листья», качественные реакции проводят:

- а) на сухом сырье
- б) с порошком
- в) с извлечением из сырья
- г) все ответы верны

Эталон: г

17. К просветляющим жидкостям относится:

- а) вода
- б) раствор Люголя
- в) хлоралгидрат
- г) растворы щелочей

Эталон: в

18. К индифферентным жидкостям относится:

- а) вода
- б) раствор туши
- в) раствор хлоралгидрата
- г) растворы щелочей

Эталон: а

19. Для установления подлинности сырья используют методы анализа, кроме:

- а) макроскопического
- б) микроскопического
- в) товароведческого
- г) фитохимического

Эталон: в

20. С помощью светового микроскопа (увеличение в 280 раз) в клетке мы обнаруживаем:

- а) эндоплазматическую сеть
- б) рибосомы
- в) хлоропласты
- г) митохондрии

Эталон: в

Самоконтроль по ситуационным задачам:

Задача 1. Проведите макроскопический анализ сырья – листья мать-и-мачехи и установите подлинность в сравнении с описанием в ГФ XI. Опишите ЛРС, используя структурно-логические схемы. Оформите протокол анализа.

Ответ: ЛР мать-и-мачеха – *Tussilago farfara* L., сем. Астровые (сложноцветных) – *Asteraceae* (*Compositae*).

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ПРОТОКОЛА

Для анализа поступили листья мать-и-мачехи – *Folia Farfarae*

Внешние признаки по ст. 16 ГФ XI: Смесь цельных или частично измельченных листьев.

Листья округло-сердцевидные, по краю выемчатые и неравномерно редко- и мелкозубчатые, сверху голые, снизу беловойлочные от обилия спутанных длинных волосков. Черешки тонкие, сверху желобоватые, часто с сохранившимся войлочным опушением. Длина листовой пластинки обычно 8-15 см, ширина около 10 см, длина черешка около 5 см. Листья не должны быть слишком молодыми, т. е. не должны иметь густого опушения на верхней стороне. Цвет листьев с верхней стороны зеленый, с нижней - беловато-серый. Запах отсутствует. Вкус слабогорьковатый с ощущением слизи.

Пример описания по схеме «Макроскопический анализ сырья Листья – *Folia*»

Листья цельные, простые, черешковые.

Черешок тонкий, желобоватый, частично опушенный, длиной до 5 см.

Форма листовой пластинки округло-сердцевидная; край листа выемчатый и неравномерно редкозубчатый; жилкование пальчатое; опушение снизу беловойлочное от обилия волосков.

Специфические особенности: верхняя сторона листа не имеет опушения;

размеры: длина листовой пластинки 8-15 см, ширина 7-10 см;

цвет верхней стороны зеленый, с нижней - беловато-серый.

Запах отсутствует.

Вкус слабогорьковатый с ощущением слизистости.

Заключение: по внешнему виду анализируемые листья соответствуют описанию внешних признаков листьев мать-и-мачехи – *Folia Farfarae*.

Задача 2. На анализ поступили плоды тмина обыкновенного. Дайте определение понятия «Плоды». Как определяют размер, запах, цвет и вкус плодов?

Ответ: Плодами в фармацевтической практике называют истинные и ложные плоды, соплодия, сборные плоды, а также их части.

Размеры определяют измерительной линейкой, а мелкие плоды и семена на миллиметровой бумаге. Размер шаровидных семян определяют просеиванием через сита с круглыми отверстиями.

Запах сырья определяют сначала, не изменяя его состояние, затем растирая его между пальцами или в ступке. Для усиления запаха сырье смачивают водой.

Цвет сырья определяют визуально при дневном освещении.

Вкус сырья определяют органолептически в сухом сырье (не проглатывая) или в его 10% - ном водном отваре. Вкус сырья ядовитых растений не определяют!

У плодов зонтичных определяют, кроме того, количество и характер ребрышек, опущение и специфические признаки.

Задача 3. Назовите факторы, влияющие на доброкачественность высушенного ЛРС (на примере плодов боярышника); напишите латинское название сырья, производящего растения и семейства.

Ответ: Сырье: плоды боярышника – *Fructus Crataegi*

Производящие растения: Боярышник колючий - *Crataegus oxyacantha* L.; Боярышник кроваво-красный (сибирский) - *Crataegus sanguinea* Pall.; Боярышник пятипестичный - *Crataegus pentagyna* Waldst et Kit.

Сем. Розоцветные - *Rosaceae*

Факторы, влияющие на доброкачественность сырья можно разделить на три группы: физические (свет, воздух, температура, влажность), химические (вода, газы), биологические (микроорганизмы, амбарные вредители).

Задача 4. На фармацевтическое предприятие поступило ЛРС «корневища с корнями валерианы» для производства экстракта жидкого стандартизованного:

- приведите латинское название сырья, производящего растения и семейства;

- дайте характеристику внешних признаков сырья.

Ответ: *Rhizomata cum radicibus Valerianae*

Валерианалекарственная - *Valeriana officinalis* L.

Сем. Валериановые – *Valerianaceae*

Внешние признаки: Цельные или разрезанные корневища длиной до 4 см, толщиной до 3 см, с рыхлой сердцевинкой, часто полые, с поперечными перегородками. От корневища отходят со всех сторон многочисленные тонкие придаточные корни, иногда подземные побеги - столоны. Корни часто отделены от корневища, гладкие, ломкие, различной длины, толщиной до 3 см. Цвет корневища и корней снаружи желтовато-коричневый, на изломе - от желтоватого до коричневого. Запах сильный, ароматный. Вкус пряный, сладковато - горьковатый.

Задача 5. Для проверки подлинности и измельченности сырья корни одуванчика (измельченные):

- напишите латинское название сырья, производящего растения и семейства;

- опишите внешний вид сырья;

- как нормируется и определяется измельченность сырья;

- к какой фармакологической группе относятся корни одуванчика.

Ответ: Корни одуванчика – *Radices Taraxaci*;

Одуванчиклекарственный - *Taraxacum officinale* Wed.;

Сем. Астровые - *Asteraceae*

Внешние признаки измельченного сырья: Кусочки корней различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет серовато- белый с темно-бурыми и желтыми вкраплениями. Запах отсутствует. Вкус горьковатый со сладким привкусом. Размеры сырья определяют просеиванием через сита с округлыми отверстиями.

Фармакотерапевтическая группа. Средство для возбуждения аппетита, желчегонное (стимулятор аппетита).

Задача 6. Для подтверждения подлинности сырья «Листья сенны» проведите микроскопический анализ. Укажите основные микроскопические диагностические признаки листьев сенны.

Ответ: Листья сенны (кассии) – *Folia Sennae (Cassiae)*, сем. Бобовые - *Fabaceae*

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны клетки эпидермиса с многоугольными прямыми стенками. Клетки, находящиеся у основания волоска, располагаясь радиально, образуют угловатую 6-10-лучевую розетку. Волоски короткие, простые, часто согнутые, одноклеточные, с толстыми стенками и грубобородавчатой поверхностью. Волоски часто опадают и в центре розетки виден округлый валик. Устьица окружены 2-3, реже 4 клетками эпидермиса (аномоцитный тип), расположены с обеих сторон листа. В мезофилле имеется много друз оксалата кальция. Главные и более крупные боковые жилки листа окружены кристаллоносной обкладкой.

Задача 7. Листья подорожника большого используют для получения сока. Для проведения аналитического контроля и заключения о качестве сырья:

- приведите латинские названия сырья, производящих растений и семейства;
- внешние признаки сырья;
- зарисуйте картину микроскопии с указанием анатомо-диагностических признаков;

Ответ: Листья подорожника большого – *Folia Plantaginis majoris*; Подорожник большой - *Plantago major* L.; Сем. Подорожниковые - *Plantaginaceae*

Внешние признаки сырья: Цельные или частично измельченные листья, скрученные, широкояйцевидные или широкоэллиптические, цельнокрайние или слегка зубчатые, с 3-9 продольными дугообразными жилками, суженные в широкий черешок различной длины. В месте обрыва черешка видны длинные остатки темных нитевидных жилок. Длина листьев с черешком до 24 см, ширина 3-11 см. Цвет зеленый или буровато - зеленый. Запах слабый. Вкус слабо - горьковатый.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны клетки верхнего эпидермиса - многоугольные с прямыми стенками, нижнего - со слабоизвилистыми. Кутикула местами образует складки. Устьица имеются на обеих сторонах листа, преимущественно на нижней, округлые, окружены 3-4 клетками эпидермиса (аномоцитный тип). Волоски простые и головчатые. Простые волоски с расширенным основанием, многоклеточные, гладкие. Головчатые волоски двух типов: на одноклеточной ножке с удлинённой двухклеточной головкой, реже встречаются головчатые волоски на многоклеточной ножке с шарообразной или овальной одноклеточной головкой. В местах прикрепления волосков клетки эпидермиса образуют розетку.

Задача 8. В аптеках ЛПУ изготавливают водное извлечение из травы пустырника:

- напишите латинское название сырья, производящего растения и семейства;
- опишите внешний вид измельченного сырья;
- как подтверждается подлинность измельченной травы пустырника;
- укажите фармакологическую группу;

Ответ: Трава пустырника – *Herba Leonuri*; Производящие растения: Пустырник сердечный (обыкновенный) - *Leonurus cardiaca* L.; Пустырник пятилопастный - *Leonurus quinquelobatus* Gilib.; Сем. Яснотковые - *Lamiaceae*

Измельченное сырье. Кусочки стеблей, листьев и соцветий, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет серовато - зеленый. Запах слабый. Вкус горьковатый.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности с обеих сторон видны клетки эпидермиса с тонкими извилистыми боковыми стенками, особенно на нижней стороне.

Устьица многочисленные, расположены преимущественно на нижнем эпидермисе, окружены 3-4 (изредка 2) околоустьичными клетками (аномоцитный тип). Железки на короткой ножке с 4-6 (реже 8) выделительными клетками. Волоски двух типов: многочисленные многоклеточные грубобородавчатые, расширенные в местах соединения клеток; мелкие головчатые волоски на одно-двухклеточной короткой ножке с округлой головкой, состоящей из 1- 2 клеток.

Фармакотерапевтическая группа. Седативное средство.

Задача 9. Для получения «Горькой настойки» закуплена партия сырья «Листья вахты трехлистной» (цельные), массой 2160 кг (нетто), упакованные в тюки из ткани массой 40кг (нетто).

- укажите анатомо-диагностические признаки листьев вахты трехлистной;
- укажите химический состав;
- укажите фармакологическую группу, пути использования сырья и препараты.

Ответ: При рассмотрении листа с поверхности видны многоугольные с прямыми стенками клетки верхнего эпидермиса; клетки нижнего эпидермиса со слабоизвилистыми стенками. На обеих сторонах листа, преимущественно на нижней, имеются погруженные устьица, окруженные 4-7 клетками эпидермиса (аномоцитный тип). Вокруг устьиц заметна лучистая складчатость кутикулы. С нижней стороны листа под эпидермисом видна аэренхима с большими воздухоносными полостями.

Химический состав. Листья содержат горький аморфный гликозид мениантин, гликозид мелиатин; алкалоид генцианин, флавоноиды рутин и гиперозид, аскорбиновая кислота, а также дубильные вещества до 3%. В траве содержится холин, смоляные кислоты и другие вещества, содержащие значительное количество йода. Корни содержат гликозид мелиатин, дубильные вещества, инулин, пектиновые вещества и следы алкалоидов.

Фармакотерапевтическая группа. Средство для возбуждения аппетита, желчегонное, седативное средство (стимулятор аппетита).

ФАРМАКОГНОЗИЯ

3 курс, 6 семестр.

Занятие № 2.

Тема занятия: Приемка лек.растительного сырья, отбор проб для анализа. Освоение методик определения доброкачественности лек.растительного сырья различных морфологических групп на измельченность и содержание примесей.

Самоподготовка

Цель: уметь теоретически обосновать все вопросы содержания тем приемки лекарственного растительного сырья, отбора проб для анализа, доброкачественности лек.растит, сырья на измельченность и содержание примесей.

Работа на занятии

Цель: освоить методику приемки лекарственного растительного сырья, отбора проб для анализа, доброкачественности лек.растит, сырья на измельченность и содержание примесей.

Исходный уровень знаний

Студент должен знать:

1. Методики фармакогностического анализа и определения подлинности и доброкачественности лек.растит, сырья различных морфологических групп.
2. Нормативно-техническую документацию на лекарственное растительное сырье и основные ее разделы
3. Знать основные понятия: партия, единица продукции, разовая проба, средняя проба, аналитическая проба, объединенная проба.
4. Знать определения понятий «зола», «зола общая», «зола нерастворимая в 10% растворе хлористоводородной кислоты», «влажность», «экстрактивные вещества». Знать значения данных показателей для оценки качества сырья.

Студент должен уметь:

1. Овладеть правилами приемки лекарственного растительного сырья
2. Отбирать пробы из лекарственного растительного сырья для анализа
3. Определять подлинность и доброкачественность лекарственного растительного сырья
4. Распознавать примеси посторонних растений при сборе, приемке и анализе сырья, а также его определения в цельном, резаном виде
5. Оценивать качество сырья согласно требованиям НТД
6. Объяснять принцип работы лабораторных приборов (сушильный шкаф, муфельная печь, водяная баня, аналитические весы).

Материал:

а) Для макроскопического исследования: листья л.р.с., цветки л.р.с., плоды л.р.с., корни и корневища л.р.с., кора л.р.с..

б) Для микроскопического исследования: листья л.р.с., цветки л.р.с., плоды л.р.с., корни и корневища л.р.с. размоченные в смеси спирта и глицерина, кора л.р.с..

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Правила приемки лекарственного растительного сырья.
2. Что считают партией лекарственного растительного сырья?
3. Что должен содержать документ, сопровождающий партию лек.растительного сырья?
4. Техника отбора проб.
5. Для чего производят отбор средней пробы?
6. Для чего производят отбор аналитической пробы?
7. Правила отбора проб фасованной продукции.
8. Правила приемки фасованной продукции.

9. Что считается серией лекарственного растительного сырья?
10. Отбор средней и аналитических проб лекарственного растительного средства, фасованного в цельном, резанном, дробленном виде и в виде порошка.
11. Отбор средней и аналитических проб лекарственного растительного средства, фасованного в резано - прессованном виде.
12. Отбор средней и аналитических проб лекарственного растительного средства, фасованного в форме брикета.
13. Отбор средней и аналитических проб лекарственного растительного средства, фасованного в форме сигареты.
14. Понятие и определение однородности и измельченности сырья. В каких случаях сырье рассортировывают, а в каких бракуют без анализа?
15. Общие нормативные числовые показатели качества лекарственного растительного сырья, предусмотренные НД; примеси растительного сырья, классификация, методы определения их содержания.
16. Общие нормативные числовые показатели качества лекарственного растительного сырья, предусмотренные НД; методы определения степени зараженности растительного сырья амбарными вредителями.

План изучения лекарственного растения и лекарственного растительного сырья

1. Рассмотрите предложенные лекарственного растительного сырья.
2. Рассмотрите сырье, опишите его макроскопические признаки (смотри алгоритм описания внешних признаков сырья), обратите внимание на специфические особенности. Сравните это описание со стандартом в фармакопейной статье.
3. Приготовьте микропрепарат лекарственного растительного сырья. Рассмотрите его под микроскопом и зарисуйте в альбоме. Сделайте описание микропрепарата (смотри алгоритм описания микродиагностических признаков сырья) и отметьте характерные микродиагностические признаки. Сравните описание со стандартом.
4. Укажите возможные примеси к данному лекарственному растительному сырью.
5. Укажите
6. Используя ГФ, ознакомьтесь с числовыми показателями ЛРС.
6. Используя ГФ и учебные пособия, ознакомьтесь с особенностями заготовки, сушки, хранения ЛРС. Назовите основные районы заготовки ЛРС.
7. Результаты исследования оформите в виде предложенной схемы.

Схема оформления протокола занятия:

Число Занятие №

Тема занятия:

Фармацевтическая фабрика (производство) _____

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ № _____

Наименование сырья _____

Серия № _____

Масса, количество _____

Поставщик _____

Анализ выполнен по _____

(номер технического документа)

Наименование показателя	Норма по нормативно-	Результаты испытаний

	техническому документу	
1		
2		
3		
4		
5		

Начальник ОТК или заведующий
контрольно-аналитической лабораторией

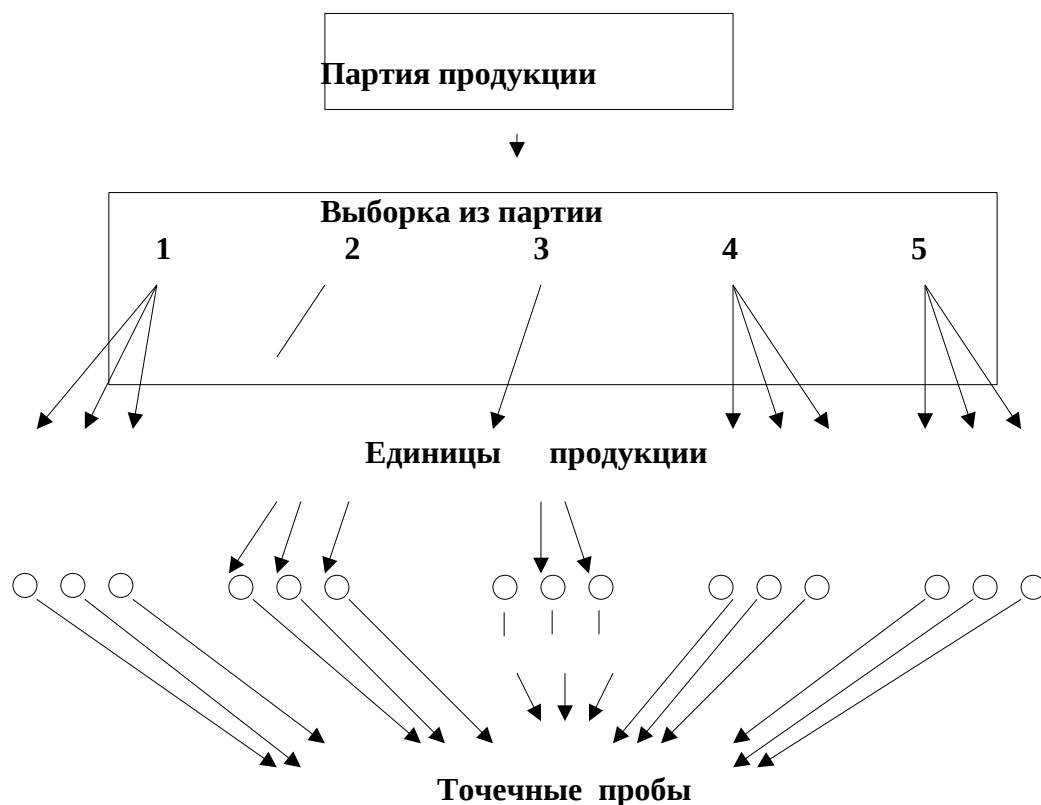
« » _____ 20__ г.

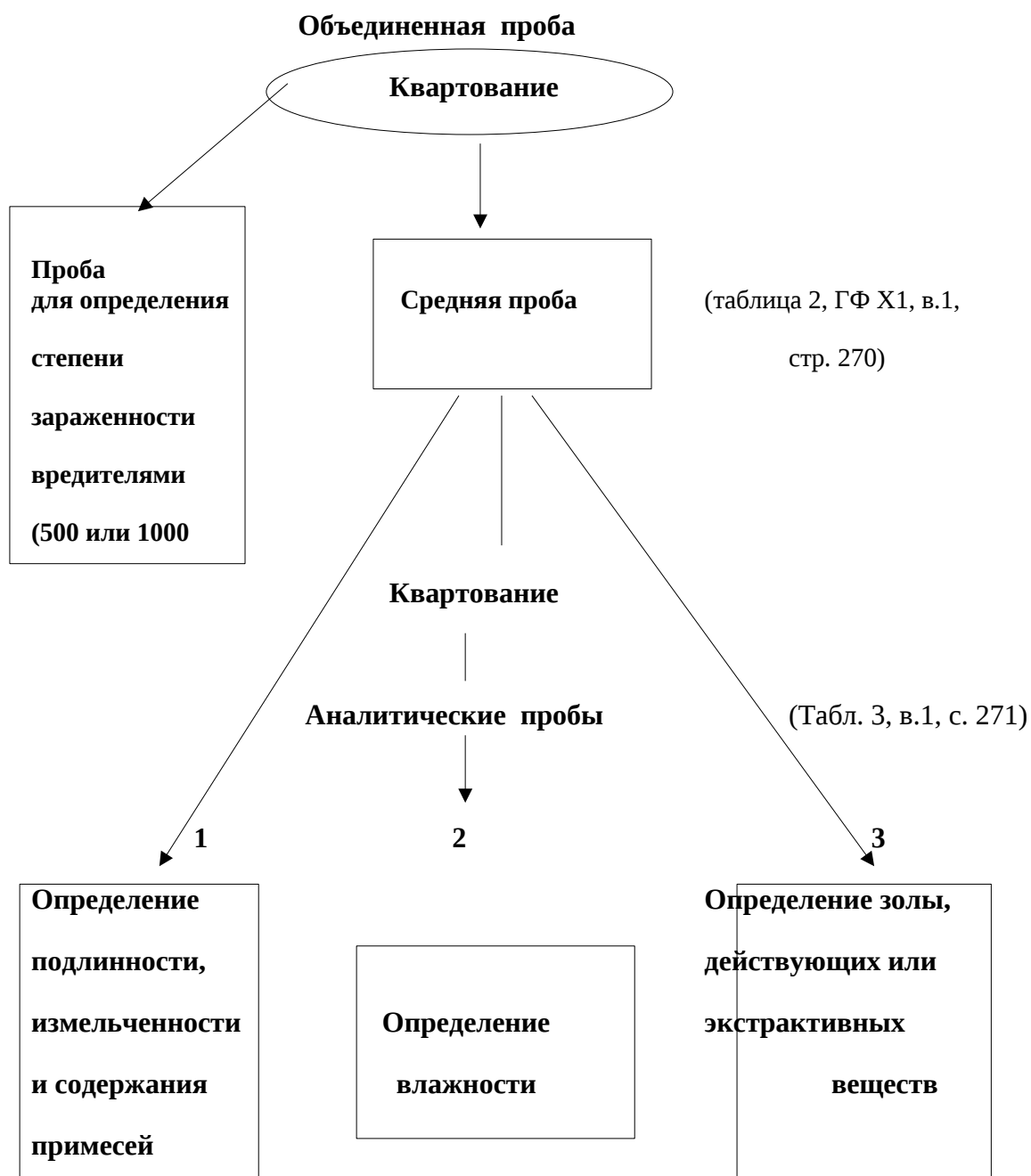
Список лекарственных растений, предложенных для изучения на занятии

Кора крушины, кора дуба, листья сены, листья брусники, листья шалфея, цветки бессмертника, цветки пижмы, плоды облепихи, плоды черники, плоды тмина, трава полыни горькой, трава пастушьей сумки, трава чистотела, трава душицы, корни алтея, корни одуванчика, корни аралии маньчжурской, корневища и корни девясила, корневища с корнями синюхи, семена тыквы, семена льна.

Задание 1. Проведите приемку предложенного лекарственного сырья и запишите в аналитический паспорт все показатели. Из предложенного преподавателем лекарственного растительного сырья проведите анализ качества сырья. По полученным результатам сделайте заключение о доброкачественности сырья и возможности дальнейшего его использования.

Порядок отбора проб из партии продукции





Приемка ЛРС и отбор проб регулируются ГФ Х1 (т.1, с. 267) или нормативами ГОСТ 24027.0-80 «Правила приемки и методы отбора проб».

Приемку ЛРС производят партиями.

Метод определения измельченности.

Пробу сырья помещают на сито, указанное в НТД на конкретное сырье, и вращательными движениями просеивают. Сырье, не помещающееся на сите, просеивают порциями. Затем измельченное сырье взвешивают и вычисляют процентное отношение измельченных частей к массе аналитической пробы.

Метод определения содержания примесей.

После отсева измельченного сырья и определения вредителей содержимое на сите высыпают на доску или клеенку и отбирают примеси. Каждый вид примеси взвешивают отдельно с погрешностью не более 0,1 г при массе аналитической пробы более 100 г. После взвешивания определяют процентное содержание примесей, и сравнивают с данными НТД.

Определение степени зараженности лекарственного растительного сырья амбарными вредителями.

Исследование на наличие амбарных вредителей осуществляют в обязательном порядке при приемке лекарственного растительного сырья, а также ежегодно при хранении. Метод определения степени зараженности сырья амбарными вредителями изложен в ГФ XI (т. 1, с. 276) и ГОСТ 24027.1—80.

Проба для установления степени зараженности вредителями выделяется методом квартования из объединенной пробы массой 500 г для мелких видов сырья и массой 1000 г для крупных видов сырья [ГФ XI (т. 1, с. 269) и ГОСТ 24027.0-80].

При анализе определяют степень зараженности по наличию клещей и других насекомых в пересчете на 1 кг сырья.

Аналитическую пробу просеивают сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм. В сырье, прошедшем сквозь сито, проверяют наличие клещей (лупа х5—10), моли, точильщика и их личинок, живых и мертвых насекомых, подсчитывают их число в сырье, оставшемся на сите.

Различают **три степени зараженности сырья вредителями**:

I степень — в 1 кг сырья не более 20 клещей или не более 5 насекомых;

II степень — более 20 клещей, свободно передвигающихся по поверхности сырья и не образующих сплошных масс, или 6—10 экземпляров моли, точильщика и их личинок;

III степень — клещи образуют сплошные войлочные массы, движение их затруднено, или более 10 экземпляров насекомых в сырье (моль, точильщик, их личинки и др.).

Сырье, зараженное вредителями, после дезинсекции просеивают сквозь сито с отверстиями 0,5 мм (при зараженности клещами) или 3 мм (при зараженности другими вредителями).

После обработки сырье I степени зараженности вредителями может быть допущено к медицинскому применению.

При II степени и в исключительных случаях при III степени зараженности сырье может быть использовано для переработки с целью получения индивидуальных веществ, в остальных случаях сырье уничтожают.

Определение влажности лекарственного растительного сырья

Воздушно-сухое сырье содержит обычно 10—15 % гигроскопической влаги. Повышенное содержание влаги в сырье приводит к его порче: изменяется окраска сырья, появляется затхлый запах, плесень, разрушаются действующие вещества.

Такое сырье нельзя использовать. НД для каждого вида сырья устанавливает норму содержания влаги (влажность) не выше определенного значения.

Под влажностью сырья в товароведческом анализе понимают не только потерю в массе при высушивании за счет гигроскопической воды, но фактически и других летучих веществ.

Известны различные способы определения влажности.

В частности, иногда в сырье определение влажности осуществляется *методом отгонки*.

Для этого разработаны специальные приборы (например, прибор Дина и Старка). Существуют химические методы, из которых наиболее известен метод Карла Фишера (Британская фармакопея).

Кроме того, разработаны спектроскопические и электрометрические методы и соответствующие приборы, которые позволяют определять влажность с минимальными затратами времени.

В ГФ XI (т. 1, с. 285) для определения влажности в лекарственном растительном сырье принят метод высушивания до постоянной массы при температуре 100—105 °С.

Определение содержания золы

Лекарственное растительное сырье содержит не только органические, но и минеральные вещества. Кроме того, сырье, особенно подземные части растений, бывает загрязнено посторонними минеральными примесями: кусочками земли, камешками, песком, пылью на густоопушенных листьях и др.

Нормирование их уровня в сырье является условием получения качественного сырья. С этой целью почти для всех видов сырья *определяется содержание общей золы*, а для сырья, используемого для приготовления настоев и отваров, — *содержание золы, нерастворимой в 10 % растворе хлористоводородной кислоты*.

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

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

Методы определения золы изложены в ГФ XI (т. 2, с. 24).

Определение содержания экстрактивных веществ

Под экстрактивными веществами понимают массу сухого остатка, полученного после упаривания вытяжки из лекарственного растительного сырья, полученной с помощью определенного растворителя, указанного в НД на данный вид сырья.

Определение экстрактивных веществ в сырье проводят в тех случаях, когда действует комплекс биологически активных веществ или не разработан метод количественного определения действующих веществ. Содержание экстрактивных веществ, как и действующих, зависит от соблюдения сроков, района заготовки сырья и должно быть не менее указанной в НД нормы.

Общая характеристика метода приведена в ГФ XI (вып. 1, с. 295).

Самоконтроль по тестовым заданиям:

С целью проверки своих знаний выберите правильный ответ на вопросы, приведенные ниже:

1. Партией считается количество сырья массой не менее

- а) 20 кг
- б) 30кг
- в) 10 кг
- г) 50кг

Эталон: г

2. Партия бракуется без последующего анализа, если обнаружено

- а) зараженность амбарными вредителями I степени
- б) отсутствует маркировка согласно действующей НТД
- в) повреждение тары и подмочки сырья
- г) наличие ядовитых примесей

Эталон: г

3. Из каждой единицы продукции, отобранной для вскрытия, берут

- а) 3 точечные пробы
- б) 2 объединенные пробы
- в) 1 точечную пробу
- г) 3 объединенные пробы

Эталон: а

4. Из средней пробы выделяют количество аналитических проб

- а) 1

- б) 2
- в) 3
- г) 4

Эталон: в

5. Зараженность амбарными вредителями при товароведческом анализе определяется

- а) в специальной пробе
- б) в аналитической пробе
- в) в объединенной пробе
- г) в средней пробе

Эталон: а

6. Органической примесью ЛРС называют части

- а) растения, утратившие естественную окраску
- б) других неядовитых растений
- в) других ядовитых растений
- г) этого же растения, не подлежащие сбору

Эталон: б

7. Масса пробы для установления степени зараженности амбарными вредителями для мелкого вида сырья составляет

- а) 500г
- б) 1000г
- в) 100г
- г) 200г

Эталон: а

8. Для 1-5 единиц продукции сырья объем выборки составляет

- а) 3% партии
- б) 5% партии
- в) 10% партии
- г) вся партия

Эталон: г

9. Под доброкачественностью ЛРС понимают соответствие сырья

- а) срокам годности
- б) содержанию действующих веществ
- в) своему наименованию
- г) всем требованиям НД

Эталон: г

10. Влажностью ЛРС называют потерю в массе

- а) при высушивании сырья
- б) сырья, за счет связанной воды, которую обнаруживают при высушивании до постоянной массы при 200°C
- в) сырья, за счет гигроскопической влаги и летучих веществ, которую обнаруживают при высушивании до постоянной массы при 100-105°C
- г) сырья, за счет гигроскопической влаги и летучих веществ, которую обнаруживают при сжигании сырья и последующем прокаливании при 500°C

Эталон: в

Задача 1. Рассчитайте содержание золы в корнях алтея, если:

- масса тигля с золой 20,4532 (постоянная масса);
- масса пустого тигля 20,1204;
- масса навески сырья 3,8214 г;
- потеря в массе при высушивании сырья – 11%

Ответ: X=9,79%

Содержание общей золы (X) в процентах в абсолютно-сухом сырье вычисляют по формуле:

$$X = \frac{m_1 \cdot 100 \cdot 100}{m_2 \cdot (100 - W)}$$

m_1 – масса золы;

m_2 – масса сырья;

W – влажность сырья, %

Задача 2. При установлении степени зараженности сырья «Кора крушины», было найдено 25 клещей, свободно передвигающихся по поверхности и не образующих сплошных масс. Установите степень зараженности и порядок использования данного сырья.

Ответ: II степень зараженности - при наличии в 1 кг сырья более 20 клещей, свободно передвигающихся по поверхности и не образующих сплошных масс (ГФ XI, вып.1, с.276). При поражениях II и III степени сырье сжигают или используют для выделения индивидуальных веществ после дезинфекции и очистки.

Задача 3. На аптечный склад поступило цельное сырье «Корни алтея». Укажите условия хранения и срок годности сырья.

Ответ: Корни алтея хранятся по общему списку, в ящиках или мешках (ФС 42-812-73). Срок годности – 3 года.

ФАРМАКОГНОЗИЯ
3 курс, 5 семестр.
Задания к практическому занятию №3
(3 курс, 6 семестр)

Тема занятия: Модуль №1 по темам 1,2.

Цель занятия: Закрепить пройденный материал.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Что представляет собой макроскопический анализ?
2. Какой НТД руководствуются при проведении макроскопического анализа?
3. Как определяют внешние признаки сырья?
4. Что включают в себя внешние признаки сырья?
5. Назовите два типа качественных химических реакций на лекарственное растительное сырье.
6. Что в фармацевтической практике понимают под названием цветки?
7. Что в фармацевтической практике понимают под названием травы?
8. Что в фармацевтической практике понимают под названием коры?
9. Что в фармацевтической практике понимают под названием плоды?
10. Что в фармацевтической практике понимают под названием семена?
11. Что в фармацевтической практике понимают под названием корни, корневища, клубни?
12. Цель микроскопического анализа?
13. Подготовка материала для микроскопического исследования: холодное размачивание.
14. Подготовка материала для микроскопического исследования: горячий способ размачивания.
15. Подготовка материала для микроскопического исследования: способ мацерации и изолирования тканей.
16. Техника приготовления микропрепарата из листа
17. Диагностические признаки листьев.
18. Техника приготовления микропрепарата из соцветий, цветков или частей цветка.
19. Диагностические признаки цветков.
20. Техника приготовления микропрепарата из травы.
21. Диагностические признаки травы.
22. Техника приготовления микропрепарата из коры.
23. Диагностические признаки коры.
24. Техника приготовления микропрепарата из плодов и семян.
25. Диагностические признаки плодов и семян.
26. Техника приготовления микропрепарата из корней и корневищ.
27. Диагностические признаки корней и корневищ.
28. Включающие и просветляющие жидкости, применяемые при микроскопическом исследовании.
29. Правила приемки лекарственного растительного сырья.
30. Что считают партией лекарственного растительного сырья?
31. Что должен содержать документ, сопровождающий партию лек.растительного сырья?
32. Техника отбора проб.
33. Для чего производят отбор средней пробы?
34. Для чего производят отбор аналитической пробы?
35. Правила отбора проб фасованной продукции.
36. Правила приемки фасованной продукции.
37. Что считается серией лекарственного растительного сырья?
38. Отбор средней и аналитических проб лекарственного растительного средства, фасованного в цельном, резанном, дробленном виде и в виде порошка.

- 39.Отбор средней и аналитических проб лекарственного растительного средства, фасованного в резано - прессованном виде.
- 40.Отбор средней и аналитических проб лекарственного растительного средства, фасованного в форме брикета.
- 41.Отбор средней и аналитических проб лекарственного растительного средства, фасованного в форме сигареты.
- 42.Понятие и определение однородности и измельченности сырья. В каких случаях сырья рассортировывают, а в каких бракуют без анализа?
- 43.Общие нормативные числовые показатели качества лекарственного растительного сырья, предусмотренные НД: примеси растительного сырья, классификация, методы определения их содержания.
- 44.Общие нормативные числовые показатели качества лекарственного растительного сырья, предусмотренные НД: методы определения степени зараженности растительного сырья амбарными вредителями.

Литература

Основная:

1. Муравьева Д.А. Фармакогнозия. - М.: Медицина, 1991.
2. Лекарственные растения Государственной фармакопеи.под ред. Самылиной И.А.. - М.: Медицина, 1999.
- 3.Сокольский И.Н., Самылина И.А., Беспалова Н.В.. Фармакогнозия. М., Мед., 2003
4. Химический анализ лекарственных растений.под ред. Гринкевич Н.И., Сафронич Л.Н. - М.: Высшая школа, 1984.
5. Лекарственные растения. Справочное пособие.под ред. Гринкевич Н.И - М.: Высшая школа, 1991.
6. Государственная Фармакопея СССР, XI издание, вып. 1,2. - М.: Медицина, 1987, 1990.

Дополнительная:

1. Фармакогнозия. Атлас.под ред. Гринкевич Н.И., Ладыгиной Е.Я. - М.: Медицина, 1989.
2. Государственная Фармакопея СССР, X издание. - М.: Медицина, 1968.
3. Муравьева Д.А. Тропические и субтропические лекарственная растения. - М.: Медицина, 1997.
4. Долгова А.А., Ладыгина Е.Я. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. М., Медицина, 1987
5. Типовые тестовые задания для итоговой Государственной аттестации выпускников высших медицинских и фармацевтических учебных заведений по специальности 040500 «Фармация». – М.: ВУМНЦ МЗ РФ, 1998.

ФАРМАКОГНОЗИЯ

3 курс, 5 семестр.

Занятие № 4-5.

Тема занятия: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего витамины на подлинность и доброкачественность (макро- и микроскопия, качественный и количественный химический анализ): ноготки лекарственные, рябина обыкновенная, крапива двудомная, пастушья сумка, виды шиповника, облепиха крушиновидная, калина обыкновенная, черная смородина, земляника лесная.

Самоподготовка

Цель: уметь теоретически обосновать все вопросы содержания тем заготовку, первичную обработку, сушку, хранение, анализ, пути использования лекарственного растительного сырья).

Работа на занятии

Цель: в лабораторных условиях провести качественное и количественное обнаружение действующих веществ и анализ лекарственного растительного сырья по морфолого-анатомическим признакам.

Исходный уровень знаний

Студент должен знать:

- латинские названия лекарственных растений, содержащих витамины.
- морфологические и анатомические признаки надземных органов растения; общие характеристики семейств розоцветных, жимолостных, лоховых, астровых, крапивных, мятликовых.
- соединения и их свойства: витамины.
- методы экстракции биологически активных веществ, физико-химические основы колориметрических, титриметрических методов, виды хроматографии.

Студент должен уметь:

- работать с микроскопом, готовить микропрепараты различных органов растения;
- определять элементы анатомической структуры листьев и плодов;
- работать с определителями;
- определять подлинность растений: видов шиповника, рябины обыкновенной, калины обыкновенной, облепихи, ноготков лекарственных, крапивы двудомной, кукурузы, пастушьей сумки, черной смородины, земляники лесной по внешнему виду и микроскопическим признакам;
- оценивать качество сырья согласно требованиям НТД;
- владеть методикой качественного и количественного определения витаминов в лекарственном сырье.

Материал:

а) Для изучения по внешним признакам: плоды шиповника, рябины, калины, облепихи, цветки ноготков, листья крапивы, трава пастушьей сумки, трава и плоды земляники лесной, листья почки и ягоды черной смородины.

б) Для микроскопического исследования: порошок плодов шиповника, плоды рябины, калины облепихи, цветки ноготков, листьев крапивы, травы пастушьей сумки, травы и плодов земляники лесной, листьев, почек и ягод черной смородины просветленные кипячением в щелочи и промытые водой.

Реактивы: 5% раствор NaOH; глицерин; хлоралгидрат. Для количественного определения: Стекланный порошок; 2% раствор хлористоводородной кислоты; 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия (0,001 моль/л); 5 мл 1% спиртового раствора

фенолфталеина, 10 мл 0,1% раствора метиленового синего; 0,1 моль/л раствор NaOH. Количественное определение экстрактивных веществ - столбиков с рыльцами кукурузы извлекают 70% спиртом (ГФ11, в. 1, с. 295).

Оборудование: микроскоп; ступки; пробирки; спиртовка; колбы 100, 250 мл, 500 мл; предметные и покровные стекла; фильтровальная бумага; фарфоровая ступка; микробюретка; водяная баня; пипетки; эксикатор; обратный холодильник, хроматографическая камера.

Вопросы для самостоятельной подготовки студентов:

1. Понятие о витаминах,
2. Строение, свойства витаминов,
3. Классификация витаминов,
4. Распространение лекарственных растений, содержащих витамины,
5. Локализация витаминов в растениях; факторы, влияющие на их накопление.
6. Сроки и приемы сбора, первичной обработки; условия и особенности сушки хранения
7. сырья, содержащего витамины; сроки годности сырья.
8. Методы оценки сырья, содержащего аскорбиновую кислоту и каротиноиды,
9. Химические формулы витаминов,
10. Для лекарственных растений и сырья, содержащих витамины, необходимо знать:
 - латинские и русские названия сырья, производящих растений и их семейств; описание производящих растений, их семейств и лек.растит, сырья.
 - географическое распространение, условия местообитания, районы культивирования лекарственных растений;
 - сроки, приемы сбора, первичной обработки, сушки и хранения лекарственного сырья;
 - химический состав, действующие вещества, формулы фрагментов клетчатки, пектиновых веществ;
 - препараты и их применение.

План изучения лекарственных растений и лекарственного растительного сырья

1. Рассмотрите предложенные гербарные образцы и рисунки производящего растения. Отметьте морфологические особенности производящего растения.
2. Рассмотрите сырье, опишите его макроскопические признаки (смотри алгоритм описания внешних признаков сырья), обратите внимание на специфические особенности. Сравните это описание со стандартом в фармакопейной статье.
3. Приготовьте микропрепарат лекарственного растительного сырья. Рассмотрите его под микроскопом и зарисуйте в альбоме. Сделайте описание микропрепарата (смотри алгоритм описания микродиагностических признаков сырья) и отметьте характерные микродиагностические признаки. Сравните описание со стандартом.
4. Изучите возможные качественные реакции на данное ЛРС.
5. Укажите возможные примеси к данному лекарственному растительному сырью.
6. Запишите метод количественного определения витаминов и условия его проведения.
7. Используя ГФ, ознакомьтесь с числовыми показателями ЛРС.
8. Используя ГФ и учебные пособия, ознакомьтесь с особенностями заготовки, сушки, хранения ЛРС. Назовите основные районы заготовки ЛРС.
9. Укажите фармакологическое действие, медицинское применение и препараты ЛРС. Обратите внимание на противопоказания к применению ЛРС.
10. Результаты исследования оформите в виде предложенной схемы.

Схема оформления протокола занятия;

Число Занятие №

Тема занятия:

№ и название задачи

Для изучения лекарственного растительного сырья

- Латинское и русское название производящего растения
- Семейство
- Сырье

Стандартизация

I. Внешние признаки лекарственного растительного сырья

- Признак
- Описание

II. Микродиагностические признаки лекарственного растительного сырья

- Рисунок
- Описание

III. Качественные реакции на растительное сырье

IV. Возможные примеси к ЛРС.

V. Числовые показатели (для цельного сырья)

- Наименование показателя
- Норма

VI. Метод количественного определения действующих веществ

VII. Заготовка лекарственного растительного сырья

- Ресурсы
- Время заготовки
- Особенности заготовки, охранные мероприятия

VIII. Хранение лекарственного растительного сырья

- Список хранения
- Особенности хранения
- Срок годности

IX. Фармакологическая группа

Список лекарственных растений и сырья, предложенных для изучения на занятии

1. **FRUCTUS ROSAE** (плоды шиповника)
Сем.:Rosaceae (розоцветные)
2. **FRUCTUS SORBI AUCUPARIAE** (плоды рябины обыкновенной)
Сем.:Rosaceae (розоцветные)
3. **CORTEX VIBURNI** (кора калины)
Сем.:Caprifoliaceae (жимолостные)
4. **FRUCTUS HIPPOPHAEES** (плоды облепихи)
Сем.:Elaeagnaceae (лоховые)
5. **FLORES CALENDULAE** (цветки ноготков)
Сем.:Asteraceae (астровые)
6. **FOLIA URTICAE** (листья крапивы)
Сем.:Urticaceae (крапивные)
7. **STYLI ET STIGMATA MAYDIS** (столбики с рыльцами кукурузы)
Сем.:Poaceae (мятликовые)
8. **HERBACAPSELLABURSA-PASTORIS** (трава пастушьей сумки)
Сем.: Cruciferae (крестоцветные)
9. **FOLIA FRAGARIAVESCA, FRUCTUS FRAGARIAVESCA** (листья земляники лесной, плоды земляники лесной)
Сем.: Rosaceae (розоцветных)
10. **RIBESNIGRUM** (черная смородина)

Сем.камнеломковых (Saxifragaceae), или крыжовниковых (Grossulariaceae)

Задание 1. Изучение макро- и микродиагностических признаков плодов шиповника (стандартизация ГФ XI ст. 38, стр. 294. ВФС 42-185-72)

Перечислите и запишите виды шиповника, использующиеся в медицинской практике.

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратите внимание на характерные макродиагностические признаки:

- форму плода;
- наличие или отсутствие остатков чашелистиков;
- отверстие или пятиугольную площадку на верхушке плода.

Внешние признаки. Целые, очищенные от чашелистиков и плодоножек ложные плоды (цинородии) разнообразной формы: от шаровидной, яйцевидной или овальной до сильно вытянутой веретеновидной, длина плодов – 0,7–3 см, диаметр – 0,6–1,7 см. На верхушке плода имеется небольшое круглое отверстие или пятиугольная площадка. Плоды состоят из разросшегося мясистого при созревании сочного цветоложа (гипантия) и заключенных в его полости многочисленных плодиков-орешков. Стенки высушенных плодов твердые, хрупкие, наружная поверхность блестящая, реже матовая, более или менее морщинистая. Внутри плоды обильно выстланы длинными, очень жесткими щетинистыми волосками. Орешки мелкие, продолговатые, со слабо выраженными гранями. Цвет плодов – от оранжевого до буровато-красного, орешки – светло-желтые, иногда буроватые. Запах отсутствует. Вкус кисловато-сладкий, слегка вязкий.

Микроскопия. Приготовьте микропрепарат из порошка плодов шиповника.

При изучении микроскопии диагностическое значение имеют:

- 1) многоугольные прямостенные клетки эпидермиса перикарпия плода с неравномерно, местами четковидно-утолщенными клеточными стенками;
- 2) тонкостенные паренхимные клетки мякоти с оранжево-красными глыбками каротиноидов и многочисленными друзами оксалата кальция;
- 3) одиночные или группами расположенные каменистые клетки перикарпия с сильно утолщенными пористыми стенками;
- 4) многочисленные одноклеточные волоски двух типов: очень крупные прямые толстостенные – с узкой полостью, более мелкие тонкостенные, слегка извилистые – с широкой полостью.

Числовые показатели. Аскорбиновой кислоты не менее 0,2% ; влажность не более 15%; золы общей не более 4%; почерневших поврежденных вредителями плодов не более 3%; недозрелых плодов не более 5%; органической примеси не более 0,5%; минеральной примеси не более 0,5%.

Упаковка. упаковывают в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 25 кг нетто. Плоды фасуют в картонные коробки 8-1-4.

Срок годности 2 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение Поливитаминное средство.

Задание 2. Изучение макродиагностических признаков цветков ноготков лекарственных (стандартизация ГФ XI ст. 5., стр. 237. ВФС 42-1738-87. Изменения № 2 от 20.05 97)

Используя данные фармакопейных статей, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки:

характер обертки (форму листочков, расположение, опушение);

строение краевых и срединных цветков.

Внешние признаки. Сырье ручного сбора представляет собой цельные или частично осыпавшиеся корзинки диаметром до 5 см, без цветоносов или с остатками цветоносов длиной не более 3 см.

Обертка одно- и двурядная, серо-зеленая, из линейных заостренных густо опушенных листочков. Цветоложе слегка выпуклое, голое.

Краевые цветки ложноязычковые, длиной 15–28 мм, шириной 3–5 мм с изогнутой короткой опушенной трубкой и 3-зубчатым отгибом с 4–5 жилками, вдвое превышающим обертку; они расположены в 2–3 ряда у немахровых и в 10–15 рядов у махровых форм. Пестик с изогнутой нижней одногнездной завязью, тонким столбиком и двулопастным рыльцем.

Срединные цветки трубчатые с 5-зубчатым венчиком.

Цвет краевых цветков красновато-оранжевый, желтовато-коричневый или желтый. Запах слабый, вкус солоновато-горький.

Упаковка. В ящики из листовых древесных материалов не более 20 кг нетто, в ящики из гофрированного картона или в мешки бумажные многослойные не более 6 кг нетто.

Цветки ноготков фасуют в пачки картонные 11-1-4 или 15-1-4 по 50 г

Срок годности 2 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение Клиническое применение в основном обусловлено ее антисептическим, противовоспалительным и ранозаживляющим действием. Как наружное средство препараты календулы используются при воспалительных заболеваниях полости рта и горла. Настойку календулы в виде спринцеваний применяют в гинекологической практике для лечения эрозий шейки матки и кольпитов.

Задание 3. Изучение макродиагностических признаков плодов облепихи крушиновидной свежие (стандартизация ТУ 64-4-87-89)

Используя данные нормативной документации, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки:

- форму плодов;
- количество и форму косточек;
- специфический запах.

Внешние признаки. Готовое сырье – сочные костянки с одной, реже двумя косточками; от шарообразной до эллипсоидальной формы, длиной 4–12 мм, с короткой плодоножкой, цвет от желтого до темно-оранжевого. Вкус сладковато-кислый, запах слабый, своеобразный.

Примечание. К использованию также допускаются сухие плоды (сушат при температуре 50–70 °С) облепихи, которые затем применяются для получения облепихового масла.

Фармакологическое действие и медицинское применение Плоды облепихи являются замечательным поливитаминным средством. Облепиховое масло ускоряет процесс регенерации тканей и обладает антибактериальными свойствами, препарат задерживает рост золотистого стафилококка, эшерихий, протей, гемолитического стрептококка. В свежи с этим применяется при ожогах кожи и глаз, трофических язвах, заболеваниях кожи с вялотекущими процессами эпителизации, при лечении пролежней, для лечения эрозий шейки матки и других воспалительных заболеваниях шейки матки и влагалища. Лечение облепиховым маслом больных язвенной болезнью желудка и двенадцати перстной кишки способствует улучшению их состояния, при этом кислот

ность желудочного сока существенно не изменяется. Свечи с облепиховым маслом с успехом применяются в проктологии. Облепиховое масло применяют при гайморите, хронического тонзиллита. Оно также препятствует развитию атеросклероза, при этом постепенно снижается уровень общего холестерина. В эксперименте на крысах было

показании, что облепиховое масло эффективно при патологии печени, вызванной алкогольной интоксикацией.

Задание 4. Изучение макродиагностических признаков плодов рябины обыкновенной (стандартизация ГФ XI ст. 39, стр. 297)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки:

форму плода;

количество и расположение семян;

форму и цвет семян.

Внешние признаки. Плоды яблокообразные, без плодоножек, 2–5 гнездные, округлые, в поперечнике до 9 мм, блестящие, сильно морщинистые, на верхушке с остающейся чашечкой из 5 малозаметных смыкающихся зубчиков. В мякоти плода находятся от 2 до 7 слегка серповидно изогнутых, продолговатых, с острыми концами, гладких красновато-бурых семян. Цвет плодов – красновато- или желтовато-оранжевый, буровато-красный. Запах слабый, своеобразный. Вкус кисловато-горький.

На поперечном разрезе плода под лупой ($\times 10$) видно 2–5 семянных гнезд. Стенки гнезд хрящеватые, твердые, сросшиеся с мякотью. Внутри каждого гнезда находятся 1–2 семени. Мякоть плода рыхлая, мясистая, сверху покрыта кожицей».

Качественные реакции

1. Водное извлечение (1:10) хроматографируют на пластинках в тонком слое сорбента в системе н-бутанол – кислота уксусная – вода (4:1:5). В УФ-свете наблюдают пятна с $R_f = 0,17$ (синее); с $R_f = 0,40$ (желто-зеленое); с $R_f = 0,70$ (синее). При проявлении в йодной камере пятна с $R_f = 0,17$ (тиамин) и $R_f = 0,40$ (рибофлавин) становятся желтыми, с $R_f = 0,70$ (кислота аскорбиновая) – желто-коричневого цвета.

2. На флавоноиды: спиртовое извлечение (1:3 спиртовое извлечение) Проводят цианидиновую реакцию (с метал. магнием и конц. HCl). Появляется розово-красное окрашивание.

Упаковка. упаковывают в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 40 кг нетто. Плоды фасуют в картонные пачки 6-1-4 по 100 г.

Срок годности 2 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение Применяют рябину как поливитаминное средство со значительным содержанием каротина. В традиционной медицине сироп из сока применяют в качестве диуретического и гемостатического средства при гломерулонефритах. Сок свежих ягод показан при гипертонической болезни. Содержащуюся в ягодах сорбозу используют в качестве исходного сахара для синтеза аскорбиновой кислоты.

Задание 5. Изучение макродиагностических признаков столбиков с рыльцами кукурузы (стандартизация ГФ XI ст. 82, стр. 376)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Внешние признаки. Цельное сырье представляет собой мягкие, шелковистые нити (столбики), собранные пучками или частично перепутанные, несколько искривленные, плоские, лентообразные, длиной 0,2–20 см, шириной 0,10–0,15 мм. Цвет коричневый, коричневатокрасный, светло-желтый. Запах слабый, своеобразный, вкус с ощущением слизистости.

Упаковка. Упаковывают в тюки из ткани не более 30 кг нетто или в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 15 кг нетто. Измельченное сырье фасуют в картонные пачки 9-1-4 или 14-1-4 по 50 г..

Срок годности 3 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение Препараты кукурузных рылец используют в качестве желчегонных, мочегонных средств. Отвар и настой из кукурузных рылец назначают при гепатитах, холециститах, энтероколитах, при отеках, связанных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы и болезнях почек. Длительный прием препаратов кукурузных рылец способствует растворению камней (карбонаты, ураты, фосфаты) в мочеточниках и почках. Препараты кукурузы в качестве кровоостанавливающего средства могут быть использованы при геморрагических диатезах и маточных кровотечениях различной этиологии. Кукурузное масло, получаемое из зародышей кукурузных семян, благоприятно действует на липидный обмен и снижает уровень холестерина в крови. Кукурузное масло обладает также выраженными желчегонными свойствами и богато витамином Е.

Задание 6. Изучение макро- и микродиагностических признаков листьев крапивы двудомной (стандартизация ГФ XI ст. 25, стр. 275)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки:

- форму листовой пластинки;
- характер края листовой пластинки;
- наличие и характер опушения;
- окраску сырья.

Внешние признаки. Листья цельные или частично измельченные, простые, черешковые, длиной до 20 см и шириной до 9 см (у основания) яйцевидно-ланцетные и широкояйцевидные, заостренные, при основании обычно яйцевидные, края остро- и крупнопильчатые с изогнутыми к вершине зубцами. Поверхность листа шершавоволосистая, особенно много волосков по жилкам листа. Черешки листьев длиной 7–8 см, округлы или полукруглые в сечении, с бороздкой на верхней стороне, покрытые волосками. Цвет листьев темно-зеленый, черешков – зеленый. Запах слабый. Вкус горьковатый.

Микроскопия. При изучении анатомических признаков сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки.

1. Клетки верхнего эпидермиса многоугольные, нижнего – сильно извилистые.
 2. Устьица аномоцитного типа, расположены в основном на нижней стороне листа.
 3. В клетках эпидермиса встречаются продолговато-округлые образования – цистолиты.
 4. Три типа волосков (трихом):
 - одноклеточные ретортоидные;
 - мелкие головчатые на одноклеточной ножке с двуклеточной головкой;
 - крупные жгучие – с расширенным многоклеточным основанием и крупной конечной клеткой с маленькой, закругленной, легко обламывающейся головкой.
 5. Вдоль крупных жилок расположены тяжи клеток с мелкими друзами оксалата кальция.
- ков по жилкам листа. Черешки листьев длиной 7–8 см, округлы или полукруглые в сечении, с бороздкой на верхней стороне, покрытые волосками. Цвет листьев темно-зеленый, черешков – зеленый. Запах слабый. Вкус горьковатый.

► Обратите внимание на виды, сходные с крапивой двудомной, которые недопустимы к заготовке.

1) Крапива жгучая (*Urtica urens*) – сорное, рудеральное однолетнее, однодомное растение высотой 40–50 см. Листья яйцевидные или продолговато-яйцевидные, с острой верхушкой и округло-клиновидным основанием, с глубоко надрезанными, тупыми прямыми зубцами, длиной до 4–5 см, шириной 1,5–3,5 см. Пушение густое из жгучих волосков. Соцветия колосовидны, не превышают длину черешка листьев, в пазухах которых они сидят.

2) Крапива коноплевая (*Urtica cannabina*) – многолетнее травянистое растение высотой 50–150 см. Листья глубоко 3–5-рассеченные с перисто-зубчатыми надрезами.

3) Яснотка белая (крапива глухая) (*Lamium album*) – многолетнее травянистое растение. Листья яйцевидные, длиной 3–15 см, шириной 1,5–9 см. Опушение густое, волоски не жгучие. Соцветия пазушные мутовки, цветки двугубые, белые, обоеполые.

Упаковка. Цельные листья упаковывают в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 15 кг нетто или в тюки из ткани не более 50 кг; измельченное сырье в мешки тканевые не более 20 кг. Измельченное сырье фасуют в картонные пачки 12-1-4 по 100 г.

Срок годности 2 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение Настой и жидкий экстракт крапивы двудомной применяют в качестве кровоостанавливающего средства при легочных, почечных, маточных и кишечных кровотечениях. Галеновые препараты крапивы оказывают избирательное действие на сократительную способность матки и используются в послеродовом и послеоперационном периоде. Кроме того, лекарственные формы крапивы обладают желчегонными и противовоспалительными свойствами и повышают регенерацию слизистых оболочек желудочно-кишечного тракта.

Задание 7. Изучение морфолого-анатомических признаков травы пастушьей сумки (стандартизация ГФ XI ст. 46, стр. 308)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки:

- форму стеблевых и прикорневых листьев;
- тип и форму плодов.

Внешние признаки. Олиственные стебли длиной до 40 см, простые или ветвистые с ребристой поверхностью, голые или в нижней части слабоопушенные, с цветками и незрелыми плодами на вытянутых кистевидных соцветиях, часто с розетками прикорневых листьев. Прикорневые листья продолговато-ланцетные, черешковые, перистораздельные с острыми треугольными, струговидно-выямчатыми, цельнокрайними или зубчатыми долями. Стеблевые очередные, сидячие продолговато-ланцетные цельнокрайние или выямчато-зубчатые; верхние почти линейные со стреловидным основанием. Цветки мелкие, правильные, раздельнолепестные. Чашечка из 4 продолговато-яйцевидных, зеленых чашелистиков, венчик – из 4 обратнойцевидных лепестков. Плоды стручки, обратнотреугольно-сердцевидные, на верхушке слегка выямчатые, сплюснутые, с двумя раскрывающимися створками. Цвет стеблей, листьев и плодов зеленый, цветков – беловатый. Запах слабый, вкус горьковатый».

Микроскопия. При изучении **анатомических признаков** сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки.

1. Извилистые клетки эпидермиса.

2. Устьица с обеих сторон листа, окружены тремя клетками, из которых одна значительно мельче других (анизоцитный тип).

3. Волоски:

- многочисленные, разветвленные волоски трех- шести-, реже двух- или семиконечные с грубобородавчатой поверхностью;

- простые конические одно- или многоклеточные.

► Обратите внимание на возможные примеси.

1) Ярутка полевая (*Thlaspi arvense*) Розеточные листья – удлинённые, обратнойцевидные, тупые, рано отмирающие. Плоды – округло-эллиптические, широко-крылатые, узкой выемкой на верхушке, длиной 12–18 мм, шириной 11–15 мм.

Упаковка. Измельченное сырье упаковывают тюки из ткани не более 40 кг нетто или в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 25 кг нетто.

Срок годности 3 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение Препараты пастушьей сумки применяют в качестве кровоостанавливающего средства при легочных, почечных,

маточных и кишечных кровотечений. Часто пастушью сумку используют в комплексе с другими лекарственными растениями (калина, водяной перец, хвощ полевой).

Задание 8. Изучение макродиагностических признаков коры и плодов калины обыкновенной (стандартизация ГФ XI ст. 40, стр. 235)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Кора

При описании сырья кора обратите внимание на характерные диагностические признаки:
форму кусков коры;

характер и окраску наружной и внутренней поверхностей.

Внешние признаки. *Трубчатые, желобоватые или плоские куски коры различной длины, толщиной около 2 мм. Наружная поверхность коры морщинистая, буровато-серая с мелкими чечевичками. Внутренняя по* ► Обратите внимание на возможные примеси.

- 1) Ярутка полевая (*Thlaspi arvense*) Розеточные листья – удлинённые, обратно-яйцевидные, тупые, рано отмирающие. Плоды – округло-эллиптические, ширококрылатые, с узкой выемкой на верхушке, длиной 12–18 мм, шириной 11–15 мм.

Упаковка. Цельное сырьё упаковывают в тюки из ткани не более 50 кг нетто, измельчённое в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 20 кг нетто. Измельчённое сырьё фасуют в картонные коробки 8-1-4 по 100 г.

Срок годности 4 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение Препараты пастушьей сумки применяют в качестве кровоостанавливающего средства при легочных, почечных, маточных и кишечных кровотечениях. Часто пастушью сумку используют в комплексе с другими лекарственными растениями (калина, водяной перец, хвощ полевой).

Задание 9. Изучение макродиагностических признаков плодов черной смородины (стандартизация ГОСТ 21450-75)

Используя данные нормативной документации, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратите внимание на характерные макродиагностические диагностические признаки:

форму плодов;

остатки чашечки;

количество и форму семян;

специфический запах.

Внешние признаки. *Округлые сморщенные ягоды диаметром от 4 до 10 мм, с остатком околоцветника на верхушке. В мякоти плода многочисленные мелкие угловатые семена. Цвет ягод черный или темно-фиолетовый, семян – красно-бурый. Запах слабый, специфический. Вкус кислый.*

Фармакологическое действие и медицинское применение Плоды применяют как витаминное диетическое средство при фенилкетонурии, при гипо- и авитаминозах, заболеваниях кровеносной системы, атеросклерозе, простудных инфекционных заболеваниях, гриппе, нарушениях ритма сердечной деятельности, гипохромной анемии, парадантозе, гастритах, гломерулонефрите. В терапевтической практике плоды и чай из листьев черной смородины принимают при малокровии, камнях в почечных лоханках и мочевом пузыре, задержки мочи. Чай из листьев черной смородины применяют в дерматологии при аллергических зудящих дерматозах, псориазе, экземе.

Задание 10. Изучение макродиагностических признаков плодов и листьев земляники лесной (стандартизация ФС 42-134-72 (листья), ОСТ 4388 (плоды))

Используя данные фармакопейных статей, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья листья обратите внимание на характерные макродиагностические диагностические признаки:

тип листа;
форму листочков;
край листовой пластинки;
характер опушения.

Внешние признаки. Листья тройчато-сложные с остатками черешков длиной не более 1 см. Листочки яйцевидной или ромбической формы, с крупно-пильчатым краем. Цвет сверху зеленый, снизу – сизовато-зеленый. Вкус кисловато-вяжущий. Запах слабый.

При описании сырья плоды обратите внимание на характерные макродиагностические диагностические признаки:

форму плода;
цвет плода.

Внешние признаки. Плоды ширококонической формы, длиной до 1,5 см, с многочисленными, погруженными до половины в мякоть продольно-говото-коническими, сухими, желтоватыми плодиками – орешками, темно-красные, с приятным запахом и кисло-сладким вкусом.

► Обратите внимание на примеси. К возможной примеси относится земляника зеленая (полуница, клубника) – *Fragaria viridis*. Отличается более крупными, сверху темно-зелеными, снизу сероватыми, густоопушенными листьями с мелко-зубчатыми листочками и рыхлым щитковидным малоцветковым соцветием с желтовато-белыми цветками, с также беловато- или зеленовато-розовыми плодами с плотно прилегающей чашечкой.

Фармакологическое действие и медицинское применение Свежие плоды земляники лесной используются как диетическое средство при болезнях сердца, печени и почек и как источник витамина С. Сок свежих ягод (4–6 столовых ложек в день) обладает сахаропонижающей способностью и рекомендуется при диабете. Листья земляники применяются в витаминных сборах и как мочегонное средство. Кроме того, настой из листьев несколько расширяет кровеносные сосуды, замедляет ритм и усиливает сердечных сокращений.

Качественное и количественное определение витаминов в лекарственном растительном сырье

Изучите методику качественного определения витаминов в предложенных образцах сырья, и запишите основные этапы метода и результаты в таблицу.

Задание 1. Экстракция аскорбиновой кислоты и лекарственного растительного сырья

Выделите аскорбиновую кислоту из растительного сырья для проведения качественных реакций и хроматографического исследования.

Методика

1. Отвешивают 5 г растительного сырья (плоды шиповника), измельчают в фарфоровой ступке и добавляют 50 мл дистиллированной воды.
2. Полученную смесь настаивают 10 минут, затем фильтруют или центрифугируют.

Задание 2. Качественное определение аскорбиновой кислоты в извлечении из растительного сырья

Проведите качественные реакции на присутствие аскорбиновой кислоты в полученном извлечении из лекарственного растительного сырья и сделайте выводы исходя из полученных результатов.

Качественное определение аскорбиновой кислоты основано на ее высокой восстановительной способности.

1. Реакция с калия перманганатом

К 1 мл реактива раствора перманганата калия по каплям добавляют извлечение из сырья, содержащее аскорбиновую кислоту. Наблюдают обесцвечивание раствора перманганата калия вследствие восстановления марганца до Mn^{2+}

2. Реакция с раствором йода

К 1 мл реактива раствора йода по каплям добавляют извлечение из сырья, содержащее аскорбиновую кислоту. Наблюдают обесцвечивание раствора.

3. Реакция с солью железа (II)

К 1 мл извлечения добавляют 1 мл раствора гидрокарбоната натрия и 1 мл сульфата железа (II). Наблюдают образование аскорбината железа фиолетового цвета.

4. Реакция с раствором нитрата серебра. При этом происходит восстановление серебра, а аскорбиновая кислота окисляется в кетоформу.

К извлечению прибавляют 1 мл раствора нитрата серебра, при этом выпадает осадок металлического серебра.

Задание 3. Методика хроматографического определения аскорбиновой кислоты в плодах шиповника

Методика

1. В ступке измельчают 0,5 г плодов шиповника, заливают 5 мл воды, перемешивают, оставляют на 15 мин и фильтруют.
2. Полученное извлечение наносят капилляром на пластинку (один капилляр), рядом как свидетель наносят чистую аскорбиновую кислоту.
3. Пластинку помещают в хроматографическую камеру с системой растворителей *этилацетата - ледяная уксусная кислота* (80:20).
4. Хроматографирование ведут 20 мин (пробег растворителя 13 см), после чего хроматограмму высушивают на воздухе и обрабатывают парами йода.
5. Рассчитывают значение R_f исследуемого вещества и свидетеля и делают вывод о содержании аскорбиновой кислоты в исследуемом извлечении.

Задание 4. Методика хроматографического определения каротиноидов в плодах рябины обыкновенной

Методика

1. 1 г измельченных плодов рябины заливают 5 мл хлороформа в колбе вместимостью 25 мл, экстрагируют 1,5 часа.
2. Фильтруют и полученное извлечение и наносят капилляром на пластинку.
3. Помещают в одну из систем: *бензол – этанол* (80:20); *циклогексана – эфир* (80:20).
4. Хроматограмму высушивают на воздухе и обрабатывают 10% раствором фосфорномолибденовой кислоты в этиловом спирте. После прогревания пластинки при температуре 60–80 °С каротиноиды проявляются в виде пятен синего цвета на желто-зеленом фоне.
5. Рассчитывают значение R_f исследуемого вещества и раствора свидетеля и делают вывод о содержании каротиноидов в исследуемом извлечении.

Количественное определение витаминов в лекарственном растительном сырье

Изучите методику количественного определения витаминов в предложенных образцах сырья, и запишите основные этапы метода и результаты в таблицу.

Задание 5. Количественное определение аскорбиновой кислоты

Определите количественное содержание кислоты аскорбиновой в плодах шиповника по методу, предложенному в ГФ XI (ст. 38). Сделайте вывод о соответствии содержания кислоты аскорбиновой в анализируемом сырье требованиям ГФ XI.

Данный метод используется в Государственной Фармакопее при определении содержания витамина С в плодах шиповника

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

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

где

0,000088 – количество аскорбиновой кислоты, соответствующее 1 мл раствора 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия (0,001 моль/л), в граммах;

V – объем раствора 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия (0,001 моль/л), пошедшего на титрование, в миллилитрах;

m – масса сырья в граммах;

W – потеря в массе при высушивании сырья в процентах.

Примечания

Приготовление раствора 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия (0,001 моль/л): 0,22 г 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия растворяют в 500 мл свежeproкипяченной и охлажденной воды при энергичном взбалтывании (для растворения навески раствор оставляют на ночь). Раствор фильтруют в мерную колбу вместимостью 1 л и доводят объем раствора водой до метки. Срок годности раствора не более 7 суток при условии хранения в холодном, темном месте.

Установка титра. Несколько кристаллов (3–5) аскорбиновой кислоты растворяют в 50 мл 2 % раствора серной кислоты; 5 мл полученного раствора титруют из микробюретки раствором 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия до появления розового окрашивания, исчезающего в течение 1–2 нед.

Другие 5 мл этого же раствора аскорбиновой кислоты титруют раствором калия йодата (0,001 моль/л) в присутствии нескольких кристаллов (около 2 мг) калия йодида и 2–3 капель раствора крахмала до появления голубого окрашивания. Поправочный коэффициент (K) вычисляют по формуле

$$X = \frac{V}{V_1}$$

где

V – объем раствора калий йодата (0,001 моль/л), пошедшего на титрование, в миллилитрах

V₁ – объем раствора 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия, пошедшего на титрование, в миллилитрах.

После выполнения экспериментов заполните следующую таблицу.

1. Качественные реакции на аскорбиновую кислоту				
Название реакции			Реактивы	результат
1)				
2)				
3)				
4)				
2. Хроматографическое исследование извлечений				
Вид извлечения	Хромато- графическая система	Расстояние от линии старта до пятна	Расстояни е от линии старта до фронта раствори- теля	Rf
3. Количественное определение аскорбиновой кислоты				
Метод	Данные нормативной документации			Полученный результат

Контрольные вопросы по изучаемой теме

- 1.Какую оценку качества сырья шиповника можно дать, если в микропрепарате много волосков?
- 2.Укажите диагностические признаки порошка плодов шиповника (микропрепарат).
- 3.Из каких элементов состоит соцветие календулы лекарственной?
- 4.Какое сырье календулы будет ценнее в лекарственном отношении: с ярко - оранжевыми или с желтыми цветками?
- 5.Какую реакцию можно использовать при установлении подлинности коры калины?
- 6.Какие признаки коры калины имеют диагностическое значение при микроскопическом анализе?
- 7.Какой результат дает микрохимическая реакция на одревесневшие элементы при исследовании коры калины?

Самоконтроль по тестовым заданиям:

С целью проверки своих знаний выберите правильный ответ на вопросы, приведенные ниже:

1. К водорастворимым витаминам относится:

- а) аскорбиновая кислота
- б) ретинол
- в) токоферол
- г) филлохинон

Эталон: а

2. При расщеплении молекулы β -каротина образуется:

- а) 1 молекула витамина А
- б) 2 молекулы витамина А
- в) 3 молекулы витамина А
- г) 4 молекулы витамина А

Эталон: б

3. Витамины - основные биологически активные вещества в сырье

- а) багульника болотного
- б) солодки голой
- в) дурмана обыкновенного
- г) крапивы двудомной

Эталон: г

4. Пастушья сумка относится к семейству:

- а) Brassicaceae
- б) Saxifragaceae
- в) Asteraceae
- г) Lamiaceae

Эталон: а

5. В качестве лекарственного сырья у *Zea mays* заготавливают:

- а) початки
- б) столбики с рыльцами
- в) траву
- г) корни

Эталон: б

6. Кору калины обыкновенной заготавливают:

- а) в период цветения
- б) в период набухания почек
- в) в период созревания плодов
- г) в период сокодвижения

Эталон: г

7. Плоды шиповника стандартизуют по содержанию

- а) каротиноидов
- б) аскорбиновой кислоты
- в) витамина К
- г) флавоноидов

Эталон: б

8. Возможной примесью при заготовке травы сушеницы топяной могут быть:

- а) ноготки лекарственные
- б) жабник
- в) череда трехраздельная
- г) вахта трехлистная

Эталон: б

9. Характерные признаки анатомического строения листа череды

- а) волоски простые многоклеточные, бородавчатые

- б) секреторные ходы по жилкам
 - в) эфирно-масличные железки
 - г) друзы
- Эталон: б

Самоконтроль по ситуационным задачам:

Задача 1. Назовите признаки, имеющие диагностическое значение при микроскопическом изучении сырья листья крапивы двудомной.

Ответ: клетки верхнего эпидермиса - многоугольные или слабоизвилистые, нижнего - сильноизвилистые. Устьица окружены 3-5 клетками эпидермиса (аномоцитный тип), в основном на нижней стороне листа. В клетках эпидермиса часто встречаются цистолиты. Волоски с обеих сторон листа, трех типов: ретортovidные, жгучие и головчатые. Ретортovidные волоски одноклеточные, имеют расширенное основание и вытянутую заостренную верхушку. Жгучие волоски состоят из многоклеточного основания и крупной конечной клетки, которая оканчивается легко обламывающейся головкой. Головчатые волоски мелкие с двух-, реже трехклеточной головкой на одноклеточной ножке. В крупных жилках расположены клетки с мелкими друзами оксалата кальция, образующими характерные цепочки.

Задача 2. Приведите примеры различных примесей в сырье плоды черной смородины.

Ответ: примесями могут быть все «черные» плоды – плоды черемухи, черники, можжевельника, жостера и т.д.

Задача 3. Дайте обоснование рациональным приемам сбора сырья дикорастущих растений, и каковы условия и режимы сушки лекарственного растительного сырья, содержащего витамины?

Ответ: сбор сырья производится в зависимости от вида сырья в разные периоды. Листья – с начала вегетации до созревания семян; плоды и семена – в период созревания, цветки – начало бутонизации до полного расцветания; корни и корневища – до начала вегетации или в конце вегетационного периода; коры – в период сокодвижения. Режим сушки зависит от химического состава, например: сырье содержащее витамин С (сочные плоды) сушат при температуре 80-90°C.

Задача 4. Сделайте заключение о качестве сырья «цветки ноготков» (цельное сырье) на основании следующих числовых показателей: экстрактивных веществ, извлекаемых водой - 15%; влаги - 12 %; золы общей - 25 %; остатков цветоносов, в том числе отделенных от корзинок при анализе - 5%; органической примеси - 0,4%; минеральной - 0,5 %.

Ответ: Сырье не соответствует требованиям ГФ XI по содержанию экстрактивных веществ.

Задача 5. Рассчитайте содержание золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной в плодах рябины, если:

- масса тигля с золой 25,5878 (постоянная масса);
- масса пустого тигля 25,5578;
- масса навески сырья 3,5г.;
- потеря в массе при высушивании сырья – 13%

Ответ: X = 0,98%

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

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

где

m – масса тигля с золой;

m_1 – масса пустого тигля;

m_2 – масса сырья;

W – влажность сырья, %

ФАРМАКОГНОЗИЯ

3 курс, 6 семестр.

Занятие № 6.

Тема занятия: Анализ лек. растительного сырья, содержащего полисахариды на подлинность и доброкачественность (макро- и микроскопия, качественный и количественный химический анализ): растительные источники крахмала, инулина, слизей, камедей, пектиновых веществ, лен, виды алтея, мать и мачеха, виды подорожника, виды липы, виды ламинарии.

Самоподготовка

Цель: уметь теоретически обосновать все вопросы содержания тем заготовку, первичную обработку, сушку, хранение, анализ, пути использования лекарственного растительного сырья).

Работа на занятии

Цель: в лабораторных условиях провести качественное и количественное обнаружение действующих веществ и анализ лекарственного растительного сырья по морфолого-анатомическим признакам.

Исходный уровень знаний

Студент должен знать:

- латинские названия лекарственных растений, содержащих полисахариды.
- морфологические и анатомические признаки надземных органов растения; общие характеристики семейств.
- соединения и их свойства: полисахариды.
- методы экстракции биологически активных веществ, физико-химические основы гравиметрических, титриметрических спектрофотометрических и бромйодометрических методов, виды хроматографии, имуноферментный анализ.

Студент должен уметь:

- работать с микроскопом, готовить микропрепараты различных органов растения;
- определять элементы анатомической структуры листьев и плодов и др.;
- работать с определителями;
- определять подлинность растений: льна, видов алтея, мать-и-мачехи, видов подорожника, видов липы, видов ламинарии, по внешнему виду и микроскопическим признакам;
- оценивать качество сырья согласно требованиям НТД;
- владеть методикой качественного и количественного определения полисахаридов в лекарственном сырье.

Материал:

а) Для изучения по внешним признакам: виды крахмала, семя льна, корень алтея лекарственного и армянского, листья мать-и-мачехи, листья подорожника большого, семена подорожника блошного, цветки липы, слоевища видов ламинарии.

б) Для микроскопического исследования: семена льна, семена льна, размягченные во влажной камере и запаянные в парафиновый блок; корни алтея лекарственного и армянского, размоченные в смеси спирта с глицерином, порошок корня алтея, листья мать-и-мачехи, листья подорожника большого, цветки липы, слоевища видов ламинарии, просветленные в растворе щелочи и отмытые в воде.

Реактивы: 5% раствор NaOH; Глицерин; Хлоралгидрат; 530 мл 95% этилового спирта.

Для количественного определения: 30 мл ацетона, 30 мл этилацетата, 300 мл 95% этилового спирта.

Для качественного определения:

Гистохимические реакции

1. Реактивы на слизь:

метиленовый синий (окрашивает слизь в голубой цвет);
раствор NaOH, KOH (лимонно-желтое окрашивание);
раствор черной туши в воде (1:10) (на темно-сером (почти черном) фоне частички слизи выделяются в виде белых островков).

2. Реактивы на целлюлозу:

хлор-цинк-йод (сине-фиолетовое окрашивание);
йод с серной кислотой (синее окрашивание);
раствор Люголя (желтое окрашивание).

3. Реактивы на крахмал:

- раствор йода окрашивает крахмал в синий цвет.

4. Реактивы на инулин:

- спиртовой (15-20%) раствор а-нафтола или тимоло (реактив Молиша) с инулином дает розово-фиолетовое окрашивание (а-нафтол) или красное (тимол).

Оборудование: микроскоп; ступки; пробирки; спиртовка; колбы 100, 250 мл, 500 мл; предметные и покровные стекла; фильтровальная бумага; фарфоровая ступка; микробюретка; водяная баня; пипетки; эксикатор; обратный холодильник; сито с отверстиями 0,5, 2 и 3 мм колба со шлифом – 250 мл; центрифуга; марля; стеклянная воронка диаметром 55 мм; центрифужная пробирка – 150 мл; стеклянный фильтр Пор 16 диаметром 40 мм; электрическая плитка.

Вопросы для самостоятельной подготовки студентов:

11. Понятие о полисахаридах,
12. Строение, свойства полисахаридов,
13. Классификация полисахаридов,
14. Распространение лекарственных растений, содержащих полисахариды,
15. Локализация полисахаридов в растениях; факторы, влияющие на их накопление.
16. Сроки и приемы сбора, первичной обработки; условия и особенности сушки хранения сырья, содержащего полисахариды; сроки годности сырья.
17. Биологическая роль слизей и пектиновых веществ, их локализация в растениях.
18. Для лекарственных растений и сырья, содержащих полисахариды, необходимо знать:

-латинские и русские названия сырья, производящих растений и их семейств; описание производящих растений, их семейств и лек. растит. сырья.

-географическое распространение, условия местообитания, районы культивирования лекарственных растений;

-сроки, приемы сбора, первичной обработки, сушки и хранения лекарственного сырья;

-химический состав, действующие вещества, формулы фрагментов клетчатки, пектиновых веществ;

-препараты и их применение.

План изучения лекарственного растения и лекарственного растительного сырья

1. Рассмотрите предложенные гербарные образцы и рисунки производящего растения. Отметьте морфологические особенности производящего растения.

2. Рассмотрите сырье, опишите его макроскопические признаки (смотри алгоритм описания внешних признаков сырья), обратите внимание на специфические особенности. Сравните это описание со стандартом в фармакопейной статье.

3. Приготовьте микропрепарат лекарственного растительного сырья. Рассмотрите его под микроскопом и зарисуйте в альбоме. Сделайте описание микропрепарата (смотри алгоритм описания микродиагностических признаков сырья) и отметьте характерные микродиагностические признаки. Сравните описание со стандартом.
4. Изучите возможные качественные реакции на данное ЛРС.
5. Укажите возможные примеси к данному лекарственному растительному сырью.
6. Запишите метод количественного определения полисахаридов и условия его проведения.
7. Используя ГФ, ознакомьтесь с числовыми показателями ЛРС.
8. Используя ГФ и учебные пособия, ознакомьтесь с особенностями заготовки, сушки, хранения ЛРС. Назовите основные районы заготовки ЛРС.
9. Укажите фармакологическое действие, медицинское применение и препараты ЛРС. Обратите внимание на противопоказания к применению ЛРС.
10. Результаты исследования оформите в виде предложенной схемы.

Схема оформления протокола занятия:

Число Занятие №

Тема занятия:

№ и название задачи

Для изучения лекарственного растительного сырья

- Латинское и русское название производящего растения
- Семейство
- Сырье

Стандартизация

I. Внешние признаки лекарственного растительного сырья

- Признак
- Описание

II. Микродиагностические признаки лекарственного растительного сырья

- Рисунок
- Описание

III. Качественные реакции на растительное сырье

IV. Возможные примеси к ЛРС.

V. Числовые показатели (для цельного сырья)

- Наименование показателя
- Норма

VI. Метод количественного определения действующих веществ

VII. Заготовка лекарственного растительного сырья

- Ресурсы
- Время заготовки
- Особенности заготовки, охранные мероприятия

VIII. Хранение лекарственного растительного сырья

- Список хранения
- Особенности хранения
- Срок годности

IX. Фармакологическая группа

Список лекарственных растений и сырья, предложенных для изучения на занятии

1. **SEMINA LINI**(семена льна)
Сем.: Linaceae (льновые)
2. **RADICES ALTHAEAE** officinalis L., armeniaca Ten. (корни алтея лекарственного и армянского)

- Сем.: Malvaceae (мальвовые)
3. **FOLIA FARFARAE** (листья мать и мачехи)
Сем.: Asteraceae (астровые)
4. **FOLIAPLANTAGINISMAJORISETPSYLLIIRECENS** (листья подорожника
большого и блошного)
Сем.: Plantaginaceae (подорожниковые)
5. **SEMENPLANTAGINISPSYLLII (SEMENPSYLLII)** (семена подорожника блошного)
Сем.: Plantaginaceae (подорожниковые)
6. **FLORES TILIAE** (цветки липы)
Сем.: Tiliaceae (липовые)
7. **THALLI LAMINARIAE** (слоевища ламинарии)
Сем.: Laminariaceae (ламинариевые)

Задание 1. Изучение макродиагностических признаков семян льна (ГФ XI, ст.79, стр. 372)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки:

- форму и несимметричность семени относительно центральной оси;
- характер поверхности и семенной рубчик;
- цвет и характер поверхности семян.

Зрелые и высушенные семена культивируемого однолетнего влаголюбивого травянистого растения льна обыкновенного *Linum usitatissimum* L., семейства льновых – Linaceae.

Внешние признаки. Семена льна овально-сплюснутые, заостренные с одного конца, длиной 4-6 мм, шириной 2-3 мм и толщиной 2 мм. С поверхности гладкие, блестящие, коричневого цвета. Вкус сладковато-слизистый. Запах отсутствует. Снижают качество сырья примесь семян сорных растений, увлажненные семена.

Микроскопия. При описании микродиагностических признаков обратите внимание на следующие особенности. При рассмотрении поперечного среза семени хорошо видны: семенная кожура в виде темно-бурой полосы, эндосперм и зародыш.

Диагностическое значение имеет строение семенной кожуры. В ней присутствуют следующие слои:

- эпидермис, состоящий из крупных четырехугольных клеток;
- 1–2 ряда паренхимных клеток;
- механическая ткань, состоящая из одного ряда сильно утолщенных, одревесневших клеток, пронизанных поровыми канальцами;
- узкие тонкостенные клетки «поперечного слоя» (вытянуты поперек семени);
- пигментный слой состоит из одного ряда клеток с заметно утолщенными пористыми оболочками и темно-желтым содержимым.

Числовые показатели. Влажность не более 13%; золы общей не более 6%; побуревших и потемневших с обеих сторон листьев не более 3%; других частей растения не более 1%; органической примеси не более 2%; минеральной примеси не более 0,5%.

Упаковка. упаковывают в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 50 кг нетто. Семена льна упаковывают в картонные коробки 8-1-4, массой 200 г или в пакеты полиэтиленовые №4.

Срок годности 3 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение Обволакивающее средство.

Задание 2 . Изучение морфолого-анатомических признаков корней и травы алтея стандартизация ГФ XI – корни алтея ст. 64, стр. 343; ФС 42-812-73 – корень алтея неочищенный; ФС 42У-6-639-00 – трава алтея лекарственного)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья корни обратите внимание на характерные диагностические признаки:

- форму корней;
- характер поверхности очищенных и неочищенных корней;
- характер излома;
- цвет поверхности и излома.

Внешние признаки. Корни алтея неочищенные. Корни почти цилиндрической формы или расщепленные вдоль на 2 – 4 части, толщиной до 2 см. Поверхность продольно-морщинистая, серовато-бурая. На поверхности имеются темные точки – следы от отпавших или отрезанных мелких корней. Излом в центральной части зернисто-шероховатый, снаружи волокнистый, белый, желтовато-белый или сероватый. При разламывании корень пылит из-за большого содержания крахмала Запах своеобразный. Вкус сладковатый с ощущением слизистости.

Корни алтея очищенные представляют собой очищенные от пробки корни почти цилиндрической формы или расщепленные вдоль на 2 – 4 части, толщиной до 2 см, продольно-бороздчатые с отслаивающимися длинными, мягкими лубяными волокнами и темными точками – следами от отпавших или отрезанных мелких корней.

Микроскопия. При описании микродиагностических признаков обратите внимание на следующие особенности:

- в коре находятся многочисленные тангентально вытянутые группы лубяных волокон, расположенные прерывистыми концентрическими поясами.
- более мелкие волокна разбросаны в древесине.
- сердцевинные лучи одно-, реже двухрядные.
- в паренхиме видны многочисленные крупные клетки со слизью, находящиеся как в коре, так и в древесине (в воде слизь растворяется, поэтому клетки кажутся пустыми и бесцветными).
- клетки паренхимы заполнены крахмальными зернами, встречаются мелкие друзы оксалата кальция

Для лучшего рассмотрения поперечного среза корня алтея можно провести реакцию двойного окрашивания. Срез корня алтея помещают на 20 минут в раствор железа хлорида (III), затем срез осторожно переносят на предметное стекло, реактив удаляют фильтровальной бумагой, добавляют каплю метиленового синего и промывают срез водой. Клетки со слизью окрашиваются в желтый цвет, лубяные волокна приобретают синюю окраску, а сосуды древесины зеленую. Клетки паренхимы остаются бесцветными.

При описании сырья трава обратите внимание на характерные диагностические признаки:

- форму, поверхность и опушенность стеблей;
- внешний вид листьев, зависимость внешнего вида от расположения на стебле;
- расположения и строение цветков.

Внешние признаки. Сырье представляет собой неодревесневшие побеги с частично осыпавшимися цельными или изломанными листьями, цветками, бутонами и плодами различной степени зрелости. Стебли округлые, продольно-прерывисто-бороздчатые, опушенные, длиной до 120 см, толщиной до 8 мм, серовато-зеленые. Листорасположение очередное. Верхние листья – яйцевидные, заостренной, нижние и средние листья более крупные широкояйцевидные или сердцевидные, 3–5 лопастные, опушенные с обеих сторон, бархатистые. Цветки по несколько в пазухах верхушечных листьев. Чашечка из пяти чашелистиков, сросшихся на $\frac{1}{3}$, неоппадающая с подчашием из 8–12 линейных, сросшихся у основания прицветников. Лепестки звездчатого венчика длиной 10–20 мм, обратояйцевидные, на верхушке неглубоко выемчатые, у основания, суженные в ноготок. Плод – дробный дисковидный калачик из 15–25 плодиков-семянков Цвет стеблей – серовато-зеленый, лепестков – бледно-розовый, незрелых плодов серовато-коричневый Запах слабый. Вкус слегка слизистый, горьковатый.

Заготовку сырья ведут от алтея лекарственного (*Althaea officinalis*) и алтея армянского (*Althaea armeniaca*).

Для сырья «Трава алтея» определяют содержание полисахаридов (не менее 5 %)

Упаковка. Цельное сырье упаковывают тюки из ткани не более 30 кг нетто или в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 20 кг нетто; измельченное в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 30 кг нетто; порошок в мешки бумажные с последующей укладкой в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 20 кг нетто

Срок годности 3 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение Большое содержание слизи обуславливает применение алтея лекарственного при заболеваниях органов дыхания и желудочно-кишечного тракта. Водные вытяжки из алтейного корня обладают обволакивающими, защитными, противовоспалительными, смягчительными свойствами, а также оказывают отхаркивающее и некоторое обезболивающее действие. Растительные слизи покрывают слизистые оболочки тонким слоем, который удерживается на них в течение длительного времени и тем самым предохраняет слизистые оболочки от дальнейшего раздражения. В результате этого облегчается самопроизвольная регенерация поврежденных тканей, уменьшается воспалительный процесс.

Задание 3. Изучение морфолого-анатомических признаков листьев подорожника большого (стандартизация ГФ XI ст. 20, стр. 264)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки:

- форму листьев;
- длину черешка;
- край листовой пластинки;
- характер жилкования, остатки жилок в местах отрыва черешков

Внешние признаки. *Цельные листья широкояйцевидные или широкоэллиптические, цельнокрайные или слегка зубчатые, с 3–9 продольными дугообразными расходящимися жилками. В местах обрыва черешков видны нитевидные остатки жилок. Длина листьев с черешком до 24 см, ширина 3–11 см. Цвет зеленый или буровато-зеленый. Запах слабый. Вкус водного извлечения слабо-горьковатый.*

Примечание. В медицинских целях используют также «Листья подорожника большого свежие» и «Жом листьев подорожника большого сухой».

Микроскопия. При описании микродиагностических признаков обратите внимание на следующие особенности:

- ➔ клетки эпидермиса верхней стороны листа – многоугольные с прямыми стенками, нижней – слабоизвилистые; в местах прикрепления волосков клетки эпидермиса образуют розетку;
- ➔ устьица аномоцитного типа, расположены на обеих сторонах листа.
- ➔ волоски трех типов:
 - простые, многоклеточные, тонкостенные с расширенной базальной клеткой;
 - головчатые с одноклеточной ножкой и удлинённой двухклеточной головкой;
 - головчатые с многоклеточной ножкой и удлинённой одноклеточной головкой.

► Вместе с подорожником большим часто растут другие виды подорожников более или менее сходные с ним.

Подорожник наибольший (*Plantago maxima*) – все растение очень крупное, листья более или менее волосистые, черешки почти равны пластинке, пушисто-волосистые, колос густой, толстый, венчик серебристо-белый. Листья при сушке чернеют.

Подорожник средний (*Plantago media*) листья с обеих сторон волосистые, на верхушке заостренные, у основания – широко клиновидные, на коротких черешках, иногда почти сидячие. Колос густой, венчик серебристо-белый.

Подорожник ланцетный (*Plantago lanceolata*) имеет ланцетовидные, неяснозубчатые листья, с 3 – 5 выступающими снизу жилками, черешки значительно короче пластинки, колос густой, короткий, к верхушке суженный, венчик буроватый.

Подорожник степной (*Plantago stepposa*) имеет листья удлинненно-эллиптические или ланцетные, в 2,5 – 5 раз длиннее своей ширины, густо-волосистые, черешок равен пластинке или в 2 – 3 раза короче ее. Венчик серебристо-белый.

Для листьев подорожника большого определяют содержание полисахаридов (не менее 12 %) гравиметрическим методом.

Для свежих листьев определяют содержание сухого остатка в соке (не менее 5 %) при влажности не менее 70%.

Качественные реакции. Получают осадок полисахаридов с помощью 95 % этилового спирта. Осадок отфильтровывают и переносят в колбу с 50 мл раствором едкого натра (0,1 моль/л). К 1 мл полученного раствора прибавляют 0,25 мл 0,5 % раствора карбазола и 5 мл концентрированной серной кислоты, нагревают на водяной бане в течении 10 мин, появляется красно-фиолетовое окрашивание (галактурионовая кислота).

Числовые показатели. *Цельное сырье.* полисахаридов не менее 12%; влажность не более 14%; золы общей не более 20%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 6%; побуревших и потемневших с обеих сторон листьев не более 5%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 1%.

Измельченное сырье. полисахаридов не менее 12%; влажность не более 14%; золы общей не более 20%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 6%; побуревших и потемневших с обеих сторон листьев не более 5%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 1%.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают тюки из ткани не более 50 кг нетто; измельченное в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 20 кг нетто. Измельченное сырье фасуют в картонные пачки 11-1-4 по 100 г.

Срок годности 3 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение Настой из листьев подорожника усиливает активность мерцательного эпителия дыхательных путей, что ведет к усилению секреции бронхиальной слизи, вследствие чего мокрота разжижается и облегчается ее выделение при кашле. И применяется как отхаркивающее средство при бронхитах, коклюше, бронхиальной астме, туберкулезе. Сок из свежих листьев подорожника эффективен при хронических гастритах, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки с нормальной и пониженной кислотностью желудочного сока. Наличие фитонцидов в растении обуславливает антимикробное действие препаратов. Свежий сок способствует остановки кровотечения, быстрому очищению и заживлению ран. Кроме того, при гнойных ранах, фурункулезе хорошо промытые свежие листья используют в виде компрессов.

Задание 4. Изучение макродиагностических признаков цветков липы (стандартизация сырья ГФ XI ст. 12, стр. 249; ФС 12)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки:

- тип соцветия;
- форму и внешний вид прицветника и цветоноса;
- количество цветков в соцветии и их тип.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Зонтиковидные соцветия, состоящие из 5–15 (у липы сердцевидной) или 2–9 (у липы плосколистной) цветков на цветоножках, сидящие на общем цветоносе, сросшимся в нижней части с главной жилкой прицветного листа. Прицветный лист пленчатый, длиной до 6 см и шириной до 1,5 см продолговато эллиптической формы с притупленной верхушкой. Цветки пятичленные. Цвет лепестков – беловато-желтый, чашелистиков – зеленовато-серый, прицветников светло-желтый. Запах слабый, ароматный. Вкус сладковатый с ощущением слизистости».

Числовые показатели.Цельное сырье. влажность не более 13%; соцветий с прицветниками и отдельных соцветий поврежденных вредителями не более 2%; других частей липы не более 1%; соцветий, полностью отцветших с плодами не более 2%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито диаметром 3 мм, не более 3%; побуревших и потемневших частей соцветия не более 4%; осыпи отдельных цветков или соцветий без прицветников не более 15%; органической примеси не более 0,3%; минеральной примеси не более 0,1%.

Измельченное сырье. влажность не более 13%; соцветий с прицветниками и отдельных соцветий поврежденных вредителями не более 4%; других частей липы не более 1%; измельченных соцветий размером более 20 мм не более 5%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито диаметром 0,310 мм, не более 10%; органической примеси не более 0,3%; минеральной примеси не более 0,1%.

Упаковка.Цельное сырьёупаковывают тюки из ткани не более 50 кг нетто; измельченное в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 20 кг нетто. Измельченное сырье фасуют в картонные пачки 11-1-4 по 100 г.

Срок годности 2 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение. Галеновые препараты из соцветий липы оказывают противомикробное, противовоспалительное, и смягчительное и используют для полоскания при воспалительных заболеваниях полости рта и горла. Настой соцветий липы применяют к качестве потогонного, жаропонижающего средства при простудных заболеваниях, как успокаивающее средство при повышенной нервной возбудимости. Кроме того препараты липы усиливают диурез и облегчают поступление желчи в двенадцатиперстную кишку.

Задание 5. Изучение макродиагностических признаков листьев мать-и-мачехи (стандартизация ГФ XI ст. 16, стр. 258)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки:

- форму листовой пластинки;
- характер выемки у основания листа;
- характер края листовой пластинки;
- характер опушения листовой пластинки.

Внешние признаки. Листья длинночерешковые, широкояйцевидные с глубокой сердцевидной выемкой у основания, 10–15 (25) см в поперечнике, угловатые, неравномерно-зубчатые, довольно плотные. Сверху листья голые, снизу с белым мягким войлочным опушением. Запах слабый или отсутствует. Вкус горьковатый.

►обратите внимание на примеси, чьи листья внешне сходны, но не используются в медицине.

Белокопытник (или подбел ложный) (*Petasites spurius*) – имеет треугольно-сердцевидные листья, сверху с шерстистым клочковатым опушением, снизу снежно-белые, белые или беловато-желтые войлочные.

Белокопытник (или подбел гибридный) (*Petasites hybridus*) – имеет крупные округло-треугольные прикорневые листья, глубоко вырезанные при основании, сверху почти голые, снизу серовато-белые, мягковойлочные.

Лопух войлочный (*Arctium tomentosum*) – имеет цельнокрайние листья (прикорневые), с отчетливо выраженной главной жилкой.

Числовые показатели.Цельное сырье. влажность не более 12%; золы общей не более 20%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 10%; побуревших и потемневших с обеих сторон листьев не более 8%; органической примеси не более 2%; минеральной примеси не более 2%.

Измельченное сырье. влажность не более 12%; золы общей не более 20%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 10%; побуревших и потемневших кусочков листьев не более 8%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 20%; частиц проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, не более 5%; органической примеси не более 2%; минеральной примеси не более 1%.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 20 кг нетто, или в тюки из ткани не более 50 кг нетто. Измельченное сырье фасуют по 100 г в пачки картонные 8-1-4.

Срок годности 3 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение. Благодаря содержанию в листьях растения значительного количества слизи мать-и-мачеха оказывает обволакивающее действие на слизистые оболочки полости рта, горла, гортани, защищая их от раздражения. Кроме того, слизи, сапонины и органические кислоты размягчают и разжижают сухое отделяемое в верхних дыхательных путях, восстанавливают естественное движение реснитчатого эпителия в трахее и бронхах, способствуют более быстрой эвакуации продуктов воспаления, и значительно улучшают отхаркивание мокроты.

Одновременно дубильные вещества растения, каротиноиды и стерины оказывают выраженное противовоспалительное действие: уменьшают гипертермию слизистых оболочек, активно влияют на различные фазы процесса воспаления благодаря бактериостатическим свойствам.

Незначительные спазмолитический эффект обусловлен содержанием в листьях мать-и-мачехи флавоноидов и эфирного масла.

Наиболее эффективны препараты мать-и-мачехи при ларингитах, трахеитах, бронхитах, бронхопневмонии, бронхиальной астме. *Предостережение:* мать-и-мачеха содержит пирролизидиновые алкалоиды, которые, как показывают опыты, провоцируют у крыс рак печени, однако в растении этих веществ очень мало, и по утверждению шведских ученых, при отваривании они разрушаются.

Задание 6. Изучение макродиагностических признаков слоевищ ламинарии. (Стандартизация ГФ XI ст. 83, стр. 377)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Внешние признаки. Слоевища ламинарий – это плотные, кожистые, лентообразные пластины, сложенные по длине, без «стволиков», или куски пластин длиной не менее 10–15 см, шириной не менее 5–7 см и толщиной не менее 0,03 см, с цельными волнистыми краями. Цвет – от светло-оливкового до темно-оливкового или красно-бурого, иногда зеленовато-черного. Слоевища покрыты белым налетом солей. Запах своеобразный. Вкус солоноватый»

Для слоевищ ламинарии определяют:

содержание йода – не менее 0,1 %;

содержание полисахаридов – не менее 8 %.

Числовые показатели. *Цельное и шинкованное сырье.* Йода не менее 0,1%; полисахаридов не менее 8%; влажность не более 15%; золы общей не более 40%; слоевищ с пожелтевшими краями не более 10%; органической примеси не допускается; минеральной примеси не более 0,5%; песка не более 2%; цельных и шинкованных слоевищ толщиной 0,03 см не более 15%.

Измельченное сырье. Йода не менее 0,1%; полисахаридов не менее 8%; влажность не более 15%; золы общей не более 40%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, не более 5%.

Упаковка. Цельные слоевища связывают в пачки и укладывают в бумажные пакеты непропитанные не более 10 кг нетто. Шинкованные слоевища упаковывают в ящики картонные, выстланные внутри пергаментом или оберточной бумагой не более 20 кг нетто

или в бумажные мешки непропитанные не более 10 кг. Измельченное сырье фасуют в пакеты бумажные 2 типа с последующим вложением в пачки картонные 8-1-4.

Срок годности 3 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение. Лечебное применение морской капусты обусловлено большим содержанием в ней йода. (Суточная потребность человека в йоде, обеспечивающая нормальную функцию щитовидной железы, равна 20 мкг). В связи с этим ее назначают в качестве дополнительного средства при гипотериозах. В составе ламинарии много белков и соли альгиновой кислоты, витамины А, В1, В2, В12, С и D, а также полисахарид маннит. Маннит и альгиновая кислота выступают как сорбенты и участвуют в очистке организма от шлаков. Кроме того, морская капуста применяется как легкое слабительное средство при хроническом атоническом запоре, проктитах.

Качественное и количественное определение полисахаридов в лекарственном растительном сырье

Качественные реакции на полисахариды

Задание 1. Качественные реакции, проводимые на сухом сырье

Проведите предложенные качественные реакции, результаты экспериментов запишите в лабораторный журнал в виде предложенной таблицы

№	Вещество	Реактив	Результат реакции

1. Реакция на крахмал с раствором йода

При нанесении на порошок или срез корня 2–3 капли раствора йода наблюдается сине-фиолетовое окрашивание.

2. Реакция на целлюлозу с раствором йода

На порошок целлюлозы наносят пипеткой каплю раствора йода. Целлюлоза окрашивается раствором йода в желтый или коричневый цвет.

3. Реакция на слизи со щелочью

При смачивании порошка или среза корня (алтея) раствором едкого натра появляется желтое окрашивание.

4. Реакция на слизи с тушью (с порошком семян льна)

Семена льна измельчают и помещают на предметное стекло в каплю туши (разведенную водой 1 : 10), тщательно перемешивают и накрывают покровным стеклом. На темно-сером (почти черном) фоне выделяются белыми пятнами клетки со слизью.

5. Реакция на инулин

- а) проводят реакцию с раствором йода для доказательства отсутствия крахмала;
б) на поперечный срез корня или корневища (одуванчика, девясила, цикория) наносят пипеткой 2–3 капли 20 % спиртового раствора α -нафтола и каплю концентрированной серной кислоты. С течением времени появляется фиолетовая окраска.

Задание 2. Качественные реакции, проводимые с извлечением из растительного сырья

1. Осаждение слизи этанолом из водного извлечения

10 г измельченного сырья (листья подорожника) помещают в коническую колбу вместимостью 250 мл, прибавляют 100 мл воды и нагревают с обратным холодильником на электрической плитке в течение 30 минут, поддерживая слабое кипение. Извлечение фильтруют через 5 слоев марли. К 10 мл фильтрата прибавляют 10–30 мл 95 % этанола и перемешивают. Появляются хлопьевидные сгустки, выпадающие в осадок при стоянии (полисахариды).

2. Реакция с ацетатом свинца.

К 2 мл извлечения из подорожника прибавляют 2 мл раствора ацетат свинца. Выпадает объемный осадок слизи.

3. Реакция с раствором щелочи (аммиака)

К 1–2 мл 10 % настоя корня алтея, приготовленного на холодной воде, прибавляют несколько капель раствора гидроксида натрия (или аммиака). Смесь приобретает лимонно-желтую окраску.

4. Реакция с хлористоводородной кислотой

В пробирку наливают 1 мл 10 % настоя корня алтея и прибавляют несколько капель концентрированной хлористоводородной кислоты. Образуется желтовато-зеленое окрашивание. К смеси приливают 2 мл 95 % этанола. Слизь коагулирует в пористый сгусток.

Количественное определение

Изучите методику количественного определения полисахаридов в предложенных образцах сырья, и запишите основные этапы метода и результаты в таблицу.

Количественное определение полисахаридов			
Лекарственное растение	Метод	Данные нормативной документации	Полученный результат
...	...	...	...

Контрольные вопросы по изучаемой теме

1. Каким реактивом при нанесении его на поверхность алтейного корня можно доказать наличие слизи? Каков результат этой реакции?
2. Чем характеризуется излом корня алтея?
3. Где в корне алтея расположены клетки со слизью? Чем они отличаются от окружающих клеток?
4. Чем характеризуются волокна в корне алтея?
5. По какой микрохимической реакции можно в определенной мере судить о доброкачественности алтейного корня?
6. Какой слой кожуры семени льна наиболее важен при определении подлинности?
7. Какой формы механические клетки в семени льна?
8. Как приготовить микропрепарат листа подорожника с поверхности?
9. Какие волоски встречаются на листьях подорожника большого, чем они особенны?
10. Микродиагностические признаки разных видов крахмала.
11. Назовите реакции на одревесневшие элементы.
12. Как провести реакцию с флороглюцином. Каков его результат?

13. Какой результат реакции на одревеснение в препарате корня алтея?

Самоконтроль по тестовым заданиям:

С целью проверки своих знаний выберите правильный ответ на вопросы, приведенные ниже:

1. Гликозиды с большой молекулярной массой, построенные из моносахаридов и уроновых кислот, соединенных друг с другом гликозидной связью - это:

- а) карденолиды
- б) буфadiensolidy
- в) сапонины
- г) полисахариды

Эталон: г

2. Полисахариды извлекаются из растительного сырья

- а) 95% спиртом
- б) водой
- в) эфиром
- г) хлороформом

Эталон: б

3. Наличие крахмала в ЛРС можно установить по реакции с растворами реактивов

- а) алюминия хлорида
- б) люголя
- в) гидроксида натрия
- г) хинина солянокислого

Эталон: б

4. Присутствие слизи в корнях алтея можно доказать

- а) на сухое сырье с раствором гидроксида натрия
- б) после приготовления настоя с раствором алюминия хлорида
- в) после очистки отвара с раствором туши
- г) после микровозгонки с раствором гидроксида натрия

Эталон: в

5. При заготовке листьев мать-и-мачехи ошибочно могут быть собраны:

- а) листья лопуха
- б) листья белены
- в) листья калужницы болотной
- г) листья крапивы

Эталон: а

6. Стандартизацию сырья подорожника проводят по содержанию

- а) витаминов
- б) флавоноидов
- в) полисахаридов
- г) сапонинов

Эталон: в

7. Корни алтея заготавливают:

- а) весной, до начала отрастания
- б) весной, в период вегетации
- в) летом, в период цветения
- г) летом, в период плодоношения

Эталон: а

8. Определите ЛРС по описанию: корни цилиндрической формы, поверхность продольно-бороздчатая с отслаивающимися длинными, мягкими лубяными

волокнами. Излом в центре зернисто-шероховатый, снаружи-волокнистый. Цвет снаружи и в изломе белый. Вкус сладковатый.

- а) Radices Glycyrrhizae
- б) Radices Ginseng
- в) Radices Araliae mandshuricae
- г) Radices Althaeae

Эталон: г

9. Фармакологическое действие препаратов ламинарии:

- а) слабительное
- б) кардиотоническое
- в) отхаркивающее
- г) противовоспалительное

Эталон: а

10. Стандартизацию слоевищ ламинарии проводят по содержанию:

- а) полисахаридов и йода
- б) сапонинов
- в) эфирных масел
- г) антрагликозидов

Эталон: а

Самоконтроль по ситуационным задачам:

Задача 1. Сделайте заключение о качестве сырья «слоевища ламинарии» (цельное сырье) на основании следующих числовых показателей: влаги - 19 %; золы общей - 25 %; слоевищ с пожелтевшими краями - 18%; посторонних примесей: органической (водоросли других видов и пр.) - 5 %; минеральной (ракушки, камешки и пр.) - 0,5 %.

Ответ: Сырье не соответствует требованиям НТД, т.к. согласно ст.83 ГФ XI: содержание влаги - не более 15%; золы общей — не более 40 %; слоевищ с пожелтевшими краями — не более 10%; посторонних примесей: органической (водоросли других видов и пр.) — не допускается; минеральной (ракушки, камешки и пр.) — не более 0,2 %.

Задача 2. Рассчитайте содержание золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной в корнях алтея, если:

- масса тигля с золой 22,1532 (постоянная масса);
- масса пустого тигля 22,1204;
- масса навески сырья 3,9г;
- потеря в массе при высушивании сырья – 11%

Ответ: $X=0,94\%$

Содержание золы, нерастворимой в 10% растворе хлороводородной кислоты (X), в процентах в абсолютно сухом сырье вычисляют по формуле:

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

где

m – масса золы фильтра (если золы его более 0,002г);

m_1 – масса золы;

m_2 – масса сырья;

Задача 3. Опишите условия хранения ЛРС. Разделите по группам хранения виды растительного сырья в соответствии с требованиями НД: семена льна, корни алтея, листья

мать-и-мачехи, листья подорожника большого, семена подорожника блошного, цветки липы, слоевища ламинарии.

Ответ: ЛРС должно храниться в сухих, чистых, хорошо вентилируемых складских помещениях, не зараженных амбарными вредителями, защищенных от воздействия прямых солнечных лучей, при температуре 10-12 °С. Основная масса лекарственного сырья хранится в общих помещениях, плоды и семена содержатся отдельно по группам в изолированных помещениях.

Задача 4. Предложите и обоснуйте схему заготовки цветков липы.

Ответ: В начале цветения, секаторами или ножами срезают ветви длиной 20-30 см с обильными цветками, затем в затененном месте с них обрывают цветки вместе с прицветниками. Сушка воздушно-тенистая, раскладываем тонким слоем (3-5 см) или при температуре 35-40 °С.

ФАРМАКОГНОЗИЯ

3 курс, 6 семестр.

Занятие № 7.

Тема занятия: Анализ лек. растительного сырья, содержащего жирные масла на подлинность и доброкачественность (макро- и микроскопия, качественный и количественный химический анализ): клещевина, миндаль, абрикос, персик, маслина, кукуруза, подсолнечник, виды тыквы.

Самоподготовка

Цель: уметь теоретически обосновать все вопросы содержания тем заготовку, первичную обработку, сушку, хранение, анализ, пути использования лекарственного растительного сырья).

Работа на занятии

Цель: в лабораторных условиях провести качественное и количественное обнаружение действующих веществ и анализ лекарственного растительного сырья по морфолого-анатомическим признакам.

Исходный уровень знаний

Студент должен знать:

- латинские названия лекарственных растений, содержащих жирные масла.
- морфологические и анатомические признаки надземных органов растения; общие характеристики семейств.
- соединения и их свойства: жирные масла.
- методы экстракции биологически активных веществ, физико-химические основы колориметрических, титриметрических методов, виды хроматографии.

Студент должен уметь:

- работать с микроскопом, готовить микропрепараты различных органов растения;
- определять элементы анатомической структуры листьев и плодов;
- работать с определителями;
- определять подлинность растений: клещевина, миндаля, абрикоса, персика, маслины, кукурузы, подсолнечника, видов тыквы по внешнему виду и микроскопическим признакам;
- оценивать качество сырья согласно требованиям НТД;
- владеть методикой качественного и количественного определения жирных масел в лекарственном сырье.

Материал:

а) Для изучения по внешним признакам: семена клещевина обыкновенной, подсолнечника, плоды абрикоса, персика, маслины, кукурузы, тыквы.

б) Для микроскопического исследования: семена клещевина обыкновенной, подсолнечника, размягченные во влажной камере и запаянные в парафиновый блок; плоды абрикоса, персика, маслины, кукурузы, тыквы, прокипяченные в щелочи и промытые в воде.

Реактивы: спирт, эфир, хлороформ, петролейный эфир, спиртовой раствор гидроксида калия (0,5 моль/л), концентрированная хлористоводородная кислота, эфирный раствор флороглюцина, фенолфталеин, раствор едкого натра (0,1 моль/л), спиртовой раствор едкого кали (0,5 моль/л), раствор йода монохлорида (0,1 моль/л) 10% раствор калия йодида, раствор натрия тиосульфата (0,1 моль/л), раствор крахмала.

Оборудование: микроскоп; ступки; пробирки; спиртовка; колбы 100, 250 мл, 500 мл; предметные и покровные стекла; фильтровальная бумага; фарфоровая ступка; микробюретка; водяная баня; пипетки; эксикатор; обратный холодильник.

Вопросы для самостоятельной подготовки студентов:

19. Понятие о жирных маслах.
20. Строение, свойства жирных масел.
21. Классификация жирных масел.
22. Распространение лекарственных растений, содержащих жирные масла.
23. Локализация жирных масел в растениях; факторы, влияющие на их накопление.
24. Сроки и приемы сбора, первичной обработки; условия и особенности сушки хранения сырья, содержащего жирные масла; сроки годности сырья.
25. Химические формулы жирных масел.
26. На каких свойствах жирных масел основано их количественное определение? Назовите методы количественного определения, их достоинства и недостатки.
27. Для лекарственных растений и сырья, содержащих жирные масла, необходимо знать:
 - латинские и русские названия сырья, производящих растений и их семейств; описание производящих растений, их семейств и лек. растит. сырья.
 - географическое распространение, условия местообитания, районы культивирования лекарственных растений;
 - сроки, приемы сбора, первичной обработки, сушки и хранения лекарственного сырья;
 - химический состав, действующие вещества, формулы фрагментов клетчатки, пектиновых веществ;
 - препараты и их применение.

План изучения лекарственного растения и лекарственного растительного сырья

1. Рассмотрите предложенные гербарные образцы и рисунки производящего растения. Отметьте морфологические особенности производящего растения.
2. Рассмотрите сырье, опишите его макроскопические признаки (смотри алгоритм описания внешних признаков сырья), обратите внимание на специфические особенности. Сравните это описание со стандартом в фармакопейной статье.
3. Приготовьте микропрепарат лекарственного растительного сырья. Рассмотрите его под микроскопом и зарисуйте в альбоме. Сделайте описание микропрепарата (смотри алгоритм описания микродиагностических признаков сырья) и отметьте характерные микродиагностические признаки. Сравните описание со стандартом.
4. Изучите возможные качественные реакции на данное ЛРС.
5. Укажите возможные примеси к данному лекарственному растительному сырью.
6. Запишите метод количественного определения жирных масел и условия его проведения.
7. Используя ГФ, ознакомьтесь с числовыми показателями ЛРС.
8. Используя ГФ и учебные пособия, ознакомьтесь с особенностями заготовки, сушки, хранения ЛРС. Назовите основные районы заготовки ЛРС.
9. Укажите фармакологическое действие, медицинское применение и препараты ЛРС. Обратите внимание на противопоказания к применению ЛРС.
10. Результаты исследования оформите в виде предложенной схемы.

Схема оформления протокола занятия:

Число Занятие №

Тема занятия:

№ и название задачи

Для изучения лекарственного растительного сырья

- Латинское и русское название производящего растения
- Семейство
- Сырье

Стандартизация

I. Внешние признаки лекарственного растительного сырья

- Признак
- Описание

II. Микродиагностические признаки лекарственного растительного сырья

- Рисунок
- Описание

III. Качественные реакции на растительное сырье

IV. Возможные примеси к ЛРС.

V. Числовые показатели (для цельного сырья)

- Наименование показателя
- Норма

VI. Метод количественного определения действующих веществ

VII. Заготовка лекарственного растительного сырья

- Ресурсы
- Время заготовки
- Особенности заготовки, охранные мероприятия

VIII. Хранение лекарственного растительного сырья

- Список хранения
- Особенности хранения
- Срок годности

IX. Фармакологическая группа

Список лекарственных растений и сырья, предложенных для изучения на занятии

1. *Ricinus communis* (клещевина обыкновенная)

сем. Euphorbiaceae (Молочайные)

Сырье: *Semina Ricini*, *Oleum Ricini*

2. *Amygdalus communis* (миндаль обыкновенный)

Сем.: Rosaceae (Розоцветные)

Сырье: *Semina Amygdali*, *Oleum Amygdali*

3. *Olea europaea* (маслина= оливковое дерево)

сем. Oleaceae (Масличные)

Сырье: *Fructus Olivarum*, *Oleum Olivarum*

4. *Armeniaca vulgaris* (абрикос обыкновенный)

Сем.: Rosaceae (Розоцветные)

Сырье: *Semina Armeniacae*, *Oleum Persicorum*

5. *Persica vulgaris* (персик обыкновенный)

Сем.: Rosaceae (Розоцветные)

Сырье: *Semina Persicorum*, *Oleum Persicorum*

6. *Zea mays* (кукуруза=маис)

Сем.: Gramineae (Злаковые)

Сырье: *Semina Zea maysidis*

Oleum Maydis

7. *Helianthus annuus* (подсолнечник однолетний)

Сем.: Asteraceae (Астровые)

Сырье: *Semina Helianthi*, *Oleum Helianthi*

8. SEMINA CUCURBITAE (семенатыквы)

Сем.: Cucurbitaceae (тыквенные)

Задание 1. Изучение макроскопических признаков семян клещевины

Используя данные учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки:

- форму семян;
- присеменник, расположенный на верхушке семени;
- окраску семян.

Внешние признаки. Семена овальной или яйцевидной формы, длиной 1–2 см, со спиной стороны выпуклые, с брюшной более плоские. Семенная кожура гладкая, пестрая, мозаичная. На верхушке семени расположен присеменник – разросшийся семяход, имеющий вид белого придатка, легко отваливающегося. Семенное ядро состоит из крупного эндосперма, окружающего зародыш. В сырье всегда присутствует небольшое количество кусочков створок коробочек и кожуры семян.

► С чем связано родовое название растения?

Семена служат сырьем для получения жирного касторового масла (Oleum Ricini) (содержание которого в семенах варьирует от 40 до 60%), которое широко применяется в медицине как классическое слабительное, при ожогах, обморожениях, язвах, трещинах, в составе мазей, линиментов и бальзамов, для стимуляции родовой деятельности.

Масло применяется также в промышленности как лучшая техническая смазка.

Внимание!

Семена и жмых из семян сильно ядовиты. Ядовитые свойства обусловлены гликопротеином – *рицином* и алкалоидом – *рицинином*.

Рицин – протоплазматический яд, ингибирующий синтез белка на уровне рибосом. Количество рицина в одном семени смертельно для ребенка, в восьми семенах – для взрослого человека.

Основные симптомы: тошнота, рвота, боль и жжение в пищеводе и желудке, понос, головная боль, сонливость, возможны судороги.

Первая помощь: искусственная рвота, многократное промывание желудка, взвесь активированного угля в 2% растворе питьевой соды.

Задание 2.

Запишите в лабораторной тетради схему проведения анализа при исследовании жирных масел.

Для определения подлинности и доброкачественности жирного масла проводят следующие испытания:

1. Определение органолептических свойств:

- цвет;
- прозрачность;
- запах;
- вкус.

2. Растворимость (в воде, спирте, хлороформе)

3. Определение числовых показателей:

физические константы (плотность, показатель преломления (рефракцию);

химические константы (кислотное число, число омыления, эфирное число).

Жирные масла на бумаге оставляют жирное пятно, не исчезающее при нагревании, в отличие от пятен эфирных масел. Для подтверждения данного утверждения проведите следующий опыт. На лист фильтровальной бумаги стеклянной палочкой наносят одну

каплю жирного масла и нагревают бумагу над электрической плиткой. Пятно жирного масла при нагревании увеличивается в диаметре.

Качественное и количественное определение липидов в лекарственном растительном сырье

Задание 3. Количественное определение липидов в образце лекарственного растительного сырья

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

Методы количественного определения липидов сводятся к выделению их путем обработки сырья органическим растворителем. В качестве растворителя используют гексан, этиловый или петролейный эфир, хлороформ, хлористый метилен и другие низкокипящие растворители.

Извлечение липидов проводят в аппарате Сокслета (рис. 1), который состоит из трех частей: приемной колбы (4), собственно экстрактора (1) и холодильника (2). На экстракторе имеются две трубки: одна служит для отвода паров растворителя из приемника; вторая — является сифоном, по которому экстракт, содержащий липиды, переливается в приемную колбу.

Методика

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

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

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

ВВ! Извлечение необходимо проводить осторожно, не нагревая растворитель выше 60 °С. 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 с содержимым высушивают в сушильном шкафу при 90–95 °С до постоянной массы и взвешивают. Зная массу пустого приемника и приемника с жиром, вычисляют содержание липидов $x\%$ в сырье по формуле

где A — масса приемника с жиром, г;

B — масса пустого приемника, г;

B — навеска сырья, г.

Задание 4. Органолептический контроль жирных масел

Проведите органолептический анализ образца жирного масла (по заданию преподавателя), испытания на подлинность и на чистоту. Запишите в лабораторном журнале ваши наблюдения и сделайте вывод по результатам анализа.

Органолептический контроль жирных масел осуществляется по общей фармакопейной статье «Масла жирные — *Olea pinguis*». При исследовании жирных масел определяют цвет, запах, вкус, растворимость и числовые показатели.

1. Определение цвета и прозрачности

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

2. Определение запаха

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

3. Определение вкуса

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

Жирные масла прозрачные, обычно более или менее окрашенные маслянистые жидкости без запаха или со слабым характерным запахом.

Задание 5. Определение растворимости жирных масел

Определите растворимость образца жирного масла и сравните полученный показатель со значением фармакопейной статьи

Методика

Навеску 1,0 г жирного масла вносят в отмеренное количество растворителя и непрерывно встряхивают в течение 10 мин при 20 ± 2 °С.

Для медленно растворимых препаратов, требующих для своего растворения более 10 мин, допускается также нагревание на водяной бане до 30 °С. Наблюдения производят после охлаждения раствора до 20 ± 2 °С и энергичного встряхивания в течение 1–2 мин.

Препарат считают растворившимся, если в растворе при наблюдении в проходящем свете не обнаруживаются капли масла.

Жирные масла практически нерастворимы в воде, мало растворимы в спирте, легко — в эфире, хлороформе, петролейном эфире.

Исключение составляет касторовое масло, легко растворимое в спирте, трудно — в петролейном эфире. Эта особенность используется как показатель подлинности и доброкачественности касторового масла.

Задание 6. Определение подлинности и чистоты касторового масла по растворимости

Установите подлинность касторового масла по растворимости и определите наличие посторонних масел в касторовом масле по ГФ Х.

Опыт 1. В пробирку наливают 2 мл петролейного эфира, 4 мл касторового масла и перемешивают в течение 10 мин. Должен образоваться прозрачный раствор, который мутнеет при дальнейшем прибавлении избытка петролейного эфира.

Опыт 2. Смешивают в пробирке равные объемы касторового масла и 96 %-ного спирта при температуре 20 °С. Полное растворение касторового масла указывает на отсутствие посторонних масел.

Задание 7. Определение чистоты образца жирного масла

1. Определение примеси парафина, воска, смолы

1 мл масла нагревают с 10 мл 0,5 М спиртового раствора калия гидроксидов при непрерывном взбалтывании. При этом омыление наступает очень быстро. Полученный прозрачный раствор не должен мутнеть от добавления 25 мл воды.

2. Определение примеси перекиси, альдегидов (проба Крейса)

1 мл масла взбалтывают в течение 1 мин с 1 мл кислоты хлористо-дородной концентрированной, прибавляют 1 мл эфирного раствора флороглюцина (1:1000) и перемешивают. Появление розового или красного окрашивания указывает на наличие разложившегося масла, присутствие которого не допускается.

Задание 5. Определение растворимости жирных масел

Определите растворимость образца жирного масла и сравните полученный показатель со значением фармакопейной статьи

Методика

Навеску 1,0 г жирного масла вносят в отмеренное количество растворителя и непрерывно встряхивают в течение 10 мин при 20 ± 2 °С.

Для медленно растворимых препаратов, требующих для своего растворения более 10 мин, допускается также нагревание на водяной бане до 30 °С. Наблюдения производят после охлаждения раствора до 20 ± 2 °С и энергичного встряхивания в течение 1—2 мин.

Препарат считают растворившимся, если в растворе при наблюдении в проходящем свете не обнаруживаются капли масла.

Жирные масла практически нерастворимы в воде, мало растворимы в спирте, легко — в эфире, хлороформе, петролейном эфире.

Исключение составляет касторовое масло, легко растворимое в спирте, трудно — в петролейном эфире. Эта особенность используется как показатель подлинности и доброкачественности касторового масла.

Задание 6. Определение подлинности и чистоты касторового масла по растворимости

Установите подлинность касторового масла по растворимости и определите наличие посторонних масел в касторовом масле по ГФ Х.

Опыт 1. В пробирку наливают 2 мл петролейного эфира, 4 мл касторового масла и перемешивают в течение 10 мин. Должен образоваться прозрачный раствор, который мутнеет при дальнейшем прибавлении избытка петролейного эфира.

Опыт 2. Смешивают в пробирке равные объемы касторового масла и 96 %-ного спирта при температуре 20 °С. Полное растворение касторового масла указывает на отсутствие посторонних масел.

Задание 7. Определение чистоты образца жирного масла

1. Определение примеси парафина, воска, смолы

1 мл масла нагревают с 10 мл 0,5 М спиртового раствора калия гидроксида при непрерывном взбалтывании. При этом омыление наступает очень быстро. Полученный прозрачный раствор не должен мутнеть от добавления 25 мл воды.

2. Определение примеси перекиси, альдегидов (проба Крейса)

1 мл масла взбалтывают в течение 1 мин с 1 мл кислоты хлористоводородной концентрированной, прибавляют 1 мл эфирного раствора флороглюцина (1:1000) и перемешивают. Появление розового или красного окрашивания указывает на наличие разложившегося масла, присутствие которого не допускается.

3. Определение примеси мыла

Для жирных масел, не применяемых для приготовления инъекционных растворов, реакцию на присутствие мыла проводят следующим образом: 50 мл воды, смешанной с 10 каплями раствора фенолфталеина, кипятят в конической колбе вместимостью 250 мл в течение 1 мин, при этом раствор должен оставаться бесцветным. Затем к горячей воде приливают 5 г масла и кипятят еще 5 мин, после чего жидкость охлаждают до комнатной температуры, ставят на лист белой бумаги и прибавляют еще 10 капель раствора фенолфталеина. Полученный раствор должен быть бесцветным, что указывает на отсутствие мыла или содержание его не более 0,01 %.

4. Определение примесей цианидов, синильной кислоты.

В небольшую колбу вносят 5 мл масла и 5 мл разведенной серной кислоты. Колбу неплотно закрывают корковой пробкой со щелью в нижней части пробки по диаметру. В щель вставляют полоску фильтровальной бумаги шириной 1 см и такой же длины, чтобы нижний край полоски находился на 1–1,5 см над уровнем жидкости. Нижний конец полоски смачивают 1 каплей едкого натра. Колбу закрывают пробкой со вставленной полоской и ставят на горячую водяную баню на 15 минут. Затем колбу снимают, кончик полоски, смоченной раствором едкого натра, отрезают и помещают в фарфоровую чашку. На бумагу в чашке наносят 1 каплю насыщенного раствора сульфата железа закисного и нагревают на водяной бане 1 минуту. На бумагу в чашке наносят 1 каплю 5 % раствора железа окисного и 1 каплю концентрированной соляной кислоты. Не должно наблюдаться синего или голубого окрашивания жидкости или бумаги.

Задание 8. Определение подлинности жирных масел с помощью качественных реакций

Проведите качественные реакции на семенные и косточковые масла и реакции подлинности рыбьего жира. Запишите наблюдения и вывод в лабораторную тетрадь.

1. Реакция на семенные масла (реакция Беллиера)

В пробирку наливают 2 мл исследуемого масла, осторожно наклоняют по 1 мл кислоты азотной (плотность 1,4) и 0,15 % раствора резорцина в бензоле. Содержимое энергично перемешивают. Жирные масла, полученные из семян, в течение 5 с дают красное или сине-фиолетовое окрашивание, которое быстро исчезает. При разделении слоев окраска переходит в бензольный слой.

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.

$$D = \frac{(m_2 - m) \cdot 0,99703}{(m_1 - m)} + 0,0012$$

где m – масса пустого пикнометра, г; m_1 – масса пикнометра с дистиллированной водой, г; m_2 – масса пикнометра с испытуемым образцом жирного масла, г; 0,99703 – значение плотности воды при 20 °С (в г/см³ с учетом плотности воздуха); 0,0012 – плотность воздуха при 20 °С и барометрическом давлении 1011 гПа (760 мм рт. ст.).

Задание 10. Определение показателя преломления

Определение показателя преломления образца жирного масла, запишите его значение в лабораторный журнал, сравните с данными фармакопейной статьи и сделайте заключение о доброкачественности жирного масла.

Показатель преломления n среды относительно воздуха равен отношению синуса угла падения луча света в воздухе к синусу угла преломления луча света в данной среде.

Показатель преломления (индекс рефракции) определяют при помощи рефрактометра. Показателем преломления называют отношение скорости распространения света в воздухе к скорости распространения света в испытуемом веществе. Он зависит от природы вещества, температуры и длины волны света.

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. Наблюдая в окуляр, совмещают границу светотени со штрихом сетки. Для ахроматизации границы светотени служит компенсатор дисперсии. Отсчет показателя преломления производится с точностью до четвертого знака.

Перед каждым опытом рефрактометр необходимо проверять с помощью дистиллированной воды, имеющей показатель преломления 1,3330.

Задание 11. Определение химических показателей качества жирного масла

Проведите определение химических показателей качества образца жирного масла. Расчет результатов приведите в лабораторном журнале, сравните их с данными таблицы и сделайте заключение о доброкачественности жирного масла.

Химическими показателями качества жирных масел являются: *кислотное число, число омыления, эфирное, йодное в миллиграммах, гидроксильное и перекисное числа.*

Опыт 1. Определение кислотного числа

Кислотное число – количество калия гидроксида в миллиграммах, необходимое для нейтрализации свободных кислот, содержащихся в 1 г масла. Оно показывает количество свободных кислот в исследуемом жире. По величине кислотного числа судят о доброкачественности жира. Свежий жир свободных кислот почти не содержит.

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 с.

1 мл раствора калия гидроксида 0,1 моль/л соответствует 5,61 мг калия гидроксида.

Кислотное число I_A вычисляют по формуле

$$I_A = \frac{5,61 \cdot n}{m}$$

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

Если объем раствора калия гидроксида 0,1 моль/л, пошедший на титрование, менее 2 мл, то соответствующим образом увеличивают массу навески испытуемого вещества.

Опыт 2. Определение числа омыления

Число омыления – количество калия гидроксида в миллиграммах, необходимое для нейтрализации свободных кислот и омыления сложных эфиров, содержащихся в 1 г исследуемого жира.

Методика

Точную навеску жира (в соответствии с предложенной таблицей) смешивают в колбе вместимостью 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 мин, 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 свежепрокипяченной горячей воды, прибавляют 5 капель раствора фенолфталеина и титруют раствором кислоты хлористоводородной 0,5 моль/л до обесцвечивания.

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

Число омыления I_s вычисляют по формуле

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

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

Предполагаемое значение числа омыления	Масса навески Вещества (г)
3-10	12-15
10-40	8-12
40-60	5-8
60-100	3-5
100-200	2,5-3
200-300	1-2
300-400	0,5-1

Эфирное число – количество калия гидроксида, в миллиграммах, необходимое для омыления эфиров, содержащихся в 1 г исследуемого вещества. Эфирное число I_E вычисляют по формуле

$$I_E = I_S - I_A,$$

где I_S – число омыления; I_A – кислотное число.

Опыт 3. Определение йодного числа

Йодное число – количество галогена в пересчете на йод, в граммах, которое присоединяется по месту двойных связей ненасыщенных жирных кислот в 100 г испытуемого вещества в описанных условиях. Йодное число показывает содержание ненасыщенных жирных кислот в 100 г жира

Методика 1

Навеску вещества (в соответствии с предложенной таблицей) 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 мин, если нет других указаний в частной статье. Прибавляют 10 мл раствора 100 г/л калия йодида, 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.

Параллельно проводят контрольный опыт. Йодное число I_i вычисляют по формуле

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

где n_2 – количество раствора натрия тиосульфата 0,1 моль/л, израсходованное на титрование в испытуемом растворе, мл; n_1 – количество раствора натрия тиосульфата 0,1

моль/л, израсходованное на титрование в контрольном опыте, мл; m – масса навески вещества, г.

Предполагаемое значение	Масса навески вещества, г
менее 20	1,0
20-60	0,5-0,25
60-100	0,25—0,15
более 100	0,15—0,10

Опыт 4. Определение перекисного числа

Перекисное число – количество миллиэквивалентов активного кислорода, соответствующее количеству перекисей, содержащихся в 1000 г испытуемого вещества. Если нет указаний в частной статье, используют метод А (ГФУ).

Метод А

Около 5,0 г (точная навеска) вещества помещают в коническую колбу с притертой стеклянной пробкой вместимостью 250 мл, прибавляют 30 мл смеси хлороформ— кислота уксусная ледяная (2:3). Колбу встряхивают до растворения вещества, прибавляют 0,5 мл насыщенного раствора калия йодида, перемешивают в течение 1 мин и прибавляют 30 мл воды. Полученный раствор титруют раствором натрия тиосульфата 0,01 моль/л, медленно добавляя титрант при непрерывном перемешивании почти до полного исчезновения желтой окраски. Затем прибавляют 5 мл раствора крахмала и продолжают титровать, интенсивно перемешивая до обесцвечивания раствора.

Параллельно проводят контрольный опыт.

Объем раствора натрия тиосульфата 0,01 моль/л, израсходованный на титрование в контрольном опыте, не должен превышать 0,1 мл.

Перекисное число I_p рассчитывают по формуле:

$$I_p = \frac{10 * (n_1 - n_2)}{m}$$

где n_1 – объем раствора натрия тиосульфата 0,1 моль/л, израсходованный на титрование исследуемого вещества, мл; n_2 – объем раствора натрия тиосульфата 0,1 моль/л, израсходованный на титрование в контрольном опыте, мл; m – масса навески вещества, г.

Задание 12. Определение количество неомыляемых веществ

Определите количество неомыляемых веществ в образце исследуемого масла. Произведите расчет и запишите результаты в лабораторную тетрадь.

Термин «неомыляемые вещества» применяется к веществам, нелетучим при температуре от 100 до 105 °С, которые экстрагируются органическим растворителем из испытуемого образца после его омыления. Содержание неомыляемых веществ вычисляется в % (мас. д.).

ВВ! Следует использовать стеклянную посуду со шлифами без смазки.

Методика

Навеску испытуемого вещества, указанную в частной статье, помещают в колбу вместимостью 250 мл, снабженную обратным холодильником. Прибавляют 50 мл раствора калия гидроксида спиртового 2 моль/л и нагревают на водяной бане в течение 1 ч, периодически перемешивая круговыми движениями. Затем охлаждают до температуры ниже 25 °С и содержимое колбы с помощью 100 мл воды переносят в делительную

воронку. Полученный раствор осторожно встряхивают с тремя порциями эфира, свободного от пероксидов, по 100 мл каждая. Все эфирные извлечения собирают в другую делительную воронку, в которую предварительно помещают 40 мл воды, осторожно встряхивают в течение нескольких минут и оставляют до полного разделения слоев, после чего отбрасывают водный слой. Эфирный слой промывают двумя порциями воды, по 40 мл каждая. Затем тщательно отмывают поочередно 40 мл раствора 30 г/л калия гидроксида и 40 мл воды, повторяя данную процедуру 3 раза. Затем эфирный слой отмывают водой порциями по 40 мл до отсутствия щелочной реакции в водном слое по фенолфталеину. Эфирный слой количественно переносят в доведенную до постоянной массы колбу при помощи эфира, свободного от пероксидов.

Эфир отгоняют и к остатку прибавляют 6 мл ацетона. Растворитель тщательно удаляют в потоке воздуха. Остаток в колбе высушивают при температуре от 100 до 105 °С до постоянной массы, охлаждают в эксикаторе и взвешивают.

Содержание неомыляемых веществ, %, вычисляют по формуле:

$$100 \frac{a}{m} \text{ неомыляемые вещества} = \frac{100 \cdot a}{m}$$

где a – масса остатка, г; m – масса навески вещества, г.

Остаток растворяют в 20 мл спирта, предварительно нейтрализованного по фенолфталеину, и титруют спиртовым раствором натрия гидроксида 0,1 моль/л. Если израсходованный объем раствора натрия гидроксида спиртового 0,1 моль/л превышает 0,2 мл, разделение двух слоев было не полным; при этом взвешенный остаток не может рассматриваться как «неомыляемые вещества». В данном случае испытание следует повторить.

Задание 13. Проведение элаидиновой пробы

Элаидиновая проба – реакция на невысыхающие масла. Олеиновая кислота под действием HNO_2 переходит в стереоизомет – элаидиновую кислоту, которая при комнатной температуре имеет твердую консистенцию.

Вышеперечисленные показатели являются важнейшими показателями качества жирных масел и нормативные документы требуют проведения анализа по всем вышеперечисленным параметрам.

Контрольные вопросы по изучаемой теме

1. Как определить примесь мыла в жирном масле? На каких свойствах основана эта проба?
2. Как определить присутствие в жирном масле альдегидов и перекисей? Когда они образуются в жирном масле?
3. Как определить в жирных маслах примеси вазелинового масла, вазелина, восков, смол?
4. На каких свойствах основана эта проба?
5. Что такое кислотное число?
6. Как изменится величина кислотного числа, если масло получено из незрелых семян или хранилось при неблагоприятных условиях?
7. Что такое эфирное число?
8. Как изменится величина эфирного числа в присутствии примеси вазелинового масла, вазелина, парафина, восков, смол?
9. Что такое йодное число?
10. Как изменится величина йодного числа, если масло получено из незрелых семян; в

- присутствии примеси вазелинового масла, вазелина, парафина, восков и смол;
при
прогоркании жирных масел?
11. От чего зависит величина кислотного числа, числа омыления, эфирного числа и йодного числа?
12. Что такое число омыления?

Самоконтроль по ситуационным задачам:

Задача 1. К фармацевту аптеки обратился посетитель, страдающий хроническим холециститом, фармацевт предложил ему кукурузные рыльца. Укажите фармакологические свойства. Обоснуйте фармакотерапевтическое применение данного лекарственного сырья. Подберите аналоги синтетического и растительного происхождения.

Эталон ответа

Столбики с рыльцами кукурузы (*Stili cum stigmatibus Zea mays*) собирают в период молочной зрелости початка однолетнего культивируемого растения (*Zea mays*) семейства мятликовых (*Poaceae*) (подобрать гербарий и образец лекарственного сырья).

Препараты кукурузных рылец (отвар, жидкий экстракт) увеличивают количество секретируемой желчи, уменьшают ее вязкость и относительную плотность. Применяют при холециститах, холангитах, гепатите с задержкой желчеотделения.

В качестве желчегонных средств можно применять: таблетки аллохола, лиобила, холензима, фламина, фебихола, флакумина, цветки пижмы и бессмертника (подобрать гербарий и образец лекарственного сырья), таблетки конвафлавина, холагола, холагогума, холосаса, синтетические препараты оксафенамина, никодина, циквалона.

Столбики с рыльцами кукурузы могут применяться также наряду с препаратами витамина К, как кровоостанавливающее средство (главным образом при гипотромбинемии) и как мочегонное средство.

ФАРМАКОГНОЗИЯ
3 курс, 6 семестр.
Задания к практическому занятию №8
(3 курс, 6 семестр)

Тема занятия: Модуль №2 по темам 4-7.

Цель занятия: Закрепить пройденный материал.

1. Для лекарственных растений и сырья: видов шиповника, рябины обыкновенной, калины обыкновенной, облепихи, ноготков лекарственных, крапивы двудомной, кукурузы, пастушьей сумки, черной смородины, земляники лесной, льна, видов алтея, мать-и-мачехи, видов подорожника, видов липы, видов ламинарии, клещевины, миндаля, абрикоса, персика, маслины, кукурузы, подсолнечника, видов тыквы необходимо знать: - латинские и русские названия сырья, производящих растений и их семейств; описание производящих растений, их семейств и лек. растит. сырья.

- географическое распространение, условия местообитания, районы культивирования лекарственных растений;

- сроки, приемы сбора, первичной обработки, сушки и хранения лекарственного сырья; - химический состав, действующие вещества, формулы фрагментов клетчатки, пектиновых веществ;

- препараты и их применение.

2. Что такое витамины? Их физико - химические свойства.

3. Понятие о витаминах, их строение, свойства, классификация, распространение, локализация в растениях; факторы, влияющие на их накопление.

4. Классификация витаминов.

5. Методы количественного определения витаминов в лекарственном растительном сырье.

6. Сроки и приемы сбора, первичной обработки; условия и особенности сушки хранения сырья, содержащего витамины; сроки годности сырья.

7. Методы оценки сырья, содержащего аскорбиновую кислоту и каротиноиды.

8. От каких производящих растений допускается заготовка плодов шиповника?

9. По каким внешним признакам отличаются плоды витаминных видов шиповника от плодов шиповника собачьего?

10. Какое ботаническое название плодов шиповника, от чего произошло это название?

11. Какую оценку качества сырья шиповника можно дать, если в микропрепарате много волосков?

12. Укажите диагностические признаки порошка плодов шиповника (микропрепарат).

13. Сильно ли изменяются по форме, окраске плоды рябины обыкновенной в сравнении со свежими?

14. Какой плод у облепихи? Какое производящее растение является источником сырья?

15. Из каких элементов состоит соцветие календулы лекарственной?

16. Какое сырье календулы будет ценнее в лекарственном отношении: с ярко - оранжевыми или с желтыми цветками?

17. По каким внешним признакам распознается кора калины?

18. Какую реакцию можно использовать при установлении подлинности коры калины?

19. Какие признаки коры калины имеют диагностическое значение при микроскопическом анализе?

20. Какой результат дает микрохимическая реакция на одревесневшие элементы при исследовании коры калины?

21. Какие внешние признаки характерны для листа крапивы двудомной?

22. Какие могут быть примеси к листьям крапивы двудомной; по каким признакам они распознаются?

23. Что такое цистолиты? В микропрепарате какого растения они встречаются?
24. Какие виды волосков встречаются в листьях крапивы двудомной?
25. Что такое кукурузные рыльца? Какие морфологические признаки этого сырья?
26. Какое производящее растение является источником сырья - кукурузные рыльца?
27. Из каких частей растения состоит трава пастушьей сумки, что является самым характерным при диагностике этого сырья?
28. Какой признак, свойственный растениям семейства крестоцветных, наблюдается в микропрепарате листа пастушьей сумки?
29. Какая часть растения пастушьей сумки применяется в виде лекарственного сырья?
30. Легко ли установить подлинность плодов черной смородины, по каким признакам?
31. Какое производящее растение является источником сырья - плоды черной смородины.
32. Какие внешние признаки характерны для земляники лесной?
33. Какая часть растения земляники лесной применяется как лекарственное сырье?
34. Классификация, свойства, строение полисахаридов, используемых в медицине. Биологическая роль слизи и пектиновых веществ, их локализация в растениях.
35. От каких видов алтея собирают лекарственное сырье (корень алтея)?
36. По каким внешним признакам можно доказать подлинность корня алтея?
37. Чем отличается сырье алтея лекарственного от алтея армянского?
38. Каким реактивом при нанесении его на поверхность алтейного корня можно доказать наличие слизи? Каков результат этой реакции?
39. Чем характеризуется излом корня алтея?
40. Как без специальных реактивов можно доказать наличие слизи в лекарственном сырье?
41. Где в корне алтея расположены клетки со слизью? Чем они отличаются от окружающих клеток?
42. Чем характеризуются волокна в корне алтея?
43. По какой микрохимической реакции можно в определенной мере судить о доброкачественности алтейного корня?
44. Почему поверхность семян льна скользкая?
45. Можно ли по внешним признакам семени льна судить о его доброкачественности?
46. Какой слой кожуры семени льна наиболее важен при определении подлинности?
47. Какой формы механические клетки в семени льна?
48. Что такое ламинария, от каких растений заготавливается это сырье?
49. На ламинии бывает белый налет. Что это такое; годно ли такое сырье к использованию?
50. По каким внешним признакам определяется сырье подорожника большого?
51. Укажите внешние признаки различных видов подорожника, используемых для получения лекарственного сырья.
52. Как приготовить микропрепарат листа подорожника с поверхности?
53. Какие волоски встречаются на листьях подорожника большого, чем они особенны?
54. Укажите основные реакции на слизь.
55. Какой реактив на крахмал?
56. Из каких растений получают крахмал?
57. Микродиагностические признаки разных видов крахмала.
58. Назовите реакции на одревесневшие элементы.
59. Как провести реакцию с флороглюцином. Каков его результат?
60. Какой результат реакции на одревеснение в препарате корня алтея?
61. Как проводится реакция двойного окрашивания?
62. Почему растение получило название мать - и - мачеха; в чем различие характера верхней и нижней поверхности листа?
63. Какие возможны примеси к листьям мать-и-мачехи?
64. Понятие о жирных маслах, строение классификация, физико - химические свойства, методы получения, очистка.

ФАРМАКОГНОЗИЯ

3 курс, 6 семестр.

Занятие № 9.

Тема занятия: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего терпеноиды (эфирные масла и горечи) на подлинность и доброкачественность (макро- и микроскопия, качественный и количественный химический анализ; кориандр посевной, мята перечная, шалфей лекарственный, виды эвкалипта, тмин обыкновенный, можжевельник обыкновенный, валериана лекарственная, сосна обыкновенная, ель, пихта).

Самоподготовка

Цель: уметь теоретически обосновать все вопросы содержания тем заготовку, первичную обработку, сушку, хранение, анализ, пути использования лекарственного растительного сырья).

Работа на занятии

Цель: в лабораторных условиях провести качественное и количественное обнаружение действующих веществ и анализ лекарственного растительного сырья по морфолого-анатомическим признакам.

Исходный уровень знаний

Студент должен знать:

- латинские названия лекарственных растений, содержащих терпеноиды.
- морфологические и анатомические признаки надземных органов растения; общие характеристики семейств.
- соединения и их свойства: терпеноиды.
- методы экстракции биологически активных веществ, физико-химические основы колориметрических, титриметрических методов, виды хроматографии.

Студент должен уметь:

- работать с микроскопом, готовить микропрепараты различных органов растения;
- определять элементы анатомической структуры листьев и плодов;
- работать с определителями;
- определять подлинность растений: кориандра посевного, мяты перечной, шалфея лекарственного, видов эвкалипта, тмина обыкновенного, можжевельника обыкновенного, валерианы лекарственной, сосны обыкновенной, ели, пихты по внешнему виду и микроскопическим признакам;
- оценивать качество сырья согласно требованиям НТД;
- владеть методикой качественного и количественного определения терпеноидов в лекарственном сырье.

Материал:

а) Для изучения по внешним признакам: лист мяты перечной, шалфея лекарственного, эвкалипта шарикового, серого и прутовидного; плоды кориандра, тмина, можжевельника, корневище с корнями валерианы, продукты сосны, хвоя сосны, ели, пихты.

б) Для микроскопического исследования: лист мяты перечной, шалфея лекарственного, эвкалипта шарикового, серого и прутовидного, прокипяченные в растворе щелочи и промытые водой; плоды кориандра, тмина, можжевельника, размоченные во влажной камере и заключенные в парафиновый блок.

Реактивы:

Для количественного определения:

Содержание эфирного масла в листьях эвкалипта (10г), мяты перечной (30г), шалфея (30г), плодов тмина (10г), почек сосны (20г) определяют в измельченном сырье в аппарате Сокстлета. Время перегонки 1 ч, для листьев шалфея 2 ч, плодов тмина 4 ч, почек сосны 1,5 ч. (ГФ11, в. 1, с. 290, метод 1 или 2)

Оборудование: микроскоп; ступки; пробирки; спиртовка; колбы 100, 250 мл, 500 мл; предметные и покровные стекла; фильтровальная бумага; фарфоровая ступка; микробюретка; водяная баня; пипетки; эксикатор; обратный холодильник, аппарат Сокстлета.

Вопросы для самостоятельной подготовки студентов:

28. Понятие о терпенах и терпеноидах.
29. Понятие о эфирных маслах.
30. Строение, свойства эфирных масел.
31. Классификация эфирных масел.
32. Физико-химические свойства эфирных масел.
33. Методы получения эфирных масел..
34. Распространение лекарственных растений, содержащих эфирные масла.
35. Локализация эфирных масел в растениях; факторы, влияющие на их накопление.
36. Сроки и приемы сбора, первичной обработки; условия и особенности сушки хранения сырья, содержащего эфирные масла; сроки годности сырья.
37. На каких свойствах эфирных масел основано их количественное определение? Назовите методы количественного определения, их достоинства и недостатки.
38. Как определить в эфирном масле примесь спирта и жирного масла? На каких свойствах основаны эти пробы?
39. Что такое эфирное число?
40. Как изменится величина эфирного числа при наличии в эфирном масле примеси жирного масла, минеральных масел?
41. Что такое кислотное число?
42. Как изменится величина кислотного числа при гидролизе сложных эфиров, содержащихся в эфирном масле?
43. На каких свойствах эфирных масел основано их количественное определение и выбор метода?
44. Для чего определяется эфирное число после ацетилирования? Суть метода?

План изучения лекарственного растения и лекарственного растительного сырья

1. Рассмотрите предложенные гербарные образцы и рисунки производящего растения. Отметьте морфологические особенности производящего растения.
2. Рассмотрите сырье, опишите его макроскопические признаки (смотри алгоритм описания внешних признаков сырья), обратите внимание на специфические особенности. Сравните это описание со стандартом в фармакопейной статье.
3. Приготовьте микропрепарат лекарственного растительного сырья. Рассмотрите его под микроскопом и зарисуйте в альбоме. Сделайте описание микропрепарата (смотри алгоритм описания микрوديagnostических признаков сырья) и отметьте характерные микродиagnostические признаки. Сравните описание со стандартом.
4. Изучите возможные качественные реакции на данное ЛРС.
5. Укажите возможные примеси к данному лекарственному растительному сырью.
6. Запишите метод количественного определения эфирных масел и условия его проведения.
7. Используя ГФ, ознакомьтесь с числовыми показателями ЛРС.
8. Используя ГФ и учебные пособия, ознакомьтесь с особенностями заготовки, сушки, хранения ЛРС. Назовите основные районы заготовки ЛРС.

9. Укажите фармакологическое действие, медицинское применение и препараты ЛРС. Обратите внимание на противопоказания к применению ЛРС.
10. Результаты исследования оформите в виде предложенной схемы.

Схема оформления протокола занятия:

Число Занятие №

Тема занятия:

№ и название задачи

Для изучения лекарственного растительного сырья

- Латинское и русское название производящего растения
- Семейство
- Сырье

Стандартизация

I. Внешние признаки лекарственного растительного сырья

- Признак
- Описание

II. Микродиагностические признаки лекарственного растительного сырья

- Рисунок
- Описание

III. Качественные реакции на растительное сырье

IV. Возможные примеси к ЛРС.

V. Числовые показатели (для цельного сырья)

- Наименование показателя
- Норма

VI. Метод количественного определения действующих веществ

VII. Заготовка лекарственного растительного сырья

- Ресурсы
- Время заготовки
- Особенности заготовки, охранные мероприятия

VIII. Хранение лекарственного растительного сырья

- Список хранения
- Особенности хранения
- Срок годности

IX. Фармакологическая группа

Список лекарственных растений и сырья, предложенных для изучения на занятии

1. Кориандр посевной - *Coriandrum sativum* L.

Сем. сельдерейные - Apiaceae

Сырье: ПЛОДЫ КОРИАНДРА – FRUCTUS CORIANDRI, КОРИАНДРОВОЕ МАСЛО – OLEUM CORIANDRI

2. Мята перечная - *Mentha piperita* L.

Сем. яснотковые - Lamiaceae

Сырье: ЛИСТЬЯ МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ - FOLIA MENTHAE PIPERITAE

3. Шалфей лекарственный - *Salvia officinalis* L.

Сем. яснотковые - Lamiaceae

Сырье: ЛИСТЬЯ ШАЛФЕЯ - FOLIA SALVIAE

4. Эвкалипт шариковый - *Eucalyptus globulus* Labill.

Эвкалипт пепельный (серый) - *Eucalyptus cinerea* F. Muell. et Benth.

- Эвкалипт прутовидный - *Eucalyptus viminalis* Labill.
Сем. миртовые - Myrtaceae
Сырье: ЛИСТЫЯ ЭВКАЛИПТА - FOLIAEUCALYPTI
5. **Тмин обыкновенный** - *Carum carvi* L. s. l.,
сем. сельдерейные - Apiaceae.
Сырье: FRUCTUSCARVI - ПЛОДЫ ТМИНА
6. **Можжевельник обыкновенный** - *Juniperus communis* L.
Сем. кипарисовые - Cupressaceae
Сырье: ПЛОДЫ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА - FRUCTUS JUNIPERI
7. **Валериана лекарственная** - *Valeriana officinalis* L.
Сем. валериановые - Valerianaceae
Сырье: корневища с корнями валерианы свежие - Rhizomata cum radicibus Valerianae recens
8. **Сосна обыкновенная** - *Pinus silvestris* L.
Сем. сосновые - Pinaceae
Сырье: ПОЧКИ СОСНЫ - GEMMAE (TURIONES) PINI
9. **Ель**-
Сем. сосновые - Pinaceae
Сырье:
10. **Пихта** -
Сем. сосновые - Pinaceae
Сырье:

Задание 1. Изучение макроскопических признаков семян кледевины плодов кориандра(стандартизация ГФ XI ст. 25, стр. 275)

Используя данные учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки:

- форму плодов;
- количество и форму косточек;
- специфический запах.

Внешние признаки. Плод кориандра - шаровидный вислоплодик на вершукке с зубчатыми остатками чашечки, чаще всего нераспадающийся на полуплодики (мерикарпии). Размер плодов варьирует от 2 до 4 мм в зависимости от сорта. Цвет зрелых плодов желтовато-бурый. Содержание эфирного масла не менее 0,5%. На каждой половине плода с выпуклой стороны имеется 5 извилистых слабо выступающих главных ребер и между ними 6 прямых придаточных ребер, из которых 4 средних сильно выдаются.

Эфирное масло. Получают из плодов кориандра перегонкой с водяным паром. Масло представляет собой бесцветную или слегка желтоватую жидкость с характерным ароматным запахом и вкусом, обуславливаемых линалоолом. Последнего должно быть не менее 65%.

Микроскопия. На поперечном срезе плода видны на каждом мерикарпии 5 слабо выступающих ребрышек (первичных) с проводящими пучками и 6 сильно выступающих (вторичных). Эфирномасличных канальцев по два на комиссуральной (вогнутой) стороне. Центр занят семенным ядром. При рассмотрении с поверхности эндокарп состоит из мелких прямоугольных клеток, в которых находятся мелкие призматические кристаллы оксалата кальция. В мезокарпе находится мощный механический пояс, состоящий из вытянутых склереид, волнистых в очертании и лежащих пластинами. Эндосперм состоит из довольно крупных клеток с утолщенными стенками и содержит жирное масло, алейроновые зерна и мелкие друзы оксалата кальция.

Числовые показатели. Содержание эфирного масла не менее 0,5%; влажность не более 13%; золы общей не более 7%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе кислоты

хлористоводородной, не более 1,5%; поврежденных и недоразвитых плодов не более 3%; эфирномасличной примеси (душистых плодов и семян других видов) не более 1%; органической примеси не более 1%, минеральной - не более 0,5%.

Химический состав. В зрелых плодах содержится 0,7-1,4% эфирного масла. Кориандровое эфирное масло содержит свыше 20 компонентов, среди них спирты (линалоол (60-80%), гераниол (3-5%), геранилацетат (до 5%), борнеол (1-4%), их уксусные эфиры и альдегиды дециловый, дециленовый, изодециленовый (0,2-2,5%), терпены. Основной компонент масла - линалоол. В масле содержатся также моноциклические терпены - терпинен и фелландрен; из бициклических - пинен.

Цветущая трава содержит эфирное масло, состоящее почти полностью из альдегидов, главным образом децилового. По мере созревания содержание альдегидов уменьшается почти до полного их исчезновения и параллельно этому увеличивается количество линалоола.

В плодах кориандра (в ядре семян) находится около 20% жирного масла невысыхающего типа (йодное число 72-91).

Хранение. По правилам эфирномасличного сырья.

Срок годности сырья 4 года.

Фармакологические свойства. Плоды кориандра возбуждают аппетит, повышают секреторную и моторную деятельность желудка, усиливают желчеотделение, проявляют ветрогонное действие.

Эфирное масло кориандра обладает желчегонным, противогеморройным, болеутоляющим и антисептическим действием, усиливает секрецию желез пищеварительного тракта.

Лекарственные средства. Эфирное масло, плоды входят в ряд желудочных, слабительных, желчегонных, противогеморройных сборов. Настой.

Задание 2. Изучение макро- и микродиагностических признаков листьев мяты перечной (стандартизация ГФ XI ст. 25, стр. 275)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

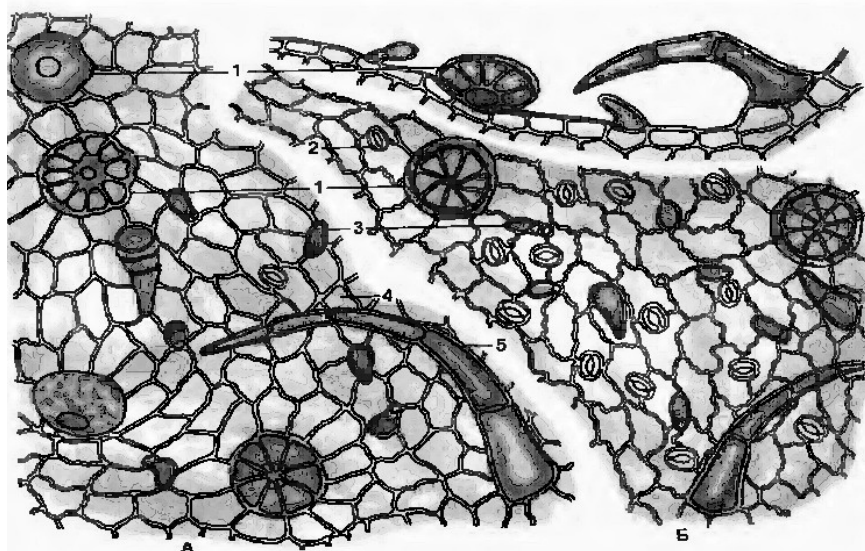
При описании сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки:

- форму листовой пластинки;
- характер края листовой пластинки;
- наличие и характер опушения;
- окраску сырья.

Внешние признаки. Качество листового сырья устанавливается по внешним признакам на основании ГФ XI. Цельные листья короткочерешковые, ланцетовидные или удлинено-яйцевидные, заостренные по краю, неравномерно-пильчатые. Длина листа до 8 см, ширина до 3 см. Жилки второго порядка отходят от главной под острым углом, анастомозируют между собой дугами параллельно краю листа. Листья голые. По ГОСТу сырье должно быть обмолоченное, в виде кусочков листьев различной формы и размером 1-10 мм, с примесью цветков и бутонов. Край листа пильчатый, с неровными острыми зубцами. Снизу по жилкам встречаются редкие прижатые волоски и блестящие желтые железки, заметные под лупой. Ароматный запах усиливается при растирании листьев. Вкус жгучий, пряный, холодящий. Снижает качество сырья примесь почерневших листьев, стеблей, частей других растений и песка. В сырье не допускается наличие других видов мяты. Подлинность сырья устанавливается по внешним признакам и микроскопически. Под микроскопом на листе мяты с поверхности видны клетки эпидермы с извилистыми стенками, устьица сопровождаются двумя околоустьичными клетками, расположенными перпендикулярно к устьичной щели. Волоски простые, многоклеточные, с бородавчатой поверхностью, много мелких головчатых волосков с овальной конечной клеткой на одноклеточной ножке. Эфирномасличные железки круглые, на короткой одноклеточной ножке, состоят из 8 выделительных клеток, расположенных радиально.

Микроскопия. Цельное сырье. При микроскопическом исследовании поверхностных препаратов листа обнаруживаются простые многоклеточные волоски с бородавчатой кутикулой и головчатые волоски с одноклеточной ножкой и обратнойцевидной одноклеточной головкой. Устьица диацитные. По поверхности в углублениях видны многочисленные эфирномасличные железки, характерные для губоцветных. Эти элементы имеют диагностическое значение. Эпидермис извилистостенный.

Порошок. Кроме того иногда встречаются фрагменты тканей черешков, чашелистиков, редко венчика, несущие характерные для мяты диагностические признаки: волоски и железки.



Препарат листа мяты поперечной. $\times 280$.

А — эпидермис верхней стороны листа; Б — эпидермис нижней стороны листа; 1 — железки, 2 — устьице, 3 — головчатые волоски, 4 — складчатость кутикулы, 5 — простой волосок.

Числовые показатели. Цельное сырье. Эфирного масла не менее 1%; влажность не более 14%; золы общей не более 14%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе кислоты хлористоводородной, не более 6%; почерневших листьев не более 5%; стеблей не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, не более 8%; органической примеси не более 3%, минеральной - не более 1%.

Порошок. Эфирного масла не менее 1%; влажность не более 14%; золы общей не более 14%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе кислоты хлористоводородной, не более 6%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,18 мм, не более 10%; отклонение в массе порошка в фильтр-пакете $\pm 5\%$.

Хранение. В прохладном месте, в хорошо закупоренной таре по правилам хранения эфирномасличного сырья. Содержание масла в сырье проверяют ежегодно.

Фармакологические свойства. Основное действующее вещество мяты перечной - ментол. При нанесении на слизистые оболочки или втирании в кожу ментол раздражает нервные окончания, вызывая ощущение холода и покалывания. При возбуждении холодовых рецепторов суживаются поверхностные сосуды и рефлекторно расширяются сосуды внутренних органов. Этим, очевидно, объясняется уменьшение боли под влиянием ментола при стенокардии. Ментол обладает вазоактивными свойствами: регулирует артериовенозный тонус, предотвращает повышение тонуса внутричерепных вен, вызванное приемом нитроглицерина, способствует оттоку крови по наружным венам. Ментол оказывает также легкое местноанестезирующее действие. Раздражая рецепторы слизистой оболочки желудка и кишечника, ментол усиливает перистальтику. Вместе с тем он оказывает антисептическое действие. Раздражающее и антисептическое действие эфирного масла приводит к ограничению процессов гниения и брожения, усилению секреции пищеварительных желез.

Задание 3. Изучение макро- и микродиагностических признаков листьев шалфея лекарственного (стандартизация ГФ XI ст. 22, стр. 268)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки:

- форму листовой пластинки;
- характер края листовой пластинки;
- наличие и характер опушения;
- окраску сырья.

Внешние признаки. По ГФ XI сырье представляет собой цельные листья длиной 6-10 см, шириной 1,5-2,5 см, удлинненно-ланцетовидные, с мелкоячеистой поверхностью, мелкогородчатым краем, серо-зеленого цвета. Запах ароматный, специфический. Вкус горько-пряный, слегка вяжущий. По ФС сырье обмолоченное должно состоять из кусочков листьев различной формы размером от 1 до 25 мм и цельных молодых листьев размером от 1 до 33 мм с небольшим количеством других частей растения. Снижают качество сырья побуревшие части, примеси стеблей, органы других растений, минеральные примеси. Подлинность сырья устанавливается по морфологическим признакам и микроскопически. Под микроскопом видны характерные "бичевидные" волоски, состоящие из 1-4 коротких толстостенных клеток и длинной изогнутой конечной клетки, кроме того, встречаются головчатые волоски с шаровидной головкой на 1-2 клеточных ножках и железки с эфирным маслом, характерные для семейства яснотковых.

Микроскопия. Цельное сырье. Для диагностики сырья используют ряд признаков анатомического строения листа. На поверхностных микропрепаратах листьев обнаруживают круглые железки, характерные для губоцветных, многочисленные простые многоклеточные волоски с длинной изогнутой конечной клеткой, головчатые волоски с одно- и трехклеточной ножкой и одно- и двухклеточной головкой, дицитные устьица, расположенные в основном на нижней стороне. Эпидермис верхней стороны листа слабо извилисто-стенный, нижний эпидермис с более извилистыми стенками.

Порошок. При рассмотрении порошка видны обрывки эпидермиса листа, несущего характерные для шалфея диагностические признаки: волоски двух типов и железки.

Числовые показатели. Цельное сырье. Содержание эфирного масла не менее 0,8%; влажность не более 14%; золы общей не более 12%; почерневших и побуревших листьев не более 5%; других частей растения (цветков и кусочков стеблей) не более 13%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 10%; органической примеси не более 3%, минеральной - не более 0,5%.

Порошок. Содержание эфирного масла не менее 0,8%; влажность не более 14%; золы общей не более 12%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, не более 15%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,25 мм, не более 5%.

Хранение. В аптеках хранят в закрытых ящиках, на складах - в тканевых и бумажных многослойных мешках и тюках по правилам хранения эфирномасличного сырья. Содержание эфирного масла проверяют ежегодно.

Срок годности предельно 1 год 6 мес.

Фармакологические свойства. Настои и отвары листьев шалфея обладают антисептическими, противовоспалительными свойствами. Противомикробные свойства связаны с эфирным маслом, противовоспалительные - с дубильными веществами, флавоноидными соединениями и витамином Р, которые уплотняют эпителиальные ткани, снижают проницаемость клеточных мембран, стенок кровеносных и лимфатических сосудов. Антисептические свойства листьев шалфея обусловлены растительным антибиотиком сальвином. Сальвин не только задерживает размножение золотистого стафилококка, но и инактивирует его а-токсин, подавляет его гемолитические и

дерматонекротические свойства. Эфирное масло шалфея обладает противогрибковой активностью.

Настои листьев шалфея, содержащие горечи и эфирные масла, повышают секреторную активность желудочно-кишечного тракта, оказывают незначительное спазмолитическое действие.

Лекарственные средства. Лист шалфея, настой, сборы (грудные, смягчительные), препарат "Сальвин".

Задание 4. Изучение макро- и микродиагностических признаков листьев эвкалипта прутовидного (стандартизация ГФ XI ст. 15, стр. 257; побегов эвкалипта прутовидного - ВФС 42-1947-89).

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Внешние признаки. Сырье состоит из смеси листьев, собранных со старых и молодых ветвей культивированных деревьев и кустарников. По ГФ XI старые листья эвкалипта шарикового черешковые, широколанцетной или удлинненно-ланцетовидной формы, большей частью серповидно изогнутые, толстые, кожистые, серо-зеленого цвета, длиной 10-30 см, шириной 3-4 см. Молодые листья бесчерешковые, мягкие, яйцевидные, с сердцевидным основанием. Листья эвкалипта серого, или пепельного, собирают со старых ветвей. Они короткочерешковые, ланцетовидные, с заостренной верхушкой, длиной 5-10 см, шириной 1-3 см, сизые, с восковым налетом. Листья молодых ветвей широкояйцевидные или округлые, заостренные на верхушке, бесчерешковые; длина и ширина в пределах 2,5-7,5 см. Все листья голые, цельнокрайные. На листьях в проходящем ярком свете заметны просвечивающие точки (вместилища с эфирным маслом). Запах ароматный, вкус пряно-горьковатый. Листья эвкалипта прутовидного узколанцетные и серповидно изогнутые, с острыми концами. Снижает качество сырья наличие побуревших листьев, других частей растения, органических и минеральных примесей. Подлинность сырья определяется по внешним признакам и микроскопически.

Под микроскопом хорошо заметны вместилища с эфирным маслом. Палисадная часть расположена с обеих сторон листа в 3-4 ряда, небольшое место в центре листа занято губчатой паренхимой. В мякоти разбросано много друз. Волоски отсутствуют, жилка имеет кристаллоносную обкладку, клетки эпидермы с обеих сторон листа покрыты толстой кутикулой.

Микроскопия. Определение подлинности цельного сырья не представляет затруднений. Клетки эпидермиса с поверхности многоугольные с бугорком в центре. В поверхностных препаратах видны бурые пробковые пятна. Для измельченного сырья при микроскопическом исследовании делают поперечные срезы с кусочков с крупными жилками. Лист изолатеральный. Главная жилка имеет кристаллоносную обкладку, в мезофилле встречаются друзы оксалата кальция. Эфирномасличные вместилища крупные, округлой формы или овальные, погружены в мезофилл.

Числовые показатели. Цельное сырье эвкалипта прутовидного. Эфирного масла не менее 1% (определяют методами 1 или 2 ГФ XI, вып. 2; время перегонки 1 ч); влажность не более 14%; золы общей не более 5%; листьев потемневших и побуревших не более 3%; других частей эвкалипта (веточки, бутоны, плоды) не более 2%; органической примеси не более 0,5%, минеральной - не более 0,5%.

Для измельченного сырья содержание эфирного масла не менее 0,8%; кроме указанных показателей регламентируется еще содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 5 мм (не более 10%), и частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм (не более 10%).

Химический состав. Листья эвкалипта содержат эфирное масло, флавоноиды и дубильные вещества. По ГФ XI содержание эфирного масла для цельного сырья эвкалипта шарикового допускается не менее 2,5%, резаного - не менее 1,5%, а для эвкалипта

прутовидного - не менее 1%. Содержание компонента эфирного масла - цинеола - должно быть не менее 60%, а в эвкалипте прутовидном - не менее 45%. Эфирное масло имеет вид легкоподвижной прозрачной бесцветной или желтоватой жидкости с запахом цинеола.

Хранение. В сухом помещении, в хорошо закупоренной таре. Резаный лист хранят в многослойных пакетах по правилам хранения эфирномасличного сырья, эвкалиптовое масло - в хорошо закрытых склянках. Содержание эфирного масла в сырье проверяют ежегодно.

Фармакологические свойства. Эфирное масло и другие вещества, содержащиеся в листьях (дубильные и др.), оказывают стимулирующее влияние на рецепторы слизистых оболочек, обладают также слабой местной противовоспалительной и антисептической активностью.

Лекарственные средства. Листья резаные в упаковке по 100 г, отвар, настойка, брикеты, эвкалиптовое масло, препараты "Хлорофиллит" (1% спиртовой раствор, применяемый местно и внутрь; 2% раствор в масле, используемый местно; 0,25% раствор в ампулах, применяемый внутривенно), "Ингалипт", "Ингакамф". Мазь "Эфкамон", бальзам "Золотая звезда", таблетки "Пектусин". "Эвкалимин" (0,25% и 1% спиртовой раствор).

Задание 5. Изучение макро- и микродиагностических признаков плодов тмина (стандартизация ГФ XI ст. 31, стр. 282)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки:

- форму листовой пластинки;
- характер края листовой пластинки;
- наличие и характер опушения;
- окраску сырья.

Внешние признаки. Мерикарпии продолговатой формы, слегка серповидно изогнутые, с внутренней стороны плоские, с наружной - выпуклые, с 5 сильно выступающими нитевидными ребрышками, соломенно-желтыми, длина 3-7 мм, ширина около 1-1,5 мм. Цвет плодов темно-бурый с тонкими светлыми полосками на ребрах. Запах сильный, приятный, вкус горьковато-пряный, жгучий

Микроскопия. На поперечном срезе мерикарпия видны перикарпий (околоплодник) и семя. Эпидермис околоплодника состоит из одного слоя овальных клеток. В мезокарпии в ребрышках находятся проводящие пучки, в ложбинках - эфирномасличные каналцы, 4 из них расположены на выпуклой стороне, 2 - на плоской. Клетки эндосперма семени имеют утолщенные стенки, содержат жирное масло, алейроновые зерна и мелкие друзы оксалата кальция.

Числовые показатели. Эфирного масла не менее 2%; влажность не более 12%; золы общей не более 8%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе кислоты хлористоводородной, не более 1,5%; поврежденных, недоразвитых плодов тмина и других частей растения не более 2%; органической примеси не более 2%, минеральной - не более 0,5%.

Хранение. Хранят в сухих, прохладных, хорошо проветриваемых помещениях.

Срок годности сырья 3 года.

Использование. Плоды тмина в аптеки поступают в фасованном виде. Применяют в виде настоя в качестве желчегонного и ветрогонного средства при метеоризме; входят в состав желудочных сборов. Плоды тмина используются в БАДах.

В эксперименте эфирное масло тмина оказывает противотуберкулезное действие, проявляет антибактериальную активность. Плоды тмина - популярная пряность в пищевой и кондитерской промышленности. Эфирное масло тмина используется как ароматизатор в парфюмерии.

Задание 6. Изучение макро- и микродиагностических признаков плодов можжевельника (стандартизация ГФ XI ст. 34, стр. 290)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки:

- форму листовой пластинки;
- характер края листовой пластинки;
- наличие и характер опушения;
- окраску сырья.

Внешние признаки. Согласно ГОСТу и ГФ XI, зрелые плоды должны быть гладкие, блестящие, округлые, буровато-черные, иногда с сохранившимся голубоватым налетом, с трехлучевой бороздкой на верхушке диаметром 6-9 мм. Мякоть зеленоватая, с 1-3 семенами треугольной формы. Вкус сладковато-пряный. Запах ароматный, своеобразный. Ухудшает качество сырья примесь недозрелых и морщинистых ягод, стеблевых частей, песка. Недопустима примесь плодов других видов можжевельника, особенно ядовитого казацкого можжевельника.

Микроскопия. При определении подлинности порошкованного сырья можжевельника диагностическое значение имеют расположенные пластами каменистые клетки, желтоватые, округлые или 5-6-угольные, в узкой полости которых иногда видны кристаллы оксалата кальция. Клетки эпидермиса плода - с бурым содержимым

Числовые показатели. Содержание эфирного масла не менее 0,5%; влажность не более 20%; золы общей не более 5%; бурых плодов не более 9,5%; зеленых плодов не более 0,5%; органической примеси не более 1,0%, минеральной - не более 0,5%.

Хранение. Хранят сырье в сухом, хорошо проветриваемом помещении, предохраняя от поедания грызунами, в аптеках - в закрытых ящиках, банках.

Срок годности 3 года.

Химический состав. Во всех органах растения содержится эфирное масло, мало отличающееся по составным частям. Содержание эфирного масла в шишкоягодах составляет 0,5-2%, стеблях - 0,25%, хвое - 0,18%, коре - 0,5%. Эфирное масло в основном содержит d-α-пинен, кадинен, камфен, α-терпинен, α-фелландрен, дипентен, сабинен, терпинеол, борнеол, изоборнеол, цидрол и др. Кроме того, в шишкоягодах содержится инвертный сахар (до 40%), около 9,5% смол, пигмент - юниперин, жирное масло, органические кислоты (яблочная, муравьиная, уксусная), смолистые вещества. Кора содержит до 8% дубильных веществ; хвоя - 266 мг% аскорбиновой кислоты.

Фармакологические свойства. Плоды можжевельника обладают мочегонным, желчегонным, жаропонижающим свойством, стимулируют пищеварение. Из хвои можжевельника путем отгона получают эфирное масло, которое оказывает в эксперименте дезинфицирующее, фитонцидное, противовоспалительное, обезболивающее и дезодорирующее действие, способствует регенерации и ускоренному заживлению ран. Лечебное действие эфирного масла обусловлено суммой входящих в него веществ. Из компонентов эфирного масла наиболее изучен терпинеол, обладающий мочегонными свойствами. Болгарскими учеными установлено, что он усиливает клубочковую фильтрацию и препятствует обратному всасыванию хлорида натрия в извитых канальцах почек. Кроме того, терпинеол усиливает желчеобразование и секрецию желудочного сока, дезинфицирует легочные пути, санирует, дезодорирует мокроту, разжижает ее, что способствует более быстрому ее удалению. Эфирное масло можжевельника туркменского обладает высокой антимикробной и ранозаживляющей активностью. В экспериментах на мышцах при применении 5% мази можжевельника отмечалось заживление раны на 1-2 дня раньше, чем в контрольной группе.

Лекарственные средства. Плоды можжевельника, настой, масло.

Задание 7. Изучение макродиагностических признаков корней и корневищ валерианы лекарственной (стандартизация ГФ XI ст. 77, стр. 369; ФС 42-1530-89.)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Охранные мероприятия. После выкапывания подземных частей семена с растения отряхивают в ту же лунку, где были корни, и засыпают землей; кроме того, на месте сбора оставляют все мелкие растения и часть крупных для возобновления зарослей. Стебли с семенами обрезают, не повреждая корневища. Растения размножаются корневищами.

Внешние признаки. Цельное сырье представляет собой цельные или разрезанные вдоль корневища длиной до 4 см, толщиной до 3 см, с рыхлой сердцевинной, часто полые, с поперечными перегородками. От корневища со всех сторон отходят многочисленные тонкие придаточные корни, иногда подземные побеги - столоны. Корни часто отделены от корневища; они гладкие, ломкие, различной длины, толщиной до 3 мм. Цвет корневища и корней снаружи желтовато-коричневый, на изломе - от бледно-желтоватого до коричневого. Запах сильный, ароматный. Вкус пряный, сладковато-горький.

Измельченное сырье. Кусочки корней и корневищ различной формы, светло-коричневого цвета, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Порошок крупный. Смесь кусочков корневищ с корнями валерианы разнообразной формы буровато-коричневого цвета, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм.

При просмотре под лупой или стереомикроскопом видны бесформенные кусочки корневищ или цилиндрические кусочки тонких корней, снаружи темно-бурых, на изломе более светлых. Поверхность кусочков корней слегка продольно-морщинистая.

Порошок среднемелкий. Кусочки корней и корневищ серовато-бурого цвета, проходящие сквозь сито с отверстиями размером 0,2 мм. Запах и вкус измельченного сырья и порошка, как у цельного сырья.

Возможные примеси. В корнях валерианы обнаружено при заготовке иногда собирают похожие растения. Все примеси легко распознаются по отсутствию валерианового запаха в сухом сырье.

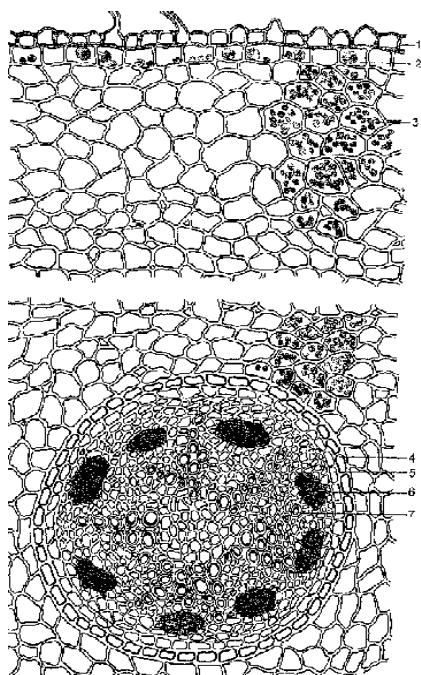
Микроскопия. Цельное, измельченное сырье. На поперечном срезе корня виден эпидермис, клетки которого вытянуты в длинные волоски или сосочки. Клетки гиподермы более крупные, часто с каплями эфирного масла. Кора широкая, состоит из однородных округлых паренхимных клеток, заполненных крахмальными зернами, простыми и 2-5-сложными, размером 3-9 (реже до 20) мкм. Эндодерма состоит из клеток с утолщенными радиальными стенками. Молодые корни имеют первичное строение. Старые в базальной части имеют вторичное строение с лучистой древесиной.

Порошок крупный, среднемелкий. Из части аналитической пробы готовят микропрепараты по методике приготовления микропрепаратов из резаного, дробленого или порошокovanного лекарственного растительного сырья (ГФ XI, вып. 1, с. 282).

При рассмотрении микропрепаратов видны обрывки паренхимы с простыми и 2-5-сложными крахмальными зернами (иногда клейстеризованными); отдельные крахмальные зерна; реже - капли эфирного масла; обрывки покровной ткани и древесных сосудов со спиральным и лестничным типом вторичного утолщения стенок; изредка каменистые клетки.

Препарат корня валерианы; поперечный срез. $\times 280$.

1 — эпидермис, 2 — гиподерма с эфирным маслом, 3 — клетки коры с крахмалом, 4 — эндодерма, 5 — перицикл, 6 — флоэма, 7 — ксилема.



Числовые показатели. Корневища с корнями. Цельное сырье. Экстрактивных веществ, извлекаемых 70%-ным спиртом, не менее 25%; влажность не более 10%; золы общей не более 13%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе кислоты хлористоводородной, не более 10%; других частей валерианы (остатков стеблей и листьев, в том числе отделенных при анализе), а также старых отмерших корневищ не более 5%; органической примеси не более 2%, минеральной - не более 3%.

Измельченное сырье. Экстрактивные вещества, влажность, зола общая, зола, нерастворимая в кислоте, содержание других частей валерианы, органической примеси такие же, как и для неизмельченного сырья; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 10%; минеральной примеси не более 1%.

Порошок. Частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,2 мм, не более 1%. Содержание экстрактивных веществ, золы, влажность такие же, как для измельченного сырья. Корневища с корнями свежие. Экстрактивных веществ не менее 25%; влаги не более 85%; золы общей не более 14%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 10%; остатков стеблей, в том числе отделенных от корневищ, не более 3%; органической примеси не более 3%, минеральной - 1,5%.

Хранение. По правилам хранения эфирномасличного сырья, упакованного в мешки и тюки, в темных помещениях, недоступных для кошек, которые грызут и растаскивают корни.

Срок годности высушенного сырья 3 года. Свежеобработанное сырье должно быть переработано в течение 3 дней на фармацевтических заводах.

Фармакологические свойства. Валериана оказывает многостороннее действие на организм: угнетает центральную нервную систему, понижает ее возбудимость; угнетает орофарингеальное дыхание, регулируемое средним мозгом, усиливает действие аминазина; уменьшает спазмы гладкомышечных органов. Эфирное масло валерианы ослабляет судороги, вызываемые алкалоидом бруцином, близким по фармакологическим свойствам к стрихнину. Среди растений, применявшихся в народной медицине для лечения больных эпилепсией, при экспериментальной проверке на разных моделях наиболее перспективной оказалась валериана; она уменьшает возбуждение, вызванное кофеином, удлиняет действие снотворных средств, оказывает тормозящее влияние на системы продолговатого и среднего мозга, повышает функциональную подвижность корковых процессов. Валериана регулирует деятельность сердца, действуя опосредованно

через центральную нервную систему и непосредственно на мышцу и проводящую систему сердца, улучшает коронарное кровообращение благодаря непосредственному действию борнеола на сосуды сердца. Валериана усиливает секрецию железистого аппарата желудочно-кишечного тракта, усиливает желчеотделение.

Настой валерианы используют в комплексной терапии ожирения в качестве анорексигенного средства. Подавляя гипоталамические центры аппетита, валериана снижает чувство голода, подавляет аппетит, помогает переносить ограничение пищи. С этой целью назначают настой валерианы (10,0:200,0) 3-4 раза в день перед или вместо еды. Как правило, валериана хорошо переносится, однако у некоторых больных гипертонической болезнью она дает противоположный возбуждающий эффект, нарушает сон, вызывает тяжелые сновидения.

Одним из компонентов лечебного действия валерианы является ее запах, рефлекторно действующий на центральную нервную систему. Возможно и ингаляционное (через легкие) поступление лечебных веществ в организм.

Настой корня валерианы (*Infusum radices Valerianae*): 10 г высушенных корней и корневищ валерианы заливают 200 мл кипящей воды, нагревают на водяной бане в течение 15 мин, затем настаивают 2 ч, процеживают, принимают по 1 столовой ложке 3-4 раза в день.

Отвар валерианы (*Decoctum Valerianae*): 10 частей корней и корневищ валерианы измельчают (длина частиц должна быть не более 3 мм), заливают 300 мл воды комнатной температуры, кипятят в течение 30 мин на водяной бане и охлаждают. Принимают по 1/2 стакана 3 раза в день. Отвар из свежих корней валерианы. Отвар их свежих корней валерианы готовят так же, как из высушенных корней. Соотношение сырья к извлекателю 1:5. Дозы те же.

Микстура валерианы с фенхелем. Из корней и корневищ валерианы готовят отвар. Плоды фенхеля (1 часть) измельчают, заливают водой комнатной температуры (10 частей), кипятят на водяной бане 30 мин и настаивают 45 мин. Оба отвара смешивают и принимают по 1 стакану утром и вечером в теплом виде.

Сбор успокоительный (*Species sedativae*). Состав: 1 часть корней и корневищ валерианы, 2 части листьев мяты и вахты трехлистной и 1 часть шишек хмеля. Смесь измельчают, берут 1 столовую ложку, заливают 2 стаканами кипящей воды, настаивают 30 мин, процеживают и принимают по 1/2 стакана 2 раза в день.

Настойка валерианы (*Tincturae Valerianae*) готовится на 70% спирте в соотношении 1:5. Назначают внутрь взрослым по 15-20 капель на прием 2-3 раза в день; детям на прием столько капель, сколько лет ребенку. Выпускают во флаконах по 30 мл.

Экстракт валерианы густой (*Extractum Valerianae spissum*). Применяют в таблетках, покрытых оболочкой, по 2 таблетки на прием. Каждая таблетка содержит 0,02 г экстракта валерианы густого.

Валокормид (*Valocormidum*) - комбинированный препарат, содержащий настойки валерианы и настойки ландыша по 10 мл, настойки красавки 5 мл, бромид натрия 4 г, ментола 0,25 г, воды дистиллированной до 30 мл. Применяют при сердечно-сосудистых неврозах, брадикардии. Выпускают во флаконах по 30 мл. Назначают по 10-20 капель 2-3 раза в день.

Валоседан (*Valosedan*) - комбинированный препарат, содержащий 0,3 г экстракта валерианы, 0,15 г настойки хмеля, 0,133 г настойки боярышника, 0,83 г настойки ревеня, 0,2 г барбитала натрия, 20 мл спирта этилового, воды дистиллированной до 100 мл. Производится в Чехословакии. Применяют как успокаивающее средство при неврозах и невралгии по 1 чайной ложке 2-3 раза в день.

Корвалол (*Corvalolum*) по действию аналогичен препарату "Валокордин", поступающему из Германии. Состав: этилового эфира α -бромизовалериановой кислоты 20 г, фенобарбитала 18,26 г, масла мятного 1,4 г.

Капли камфорно-валериановые (*Tinctura Valerianae cum Camphora*) состоит из 10 г камфоры и настойки валерианы до 100 мл. Назначают по 15-20 капель 3 раза в день в качестве успокаивающего средства.

Задание 8. Изучение макро- и микродиагностических признаков почек сосны (стандартизация ГФ XI ст. 42, стр. 300)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Внешние признаки. Почки длиной 1-4 см, одиночные или по несколько штук, расположены вокруг крупной центральной почки (коронка), без стебля или с его остатками не длиннее 3 мм; покрыты спирально расположенными бахромчатыми чешуями. Запах приятный, смолистый. Вкус горьковатый.

Микроскопия. Подлинность сырья легко определяют по внешнему виду. Однако при необходимости проводят микроскопическое исследование кроющих чешуй. На поверхностных препаратах в центральной части чешуй видны два смоляных хода и трахеиды со щелевидными порами. По краю чешуй расположены паренхимные, сильно вытянутые клетки, концы которых отогнуты к основанию чешуй.

Числовые показатели. В сырье регламентируется содержание эфирного масла не менее 0,3%, получаемого гидродистилляцией в течение 1,5 ч из 20 г крупноизмельченного сырья (без просеивания) методом 1; влажность не более 13%; золы общей не более 2%; почек, почерневших внутри, не более 10%; почек со стеблем длиной более 3 мм и переросших не более 10%; хвои не более 0,5%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, не более 5%; органической примеси не более 0,5%, минеральной - не более 0,5%.

Химический состав. Почки сосны содержат эфирное масло (0,36%), составными частями которого являются пинен, лимонен, борнеол, борнилацетат, кадинен; смолы, крахмал, дубильные вещества, горькое вещество (пиницикрин).

В хвое найдены аскорбиновая кислота, каротин, витамины группы В, пантотеновая кислота (3,8-13,7 мкг/г), антоциановые соединения, накапливающиеся больше зимой и ранней весной, около 5% дубильных веществ, алкалоиды. Живица (терпентин обыкновенный) содержит до 35% эфирного масла, в составе которого обнаружены пинен, карен, дипентен и др. В состав эфирного масла входят также смоляные кислоты. Путем перегонки живицы получают очищенный скипидар (масло терпентинное). Деготь - продукт сухой перегонки древесины сосны, представляет собой черно-бурую тяжелую жидкость с характерным запахом. Содержит фенол, толуол, ксилол, смолы.

Хранение. В сухих, затемненных, хорошо проветриваемых, прохладных помещениях.

Срок годности сырья 2 года.

Фармакологические свойства. Отвары почек сосны действуют как отхаркивающие средства благодаря возбуждению секреторной активности эпителия дыхательных путей, уменьшению вязкости мокроты, стимуляции функции реснитчатого эпителия. Вязкость мокроты зависит от выделения в просвет дыхательных путей гликопротеидов, синтезируемых железистым эпителием. В нормальной мокроте преобладают сиаломуцины, с которыми связан IgA. Консистенция мокроты зависит также от количества бактериальных антигенов в ней. Уровень IgA в мокроте является объективным показателем лечебного эффекта отхаркивающих средств. Под влиянием отвара сосновых почек повышается уровень IgA, что согласуется с улучшением клинических показателей. Кроме того, в отваре сосновых почек находятся вещества, дезинфицирующие мокроту, оказывающие противовирусное и антимикробное действие. Почки сосны обладают также мочегонным и желчегонным свойством, как и все растения, содержащие эфирные масла.

Задание 9. Изучение макро- и микродиагностических признаков ели (стандартизация ГФ XI ст. 25, стр. 275)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Внешние признаки. Цельное сырье. Овально-цилиндрические, эллиптические или продолговатые в очертаниях шишки длиной до 14 (16) см, шириной (после раскрытия) до 5 см, образованные спирально расположенными мелкими кроющими чешуями, в пазухах которых сидят крупные семенные чешуи до 25 мм в длину и 18 мм в ширину (у *P. obovata* - до 15 мм в длину и 11 мм в ширину), в очертаниях ромбические (у *P. obovata* - обратнойцевидные), на верхушке волнистые и выгрызенно-зубчатые (у *P. obovata* с закругленным цельным краем). У основания каждой семенной чешуи располагаются два семени, прикрытые пленчатым крылом. Вкус вяжущий, горьковатый.

Измельченное сырье. Кусочки шишек различной формы, коричневого цвета, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 10 мм.

Числовые показатели. Цельное сырье должно содержать эфирного масла не менее 0,2% (по ГФ XI; время перегонки 1,5 ч); влажность не более 13%; золы общей не более 8%; шишек, у которых высыпалась половина семян, не более 20%; других частей (хвоя, мелкие веточки) не более 5%; органической примеси не более 1%, минеральной - не более 0,5%. В измельченном сырье, кроме того, содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не должно превышать 3,5%, а частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, - 30%.

Химический состав. Эфирные масла, витамин С, дубильные вещества, смолы, минеральные соли, фитонциды.

Фармакологические свойства. Сумма биологически активных веществ еловых шишек и молодых побегов оказывает противомикробное, спазмолитическое, мочегонное, желчегонное и противоцинготное действие.

Лекарственные средства. Отвар, мазь. "Пинабин".

Применение. Отвар молодых побегов на молоке готовят из расчета 30,0 побегов на 1 литр молока. Варят 10 минут, процеживают и употребляют в течение дня.

Для заживления ран, язв, гнойничков используют мазь из смолы ели с расплавленным свиным салом.

В виде отваров и настоев шишки применяют для лечения заболеваний дыхательных путей и бронхиальной астмы в виде ингаляций.

Из "лапок" отгоняют эфирное масло и растворяют его в жирном персиковом масле. Такой раствор под названием "Пинабин" в виде капель используют как спазмолитическое и бактериостатическое средство при почечнокаменной болезни и почечных коликах.

Кроме того, в хвое ели содержится значительное количество аскорбиновой кислоты. В народе издавна использовали "лапки" ели (равно как и других хвойных) для получения напитка, насыщенного витамином С. Таким напитком лечились от цинги, пили его для предотвращения авитаминоза, особенно в конце зимы и ранней весной, когда другой витаминно-содержащей зелени еще нет.

Задание 10. Изучение макро- и микродиагностических признаков пихты (ТУ 01-21072-91)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Ботаническая характеристика. С пирамидально-конусовидной кроной до 30 м высоты. Хвоя душистая, плоская, мягкая, неколючая. Шишки вверх направленные, 5-9 см в длину. «Цветет» в конце мая - начале июня, семена созревают в августе, осыпаются в сентябре-октябре.

Пихта - лесообразующая порода некоторых типов тайги. Пихта сибирская распространена на северо-востоке европейской части СНГ, на Урале, в Западной и Восточной Сибири, в Казахстане. За пределами СНГ пихта сибирская растет в горах Северо-западного Китая, в Северной Монголии и в Канаде. Пихта белокорая - обитатель лесов Дальнего Востока России.

Химический состав. Охвоенные концы ветвей («пихтовая лапка») пихты сибирской содержат до 3% эфирного масла, состоящего наполовину из борнилацетата (30-60%), а также борнеола, камфена, а- и б-пинена и др. Свежая хвоя содержит до 0,32% аскорбиновой кислоты, флавоноиды (рутин, кверцетин), хлорофилл, феофитин (безмагниевоое производное хлорофилла), каротиноиды, витамин Е, стерины и фитонциды. Выход эфирного масла из охвоенных побегов пихты белокорой составляет 2,5%. Среди монотерпенов в нем преобладают а-пинен (28%), б-пинен и мирцен; в высококипящей фракции преобладают борнилацетат (25%) и хамазулен. Содержащийся в пихтовом масле ДЗ-карен, по мнению некоторых исследователей, может вызывать аллергию и дерматит, поэтому необходимо строго соблюдать технологию выгона, что позволяет регулировать количество этого вещества.

В коре молодых деревьев накапливается живица, представляющая собой желтую, очень прозрачную жидкость плотностью 0,969-0,998. Живица состоит из 30% эфирного масла и 70% смолы. В смоле содержится до 50% смоляных кислот (в основном левопимаровая кислота) и 18-25% резенов. По свойствам живица пихты отличается от живиц других хвойных сем. Сосновые - Pinaceae: на воздухе она густеет и превращается в стекловидную массу - канифоль. При получении канифоли левопимаровая кислота легко изомеризуется в абиетиновую и некоторые другие кислоты.

Заготовка. Сбор хвои и молодых веток (лапника) проводят при заготовке древесины. Обрубают или обрезают охвоенные концы ветвей длиной 30-40 см, обычно зимой. Их складывают на настилы из жердей, перекладывая слои лапника снегом. Возможна заготовка летом - в июле-августе.

Использование. Из лапника и хвои получают эфирное пихтовое масло, используемое для получения полусинтетической (левовращающей) камфоры. Масло пихты применяют в народной медицине как наружное раздражающее и отвлекающее средство. В Государственный реестр лекарственных средств (2001 г.) также включены эмульсия пихтовой смолы 10% и пихтовый бальзам. Отвар из молодой хвои и почек является витаминным напитком и может использоваться как лечебное и профилактическое средство при цинге. Из хвои пихты сибирской получают водный экстракт Абисиб (ТУ 01-21072-91), обладающий выраженными противовоспалительными, радиозащитными, регенерирующими свойствами и стимулирующий систему кроветворения, иммунную систему. Живица используется в микроскопической практике для «заделки» микропрепаратов, в оптической промышленности для склеивания линз. Пихта сибирская применяется в гомеопатии и используется в БАДах.

Задание 11.

Запишите в лабораторной тетради схему проведения анализа при исследовании жирных масел.

Для определения подлинности и доброкачественности жирного масла проводят следующие испытания:

1. Определение органолептических свойств:

- цвет;
- прозрачность;
- запах;
- вкус.

2. Растворимость (в воде, спирте, хлороформе)

3. Определение числовых показателей:

физические константы (плотность, показатель преломления (рефракцию);

химические константы (кислотное число, число омыления, эфирное число).

Жирные масла на бумаге оставляют жирное пятно, не исчезающее при нагревании, в отличие от пятен эфирных масел. Для подтверждения данного утверждения проведите следующий опыт. На лист фильтровальной бумаги стеклянной палочкой наносят одну каплю жирного масла и нагревают бумагу над электрической плиткой. Пятно жирного масла при нагревании увеличивается в диаметре.

Качественное и количественное определение эфирных масел в лекарственном растительном сырье

Задание 1. Определение подлинности и доброкачественности эфирного масла в лекарственном растительном сырье.

Эфирные масла, которые используют в медицинской практике, должны быть стандартизованы, т.е. должны отвечать требованиям НД.

Общая статья «Olea aetherea» ГФ-Х1, вып. 1, стр.287 - регламентирует приемы и порядок выполнения анализа.

Частные статьи на конкретные эфирные масла включены в ГФ XI, X издания.

Для эфирных масел устанавливают подлинность и доброкачественность.

Подлинность эфирного масла подтверждают органолептические и числовые показатели.

Органолептические показатели - это цвет, вкус и запах.

Цвет (и прозрачность) эфирного масла определяют, поместив 10 мл масла в цилиндр из прозрачного бесцветного стекла диаметром 2-3 см, наблюдают в проходящем свете.

Запах определяют, нанося около 0.1 мл (2 капли) масла на полоску фильтровальной бумаги размером 12х5 см, так, чтобы масло не смачивало края бумаги. Сравнивают запах испытуемого образца с запахом образца контрольного в течение 1 часа. Сначала ощущается запах всех содержащихся эфирного масла испытуемого образца, постепенно часть легко летучих веществ испаряется в воздух и при последующих определениях через каждые 15 минут запах будет меняться. Сравнение с эталоном позволяет установить идентичность испытуемого масла. Может быть обнаружена примесь других масел или душистых веществ.

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

Числовые показатели - это физические и химические константы.

Физические константы - это растворимость, температура затвердевания, плотность, показатель преломления, угол вращения плоскости поляризации.

Растворимость определяют в мерном цилиндре, в который наливают 1 мл масла и постепенно по 0.1 мл из бюретки приливают растворитель, указанный в нормативной документации. Тщательно взбалтывают. Отмечают полное растворение эфирного масла. Определение ведут при 20°C.

Температуру затвердевания (кристаллизации) определяют в приборе Жукова.

Плотность - с помощью пикнометра.

Показатель преломления - рефрактометром.

Угол вращения плоскости поляризации - в поляриметре.

Определение ведут по ГФ-Х1, вып.1 по общепринятым в аналитической химии методам.

Химические константы - это кислотное число, эфирное число, эфирное число после ацетилирования.

Доброкачественность эфирного масла определяют отсутствие примесей и наличие основных компонентов масла.

Примеси в эфирном масле различают посторонние (подмеси) и собственные - продукты окисления эфирного масла.

Примесь спирта, жирного масла и воды определяют специальными пробами.

Примесь терпентинного масла, воска, продуктов окисления и др. можно определить только по изменению органолептических и числовых показателей.

Специальные пробы

Проба

- на присутствие спирта (этанол) -

1) 1-2 капли эфирного масла наносят на воду на часовом стекле. Наблюдают на черном фоне. Не должно быть заметного помутнения вокруг масла.

2) 1 мл масла в пробирке нагревают до кипения. Пробирка должна быть заткнута ватой с кристаллом фуксина. Пары спирта растворяют фуксин. Не должно быть фиолетово-розового окрашивания ваты.

- на жирные и минеральные масла - 1 мл эфирного масла взбалтывают в пробирке с 10 мл спирта; не должно быть помутнения и капель жирного масла.

- вода - определяют методом дистилляции.

- примесь восков, вазелина, жирных масел, высокомолекулярных терпенов, спирта снижает показатель преломления, угол вращения плоскости поляризации, плотность эфирного масла. При растворении в спирте (этаноле) углеводороды всплывут наверх, а жирное масло каплями опустится на дно.

Задание 2. Методы количественного определения эфирного масла в сырье.

Метод 1.

Для определения эфирного масла используют прибор, изображенный на рисунке. Навеску измельченного сырья помещают в широкогорлую круглодонную или плоскодонную колбу *а* вместимостью 1000 мл, приливают 300 мл воды и закрывают резиновой пробкой *б* с обратным шариковым холодильником *в*. В пробке снизу укрепляют металлические крючки, на которые при помощи тонкой проволоки подвешивают градуированный приемник *г* так, чтобы конец холодильника находился над воронкообразным расширением приемника, не касаясь его. Приемник должен свободно помещаться в горле колбы, не касаясь стенок, и отстоять от уровня воды не менее чем на 50 мм. Цена деления градуированной части приемника 0,025 мл.

Колбу с содержимым нагревают и кипятят в течение времени, указанного в соответствующей нормативно-технической документации на лекарственное растительное сырье.

Объем масла в градуированной части приемника измеряют после окончания перегонки и охлаждения прибора до комнатной температуры.

После 6—8 определений холодильник и градуированный приемник необходимо промыть последовательно ацетоном и водой.

Содержание эфирного масла вычисляют в объемно-весовых процентах в пересчете на абсолютно сухое сырье

$V \cdot 100 \cdot 100$

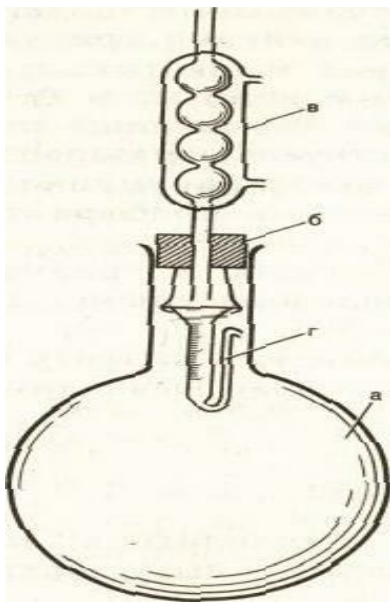
$$X = \frac{\text{-----}}{m \cdot (100 - W)}$$

где

V – объем эфирного масла в мл.;

m – масса сырья в гр.;

W – потеря массы сырья при высушивании в %.

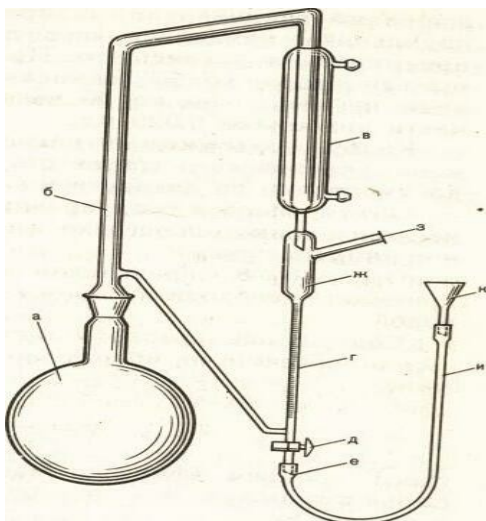


Прибор для определения содержания эфирного масла методом 1.

а — широкогорлая круглодонная или плоскодонная колба; б — резиновая пробка; в — обратный шариковый холодильник; г — градуированный приемник.

Метод 2.

Для определения эфирного масла используют прибор, изображенный на рисунке



Прибор для определения содержания эфирного масла методами 2 и 3.

а — круглодонная колба; б — паропроводная изогнутая трубка; в — холодильник; г — градуированная трубка приемника; д — спускной кран; е — сливная трубка; ж — расширение; з — боковая трубка; и — резиновая трубка; к — воронка.

Прибор для определения эфирного масла состоит из круглодонной колбы а вместимостью 1000 мл, паропроводной изогнутой трубки б, холодильника в, градуированной трубки приемника г, оканчивающейся внизу спускным краном д и сливной трубкой е.

В верхней части приемника имеется расширение ж с боковой трубкой з, которая служит для внесения растворителя эфирного масла в дистиллят и сообщения внутренней части прибора с атмосферой. Колба и паропроводная трубка соединяются через нормальный шлиф. Градуированная трубка имеет цену деления 0,02 мл. Для заполнения прибора водой используется резиновая трубка и с внутренним диаметром 4,5—5 мм, длиной 450 мм и воронка к диаметром 30—40 мм.

Перед каждым определением через прибор пропускают пар в течение 15—20 мин. После 6—8 определений прибор необходимо промыть последовательно ацетоном и водой.

Примечание. Допускается применение такого же разборного прибора, у которого паропроводная трубка б сочленена с холодильником через нормальный шлиф, а сливная трубка е заменена каучуковой.

Навеску измельченного сырья помещают в колбу, приливают 300 мл воды, колбу соединяют с паропроводной трубкой и заполняют водой градуированную и сливную трубки через кран при помощи резиновой трубки, оканчивающейся воронкой. Колбу с содержимым нагревают и кипятят с интенсивностью, при которой скорость отекания дистиллята составляет 60—65 капель в 1 мин в течение времени, указанного в соответствующей нормативно-технической документации на лекарственное растительное сырье.

Через 5 мин после окончания перегонки открывают кран, постепенно спуская дистиллят так, чтобы эфирное масло заняло градуированную часть трубки приемника, и еще через 5 мин измеряют объем эфирного масла.

Содержание эфирного масла в объемно-весовых процентах в пересчете на абсолютно сухое сырье.

$$V \cdot 100 \cdot 100$$

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

где

V – объем эфирного масла в мл.;

m – масса сырья в гр.;

W – потеря массы сырья при высушивании в %.

Метод 3.

Для определения эфирного масла методом 3 используют прибор, изображенный на рис.

Навеску измельченного сырья помещают в колбу, приливают 300 мл воды, Колбу соединяют с паропроводной трубкой и заполняют водой градуированную и сливную трубки через кран при помощи резиновой трубки, оканчивающейся воронкой. Затем через боковую трубку при помощи пипетки вливают в приемник около 0,5 мл декалина и точно измеряют его объем, опуская для этого уровень жидкости в градуированную часть трубки. Далее поступают, как описано в методе 2.

Содержание эфирного масла в объемно-весовых процентах в пересчете на абсолютно сухое сырье

$$X = \frac{(V - V_1) \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - W)}$$

где

V – объем раствора масла в декалине в мл.;

V₁ – объем декалина в мл.;

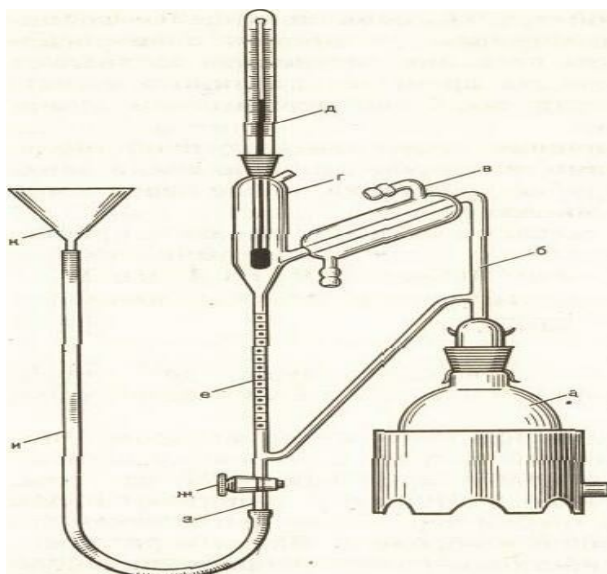
m – масса сырья в гр.;

W – потеря массы сырья при высушивании в %.

Метод 4.

Для определения эфирного масла методом 4 используют прибор, изображенный на рис.

Прибор состоит из круглодонной колбы с коротким горлом о вместимостью 1000 мл, паропроводной трубки б, холодильника в, отстойника г с термометром до 100°С д, ртутный шарик которого находится на уровне отверстия холодильника, градуированной трубки е с ценой деления 0,001 мл, спускного крана ж и сливной трубки з. Для заполнения прибора водой.



Прибор для определения содержания эфирного масла методом 4.

а — круглодонная колба с коротким горлом; б — паропроводная трубка;
в — холодильник; г — отстойник; д — термометр; е — градуированная трубка;
ж — спускной кран; з — сливная трубка; и — резиновая трубка; к — воронка.

Используется резиновая трубка и с внутренним диаметром 4,5—5 мм, длиной 450 мм и воронка с диаметром 30—40 мм.

Перед каждым определением через прибор пропускают пар в течение 15—20 мин.

После 6—8 определений прибор последовательно промывают ацетоном и водой.

Навеску измельченного сырья помещают в колбу, прибавляют необходимое количество воды. Колбу соединяют с паропроводной трубкой и заполняют водой градуированную и сливную трубки через кран при помощи резиновой трубки, оканчивающейся воронкой, до тех пор, пока в нижней воронкообразной части отстойника не наберется слой воды высотой 8—12 мм. Во время перегонки этот уровень воды должен оставаться без изменения. Колбу с содержимым нагревают и кипятят в течение времени, указанного в нормативно-технической документации на лекарственное растительное сырье.

Во время перегонки температура в отстойнике не должна превышать 25°C.

Через 5 мин после окончания перегонки открывают кран, постепенно спуская дистиллят так, чтобы эфирное масло заняло градуированную часть трубки. Еще через 5 мин измеряют объем эфирного масла.

$V \cdot 100 \cdot 100$

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

где

V — объем эфирного масла в мл.;

m — масса сырья в гр.;

W — потеря массы сырья при высушивании в %.

Контрольные вопросы по изучаемой теме

1. Сколько эфиромасличных канальцев в плодах кориандра, где они расположены?
2. Необходимо ли при определении подлинности сырья мяты перечной рассматривать край листа; чем он характерен?
3. Какое строение имеют эфиромасличные железки в листьях мяты перечной?
4. Какое жилкование листа шалфея лекарственного?

5. Какие реактивы применяют для окрашивания эфирного масла в микроскопических препаратах?
6. Как правильно провести микрохимическую реакцию на эфирное масло с раствором Судана III. Каков ее результат?
7. Как приготовить микропрепарат листа с поверхности?
8. Будут ли одинаковы по анатомическому строению корни валерианы разного диаметра?
9. Почему клетки гиподермы в корне валерианы имеют диагностическое значение при микроскопическом анализе сырья?
10. Чем характеризуется форма и край листа шалфея лекарственного?
11. Почему при определении подлинности сырья эвкалипта следует смотреть лист на просвет?
12. Где локализуется эфирное масло в листьях эвкалипта?
13. Где локализуется эфирное масло в плодах растений семейства зонтичных?

Самоконтроль по тестовым заданиям:

С целью проверки своих знаний выберите правильный ответ на вопросы, приведенные ниже:

1. Листья эвкалипта сушат при температуре

- а) 80-90°C
- б) 50-60°C
- в) 35-40°C
- г) 20-25°C

Эталон: в

2. Лекарственное растительное сырье, содержащее в составе эфирного масла ментол

- а) трава чабреца
- б) трава душицы
- в) корневища и корни девясила
- г) листья мяты перечной

Эталон: г

3. В аптеке отсутствует трава пустырника. Её можно заменить лекарственным сырьём:

1. цветки липы
2. корневища с корнями валерианы
3. трава череды
4. трава зверобоя
5. плоды малины

Эталон: 2

4. Укажите растения, содержащие биологически активные вещества обладающие седативным действием:

1. синюха голубая
2. валериана лекарственная
3. пустырник сердечный
4. хмель обыкновенный
5. всё верно

Эталон: 5

5. При температуре 30 - 35 град.С сушат сырьё:

1. трава пустырника
2. корневища лапчатки
3. корневища с корнями синюхи
4. листья белены

5. корневища с корнями валерианы

Эталон: 5

6. Сырьё валерианы лекарственной:

1. Rhizomatacumradicibus

2. Rhizomata et radices

3. Flores

4. Folia recens

5. Fructus

Эталон: 1

7. Главная группа действующих веществ валерианы лекарственной:

1. флавоноиды

2. сапонины

3. жирное масло

4. эфирное масло

5. тритерпеновые сапонины

Эталон: 4

8. Определите лекарственное растение: многолетнее травянистое растение, стебли прямые, полые, бороздчатые; листья перисторассечённые. Цветки мелкие розовые, собраны в щитковидную метёлку, плод - семянка с хохолком.

1. Polemonium coeruleum

2. Althaea armeniaca

3. Valeriana officinalis

4. Hyoscyamus niger

5. Digitalis purpurea

Эталон: 3

9. Корневища с корнями валерианы хранят отдельно от другого сырья, так как:

1. привлекают кошек, которые грызут и растаскивают сырьё

2. легко поражаются амбарными вредителями

3. являются сильнодействующим сырьём

4. являются ядовитым сырьём

5. содержат эфирное масло

Эталон: 5

10. В состав лекарственного средства "Ново-пассит" входят экстракты:

1. пустырника сердечного

2. мяты перечной

3. синюхи голубой

4. валерианы лекарственной

5. всё верно

Эталон: 5

Самоконтроль по ситуационным задачам:

Задача 1. Определите ЛРС по описанию микроскопических признаков, напишите русское и латинское название сырья, производящего растения и семейства. При рассмотрении листа с поверхности видны клетки эпидермиса верхней стороны - многоугольные со слабоизвилистыми стенками, нижней - с более извилистыми стенками. Устьица главным образом на нижней стороне, окружены двумя околоустьичными клетками, расположенными перпендикулярно устьичной щели (диацидный тип). Эфиромасличные железки с обеих сторон листа, округлой формы, с просвечивающейся ножкой и трудно различимыми, радиально расходящимися 6-8 выделительными клетками. Волоски многочисленные, особенно с нижней стороны, простые и головчатые. Простые волоски многоклеточные, нижние клетки (чаще 2-4) короткие, со значительно утолщенными стенками, верхняя клетка - длинная, изогнутая, с тонкими стенками. Головчатые волоски

мелкие, состоят из короткой одно-трехклеточной ножки и шаровидной одно-двухклеточной головки, лучше заметны по краю и по жилке листа.

Ответ: Листья шалфея – *Folia Salviae*; Шалфей лекарственный - *Salvia officinalis*; сем. *Lamiaceae*.

Задача 2. Рассчитайте содержание эфирного масла в траве мяты перченой, если при перегонке с водяным паром было получено 0,35мл; масса навески составила 14,6756), влажность сырья составляет 12%.

Ответ: Содержание эфирного масла в объемно-весовых процентах (X) в пересчете на абсолютно сухое сырье вычисляют по формуле:

$V \cdot 100 \cdot 100$

$$X = \frac{\quad}{m \cdot (100 - W)} = 2,71\%$$

где

V - объем эфирного масла в миллилитрах;

m - масса сырья в граммах;

W - потеря в массе при высушивании сырья в процентах.

Задача 3. На фармацевтическое предприятие поступило ЛРС «корневища с корнями валерианы» для производства экстракта жидкого стандартизованного:

- назовите латинские названия сырья, производящего растения и семейства валерианы лекарственной;

- дайте характеристику внешних признаков сырья;

- назовите фармакологическую группу сырья, какие препараты получают из данного сырья.

Ответ: Корневища с корнями валерианы – *Rhizomata cum radicibus Valerianae*

Валериана лекарственная – *Valeriana officinalis* L.

Сем. Валериановые – *Valerianaceae*

Цельное сырье. Цельные или разрезанные корневища длиной до 4 см, толщиной до 3 см, с рыхлой сердцевинкой, часто полые, с поперечными перегородками. От корневища отходят со всех сторон многочисленные тонкие придаточные корни, иногда подземные побеги - столоны. Корни часто отделены от корневища, гладкие, ломкие, различной длины, толщиной до 3 см. Цвет корневища и корней снаружи желтовато - коричневый, на изломе от желтоватого до коричневого. Запах сильный, ароматный. Вкус пряный, сладковато - горьковатый. При заготовке иногда собирают похожие растения. Все примеси легко распознаются по отсутствию валерианового запаха в сухом сырье.

Задача 4. В аптеках ЛПУ готовят настой листьев шалфея:

- напишите латинское название сырья, производящего растения и семейства;

- какие группы действующих веществ шалфея обуславливают его активность;

- составьте схему количественного определения действующих веществ в сырье с теоретическим обоснованием этапов анализа;

- укажите условия хранения сырья, фармакологическую группу, препараты и применение;

Ответ: Листья шалфея – *Folia Salviae*

Шалфей лекарственный - *Salvia officinalis* L.

Сем. Яснотковые - *Lamiaceae*

Листья содержат эфирное масло (0,5-2,5%), в состав которого входят цинеол (до 15%), α-пинен, сальвен, d-борнеол, d-камфора и др. Кроме того, в листьях найдены флавоноиды, дубильные вещества, урсоловая, олеановая и хлорогеновая кислоты, витамин Р, никотиновая кислота, горечи, фитонциды.

Фармакотерапевтическая группа. Антисептическое, противовоспалительное средство.

Лекарственные средства.

1. Шалфей листья, сырье измельченное.

2. В составе сборов («Сальваром», сбор для ингаляций).

3. Шалфей, таблетки для рассасывания (экстракт + эфирное масло).

4. Эфирное масло в составе комбинированных лекарственных средств (Бронхолитин Шалфей; Фитолизин и др).

5. Сальвина раствор спиртовый 1%, раствор для местного применения (компонент – экстракт).

Определение содержания эфирного масла проводят путем его перегонки с водяным паром из сырья с последующим измерением объема (ГФ XI).

Метод 1. Навеску измельченного сырья помещают в широкогорлую круглодонную или плоскодонную колбу вместимостью 1000 мл, приливают 300 мл воды и закрывают резиновой пробкой с обратным шариковым холодильником. В пробке укрепляют металлические крючки, на которые при помощи тонкой проволоки подвешивают градуированный приемник так, чтобы конец холодильника находился над воронкообразным расширением приемника, не касаясь его. Приемник должен свободно помещаться в горле колбы, не касаясь стенок, и отстоять от уровня воды не менее чем на 50 мм. Колбу с содержимым нагревают и кипятят в течение времени, указанного в соответствующей нормативной документации на лекарственное растительное сырье. Объем масла в градуированной части приемника замеряют после окончания перегонки и охлаждения прибора до комнатной температуры. После 6-8 определений холодильник и градуированный приемник необходимо промыть последовательно ацетоном и водой. Содержание эфирного масла в объемно-весовых процентах (X) в пересчете на абсолютно сухое сырье вычисляют по формуле:

$V \cdot 100 \cdot 100$

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

где

V - объем эфирного масла в миллилитрах;

m - масса сырья в граммах;

W - потеря в массе при высушивании сырья в процентах.

ФАРМАКОГНОЗИЯ

3 курс, 6 семестр.

Занятие № 10.

Тема занятия: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего терпеноиды (эфирные масла и горечи) на подлинность и доброкачественность (макро- и микроскопия, качественный и количественный химический анализ: ромашка аптечная и душистая, виды арники, девясил высокий, виды березы, багульник болотистый, анис обыкновенный, фенхель обыкновенный, чабрец, тимьян обыкновенный, душица обыкновенная).

Самоподготовка

Цель: уметь теоретически обосновать все вопросы содержания тем заготовку, первичную обработку, сушку, хранение, анализ, пути использования лекарственного растительного сырья).

Работа на занятии

Цель: в лабораторных условиях провести качественное и количественное обнаружение действующих веществ и анализ лекарственного растительного сырья по морфолого-анатомическим признакам.

Исходный уровень знаний

Студент должен знать:

- латинские названия лекарственных растений, содержащих терпеноиды, эфирные масла.
- морфологические и анатомические признаки надземных органов растения; общие характеристики семейств.
- соединения и их свойства: эфирных масел.
- методы экстракции биологически активных веществ, физико-химические основы колориметрических, титриметрических методов, виды хроматографии.

Студент должен уметь:

- работать с микроскопом, готовить микропрепараты различных органов растения;
- определять элементы анатомической структуры листьев и плодов;
- работать с определителями;
- определять подлинность растений: ромашки аптечной и душистой, видов арники, девясила высокого, видов березы, багульника болотистого, аниса обыкновенного, фенхеля обыкновенного, чабреца, тимьяна обыкновенного, душицы обыкновенной по внешнему виду и микроскопическим признакам;
- оценивать качество сырья согласно требованиям НТД;
- владеть методикой качественного и количественного определения эфирных масел в лекарственном сырье.

Материал:

а) Для изучения по внешним признакам: цветки ромашки аптечной, душистой, видов арники, корневища и корень девясила высокого, почки и листья видов березы, трава багульника болотистого, плод аниса обыкновенного, фенхеля обыкновенного, трава чабреца, лист тимьяна обыкновенного, трава душицы обыкновенной.

б) Для микроскопического исследования: цветки ромашки аптечной, душистой, видов арники, листья видов березы, трава багульника болотистого, трава чабреца, лист тимьяна обыкновенного, трава душицы обыкновенной, прокипяченные в щелочи и промытые в воде; корневища и корень девясила высокого, размоченные в смеси спирта и глицерина.

плоды аниса, фенхеля, размоченные во влажной камере и заключенные в парафиновый блок.

Реактивы:

Для качественного определения:

1. 10 раствора Йода;
2. 10 мл 20% спиртового раствора α -нафтола;
3. 10 мл конц. серной кислоты

Для количественного определения:

Содержание эфирного масла в цветках ромашки (15г), плодах фенхеля (15г), травы душицы (25г), плодов аниса (10г), почек березы (20г) определяют в измельченном сырье в аппарате Сокслета. Время для цветков ромашки 2 ч, плодов фенхеля 4 ч, плодов аниса 2 ч, травы душицы 2 ч, почек березы 2 ч (ГФ11, в. 1, с. 290, метод 1 или 2)

Оборудование: микроскоп; ступки; пробирки; спиртовка; колбы 100, 250 мл, 500 мл; предметные и покровные стекла; фильтровальная бумага; фарфоровая ступка; микробюретка; водяная баня; пипетки; эксикатор; обратный холодильник, аппарат Сокслета, сито с отверстиями 2 мм.

Вопросы для самостоятельной подготовки студентов:

45. Понятие о терпенах и терпеноидах.
46. Понятие о эфирных маслах.
47. Строение, свойства эфирных масел.
48. Классификация эфирных масел.
49. Физико-химические свойства эфирных масел.
50. Методы получения эфирных масел.
51. Распространение лекарственных растений, содержащих эфирные масла.
52. Локализация эфирных масел в растениях; факторы, влияющие на их накопление.
53. Сроки и приемы сбора, первичной обработки; условия и особенности сушки хранения сырья, содержащего эфирные масла; сроки годности сырья.
54. На каких свойствах эфирных масел основано их количественное определение? Назовите методы количественного определения, их достоинства и недостатки.

План изучения лекарственного растения и лекарственного растительного сырья

1. Рассмотрите предложенные гербарные образцы и рисунки производящего растения. Отметьте морфологические особенности производящего растения.
2. Рассмотрите сырье, опишите его макроскопические признаки (смотри алгоритм описания внешних признаков сырья), обратите внимание на специфические особенности. Сравните это описание со стандартом в фармакопейной статье.
3. Приготовьте микропрепарат лекарственного растительного сырья. Рассмотрите его под микроскопом и зарисуйте в альбоме. Сделайте описание микропрепарата (смотри алгоритм описания микроразностительных признаков сырья) и отметьте характерные микроразностительные признаки. Сравните описание со стандартом.
4. Изучите возможные качественные реакции на данное ЛРС.
5. Укажите возможные примеси к данному лекарственному растительному сырью.
6. Запишите метод количественного определения эфирных масел и условия его проведения.
7. Используя ГФ, ознакомьтесь с числовыми показателями ЛРС.
8. Используя ГФ и учебные пособия, ознакомьтесь с особенностями заготовки, сушки, хранения ЛРС. Назовите основные районы заготовки ЛРС.

9. Укажите фармакологическое действие, медицинское применение и препараты ЛРС. Обратите внимание на противопоказания к применению ЛРС.
10. Результаты исследования оформите в виде предложенной схемы.

Схема оформления протокола занятия:

Число Занятие №

Тема занятия:

№ и название задачи

Для изучения лекарственного растительного сырья

- Латинское и русское название производящего растения
- Семейство
- Сырье

Стандартизация

I. Внешние признаки лекарственного растительного сырья

- Признак
- Описание

II. Микродиагностические признаки лекарственного растительного сырья

- Рисунок
- Описание

III. Качественные реакции на растительное сырье

IV. Возможные примеси к ЛРС.

V. Числовые показатели (для цельного сырья)

- Наименование показателя
- Норма

VI. Метод количественного определения действующих веществ

VII. Заготовка лекарственного растительного сырья

- Ресурсы
- Время заготовки
- Особенности заготовки, охранные мероприятия

VIII. Хранение лекарственного растительного сырья

- Список хранения
- Особенности хранения
- Срок годности

IX. Фармакологическая группа

Список лекарственных растений и сырья, предложенных для изучения на занятии

1. Ромашкааптечная- *Chamomilla recutita* L. (syn. *Matricaria chamomilla* L.)

Сем. астровые - Asteraceae

Сырье: ЦВЕТКИРОМАШКИ - FLORES CHAMOMILLAE RECUTITAE

2. Девясилвысокий- *Inula helenium* L.

Сем. астровые - Asteraceae

Сырье: КОРНЕВИЩА И КОРНИ ДЕВЯСИЛА - RHIZOMATA ET RADICES INULAE

3. Багульникболотный - *Ledum palustre* L.

Сем. вересковые - Ericaceae

Сырье: ПОБЕГИ БАГУЛЬНИКА БОЛОТНОГО - CORMUS LEDI PALUSTRIS

4. Анисобыкновенный (Бедренецанис) - *Anisum vulgare* Gaertn. (*Pimpinella anisum* L.)

Сем. сельдерейные - Apiaceae

Сырье: ПЛОДЫ АНИСА ОБЫКНОВЕННОГО - FRUCTUS ANISI VULGARIS

5. Фенхель обыкновенный - *Foeniculum vulgare* Mill.

Сем. сельдерейные - Apiaceae

Сырье: ПЛОДЫ ФЕНХЕЛЯ - FRUCTUS FOENICULI

6. Душица обыкновенная - *Origanum vulgare* L.

Сем. яснотковые - Lamiaceae

Сырье: ТРАВА ДУШИЦЫ - HERBA ORIGANI

7. Чабрец – *Serpyll* или **Тимьян ползучий** - *Thymus serpyllum* L.

Сем. яснотковые - Lamiaceae

Сырье: ТРАВА ЧАБРЕЦА - HERBA Serpylli

8. Тимьян обыкновенный - *Thymus vulgaris* L.

Сем. яснотковые - Lamiaceae

Сырье: ТРАВА ТИМЬЯНА – HERBA Thymus

9. Береза - *Betula*

Сем. Betulaceae

Сырье: ПОЧКИ И ЛИСТЬЯ БЕРЕЗЫ – GEMMAE BETULAE, FOLIA BETULAE

10. Арника горная - *Arnica montana* L.

Арника Шамиссо - *Arnica Chamissonis* Less.

Арника облиственная - *Arnica foliosa* Nutt.

Сем. астровые - Asteraceae

Сырье: ЦВЕТКИ АРНИКИ - Flores Arnicae

Задание 1. Изучение макродиагностических признаков цветков ромашки (стандартизация ГФ XI ст. 7, стр. 239)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки:

- тип соцветия;
- форму и внешний вид прицветника и цветоноса;
- количество цветков в соцветии и их тип.

Внешние признаки. Цельные или частично осыпавшиеся цветочные корзинки полушаровидной или конической формы, без цветоносов или с остатками их длиной не более 3 см. Корзинка состоит из краевых язычковых пестичных и срединных обоюполюх трубчатых цветков. Цветоложе голое, мелкоямчатое, полое, в начале цветения полушаровидное, к концу – коническое. Обертка корзинки черепитчатая, многорядная, состоящая из многочисленных продолговатых с тупыми верхушками и широкими пленчатыми краями листочков. Размер корзинки без листочков 4-8 мм в поперечнике.

Микроскопия. При рассмотрении цветочной корзинки в поперечнике видны вытянутые с извилистыми стенками клетки эпидермиса трубчатых цветков; эпидермис верхней (внутренней) стороны язычковых цветков имеет сосочковидные выросты, эпидермис листочка обертки состоит из сильно вытянутых клеток с утолщенными стенками, пронизанными многочисленными порами. На поверхности язычковых и особенно трубчатых цветков, а также на листочках обертки имеются эфиромасличные железки, состоящие из 6-8 клеток, расположенных в два ряда и в три-четыре яруса. Вдоль центральной жилки листочка обертки и в цветоложе проходят секреторные ходы с маслянистым желтоватым содержимым. В мезофилле трубчатых цветков содержатся мелкие друзы оксалата кальция.

Числовые показатели. Эфирного масла не менее 3%; влажность не более 14%; золы общей не более 12%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 4%; листьев, стеблей и корзинок с остатками цветоносов длиннее 3 см не более 9%; побуревших и потемневших с обеих сторон листьев не более 5%; органической примеси не более 3%; минеральной примеси не более 0,5%.

Количественное определение. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм. Содержание эфирного масла определяют в 15 гр. измельченного сырья методами 1 или 2 (ГФ11, в. 1, с. 290). Время перегонки 2 часа.

Упаковка. В ящики из гофрированного картона или из листовых древесных материалов не более 20 кг нетто или в мешки бумажные непропитанные не более 8 кг нетто.

Цветки ромашки фасуют по 100 г в пачки картонные 11-1-4 или 12-1-4.

Срок годности 1 год.

Фармакологическое действие и медицинское применение. Ромашка относится к потогонным, ветрогонным и антиспастическим средствам, обладает успокаивающими и обезболивающими свойствами. Препараты ромашки ускоряют процессы регенерации эпителия при экспериментальных язвах и задерживают развитие экспериментального воспаления.

Эфирное масло ромашки обладает дезинфицирующими и противовоспалительными свойствами благодаря наличию в нем хамазулена. Препараты ромашки уменьшают процессы брожения и гниения в кишечнике. С хамазуленом связывает также антиаллергическое и противовоспалительное действие препаратов ромашки и эфирного масла. Эфирное масло ромашки, введенное животным внутрь в дозах 0,05-1 мл/кг, не оказывает токсического действия на общее состояние, гематологическую картину и внутренние органы, не раздражает слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта.

Гликозиды ромашки оказывают слабое атропиноподобное действие, расслабляют гладкую мускулатуру, устраняют спазмы органов брюшной полости. Из ромашки получен и экспериментально изучен препарат "Камиллозид", обладающий язвозаживляющими свойствами.

Задание 2. Изучение макро- и микродиагностических признаков корней и корневищ девясила (стандартизация ГФ XI ст. 73, стр. 361)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки:

- форму корней;
- характер поверхности очищенных и неочищенных корней и корневищ;
- характер излома;
- цвет поверхности и излома.

Внешние признаки. Многолетнее травянистое растение высотой 1-2 м с толстым мясистым, темно-бурым корневищем, от которого отходят длинные придаточные корни и несколько бороздчатых стеблей. куски корней и корневищ должны быть длиной от 2 до 20 см и толщиной 0,5-3 см, снаружи морщинистые, светло-бурые, внутри желто-бурые с буроватыми блестящими точками (вместилища с эфирным маслом). Запах своеобразный, ароматный, вкус горько-пряный. Снижают качество сырья куски меньшего размера и другого цвета, отмершие части, сорные примеси. Подлинность сырья можно определить по внешним признакам. Разрешено использование также девясила большого (*Inula macrophylla* Kar. et. Kir. = *I. grandis* Schrenk), исследуются другие виды.

Микроскопия. На поперечном срезе корня видна многорядная серовато-бурая пробка, кора и древесина. Паренхима коры состоит из крупных клеток, содержащих инулин в виде бесформенных, бесцветных, сильно преломляющих свет «глыбок». Смотреть препарат без нагревания! Во вторичной коре видны участки луба в виде мелких клеток, расположенных небольшими группами. Линия камбия четкая. В древесине видны крупные сосуды, особенно близ камбия, расположенные группами. В коре и древесине корня имеются крупные схизогенные вместилища со смолой и эфирным маслом. Они округлые или овальные, с хорошо заметным слоем выделительных клеток. После окраски раствором

Судана III капли смолистого содержимого во вместилищах приобретают яркий оранжево-красный цвет.

Качественные реакции. При нанесении на поперечный срез корневища 2-3 капель раствора йода не должно наблюдаться синего окрашивания (крахмал).

При нанесении 2-3 капель 20% спиртового раствора α -нафтола или тимола и 1 капли конц. серной кислоты должно наблюдаться красно-фиолетовое или оранжево-красное окрашивание (инулин).

Числовые показатели. Цельное сырье. влажность не более 13%; золы общей не более 10%; дряблых корней и корневищ, оснований стеблей и других частей девясила не более 5%; корневищ и корней потемневших в изломе не более 5%; кусков корней длиной не менее 2 см не более 5%; органической примеси не более 0,5%; минеральной примеси не более 1%.

Измельченное сырье. влажность не более 13%; золы общей не более 10%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 4%; кусочки корневищ и корней потемневших в изломе не более 5%; частицы не проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, не более 10%; органической примеси не более 0,5%; минеральной примеси не более 1%.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в тюки из ткани не более 50 кг нетто или в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 30 кг нетто.

Измельченное сырье фасуют в пакеты бумажные типа 2 по 75 г с последующим вложением в пачки картонные 3-1-4 или по 100 г в пакеты типа 2 с последующим вложением в пачки 8-1-4.

Срок годности 2 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение. В научной и народной медицине лекарственные формы (отвары корневищ) девясила применяют прежде всего для лечения различных заболеваний дыхательных органов. Кроме того, он улучшает аппетит и способствует пищеварению, регулируя перистальтику кишечника. Отвар также благотворно влияет на общий обмен веществ; помогает туберкулезным больным (смягчает и успокаивает кашель, уменьшает катаральные явления). Препараты девясила обладают легким мочегонным и антимикробным действием. Хороший эффект дает отвар корневищ при лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта (гастритов, колитов, неинфекционных поносов). Помогает он и при скудных месячных. В народной медицине девясил применяют еще

и для лечения гипертонической болезни, бронхиальной астмы, желтухи, водянки, легких форм сахарного диабета, ревматизма, радикулита, диатеза и различных кожных заболеваний. Отваром полощут ротовую полость и горло при воспалениях и промывают немокнущие раны.

Задание 3. Изучение макро- и микродиагностических признаков побегов багульника болотного (стандартизация ГФ XI ст. 1, стр. 226)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Внешние признаки. Цельное сырье. Смесь олиствленных побегов, отдельных листьев и небольшого количества плодов. Листья кожистые, линейно-продолговатые, цельнокрайние, короткочерешковые, очередные, длиной 15-45 мм, шириной 1-5 мм, с завернутыми вниз краями, с верхней стороны зеленые, блестящие, с нижней стороны покрыты ржаво-войлочным опушением. Стебли неодревесневшие, зеленые, также с густым ржаво-войлочным опушением. Многолетние побеги почти без опушения. Плод - продолговатая, многосемянная коробочка. Запах резкий, специфический. Вкус не определяется (ядовито!).

Измельченное сырье. Кусочки стеблей, листьев и плодов проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 5 мм. Цвет зеленый, темно-зеленый, оранжево-коричневый,

серовато-коричневый. Запах резкий, специфический. Вкус не определяется (ядовито!). ФС допускает в сырье грубых стеблей не более 10%.

Числовые показатели. Цельное сырье. Эфирного масла не менее 0,1%; влажность не более 14%; золы общей не более 4%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 1%; серовато-коричневых стеблей не более 10%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 0,5%.

Измельченное сырье. Эфирного масла не менее 0,1%; влажность не более 14%; золы общей не более 4%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 1%; кусочков серовато-коричневых стеблей не более 10%; частицы не проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 5 мм, не более 5%; частиц проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, не более 10%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 0,5%.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в тюки из ткани не более 50 кг нетто измельченное - в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 25 кг нетто.

Измельченное сырье фасуют по 75 г в пачки картонные 8-1-4.

Хранение. Список Б.

Срок годности 3 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение. Связывают с ледолом, который обеспечивает противокашлевое действие. При приеме препаратов багульника внутрь эфирное масло частично выделяется через слизистые оболочки органов дыхания, возбуждая дыхание, усиливая секрецию железистого эпителия, повышая активность реснитчатого эпителия дыхательных путей. Это сопровождается разжижением мокроты и ускорением ее выведения из дыхательных путей.

Отвар и настой багульника подавляют экспериментально вызванный кашель. Препараты багульника оказывают также бронхолитическое, обезболивающее и успокаивающее действие.

На сосуды почек и коронарные артерии препараты багульника влияют спазмолитически, с чем связаны мочегонный эффект и гипотензивное действие в острых и хронических опытах.

Кроме того, в эксперименте обнаружено ранозаживляющее действие препаратов. Отмечено бактерицидное действие в отношении золотистого стафилококка. Наиболее активной антимикробной фракцией эфирного масла багульника оказался борнилацетат.

Эфирное масло багульника оказывает двуфазное действие на изолированный кишечник: вначале ослабляет сокращения, а затем усиливает перистальтику.

Задание 4. Изучение макро- и микродиагностических признаков плодов аниса обыкновенного (стандартизация ГФ XI ст. 30, стр. 281)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Внешние признаки. Плоды должны быть мелкие, яйцевидной или обратногрушевидной формы (вислоплодники), покрытые волосками, преимущественно не распадающиеся на полуплодики (мерикарпии). На верхушке плода находится пятизубчатая чашечка и надпестичный диск, внизу - плодоножка. Каждый полуплодик имеет 5 продольных маловыдающихся ребрышек. Длина цельных плодов 3-5 мм. Запах специфический ("анисовый"). Вкус сладковато-пряный, цвет желтовато-серый или буровато-серый. При анализе плодов обращают особое внимание на недопустимую примесь ядовитых плодов болиголова. Снижают качество сырья почерневшие и зеленые плоды аниса, а также других растений, стеблевые части, сорная примесь. Более часто встречается примесь кориандра (кишнеца), который легко узнать по шаровидной форме плодов.

Микроскопия. По микроскопическим признакам легко отличается от плодов фенхеля. Ребрышки плода плохо заметны, так как прикрыты многочисленными короткими, бородавчатыми волосками. На внутренней стороне полуплодика находятся 2 крупных

канальца, а на наружной 18 и более. На поперечном срезе плода виден эпидермис (экзокарпий) околоплодника, имеющий многочисленные одно-, реже двухклеточные изогнутые бородавчатые волоски. В паренхиме мезокарпия проходят многочисленные эфиромасличные каналцы и 5 мелких проводящих пучков. Эндокарпий и семенная кожура плотно срослись и видны в виде желто-коричневого слоя деформированных клеток. Эндосперм состоит из многоугольных клеток, заполненных алейроновыми зернами, каплями жирного масла и друзами оксалата кальция.

Числовые показатели. Эфирного масла не менее 1,5%; влажность не более 12%; золы общей не более 10%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 2,5%; поврежденных, недоразвитых плодов и других частей аниса не более 5%; органической примеси не более 2%; минеральной примеси не более 1%.

Количественное определение. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. Содержание эфирного масла определяют в 10 гр. измельченного сырья методами 1 или 3 (ГФ11, в. 1, с. 290). Время перегонки 2 часа.

Упаковка. В мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 40 кг нетто.

Плоды аниса фасуют по 50 г в пакеты бумажные с последующим вложением в пачки картонные 3-1-4 или 4-1-4.

Срок годности 3 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение. Анетол, содержащийся в анисовом масле, выделяется через слизистую оболочку дыхательных путей независимо от пути его введения и оказывает раздражающее действие на бронхи, которое ведет к рефлекторному возбуждению дыхания. Раздражение дыхательных путей активирует реснитчатый эпителий бронхов, усиливает секрецию бронхиальной слизи как прямым, так и рефлекторным путем, способствует эвакуации мокроты. Кроме того, анисовое масло обладает антисептическими свойствами. Препараты аниса рекомендуют также при гастритах, метеоризме, атонических запорах и других нарушениях функции желудочно-кишечного тракта. Плоды аниса применяют также при циститах, пиелонефритах, уретритах как легкое мочегонное, антисептическое и спазмолитическое средство.

Задание 5. Изучение макро- и микродиагностических признаков плодов фенхеля (стандартизация ГФ XI ст. 33, стр. 289)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Внешние признаки. Согласно ГФ XI, плоды должны быть зеленовато-бурые, голые, продолговатые, почти цилиндрические, двураздельные зерновки (вислоплодник), легко распадающиеся на 2 полуплодика (мерикарпия) длиной от 4 до 10 мм, шириной около 3 мм. Одна сторона полуплодика плоская, другая - выпуклая, с 5 выдающимися ребрышками. Имеются чашечка и надпестичный диск. Запах характерный, ароматный, сильный. Вкус сладковато-пряный. Возможная примесь: плоды укропа огородного - *Anethum graveolens* L., который отличается овальной формой, сильноразвитыми крыловидными боковыми ребрышками. Запах своеобразный, отличающийся от запаха фенхеля. Имеет самостоятельное применение. Потеря в массе после высушивания допускается не более 14%. Подлинность плодов определяется по внешним признакам и микроскопически. Под микроскопом заметны крупные эфирномасличные каналцы, в числе 6, расположенные между хорошо заметными ребрышками, в которых находятся проводящие пучки.

Микроскопия. На поперечном срезе мерикарпия виден однослойный эпидермис. В мезокарпии под ребрышками расположены проводящие пучки. Между ребрышками находятся крупные эфирномасличные каналцы: на выпуклой стороне их 4, на плоской - 2. Канальцы окружены слоем клеток с коричневыми оболочками. Клетки эндосперма

заполнены алейроновыми зернами, каплями жирного масла и мелкими друзами оксалата кальция.

Количественное определение. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. Содержание эфирного масла определяют в 15 гр. измельченного сырья методами 1 или 2 (ГФ11, в. 1, с. 290). Время перегонки 4 часа.

Числовые показатели. Содержание эфирного масла, определяемого методом 1 или 2, не менее 3%; влажность не более 14%; золы общей не более 10%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 1%; поврежденных и недоразвитых плодов и других частей фенхеля не более 1%; органической примеси не более 1,6%, минеральной - не более 0,5%.

Химический состав. Плоды фенхеля обыкновенного содержат 4-6% эфирного масла с основными компонентами - анетолом (до 60%), анисовым альдегидом, анисовой кислотой, фенхоном, а-пиненом и другими терпеноидами. В семенах находится до 18% жирного масла.

Хранение. В мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 20 кг нетто.

Плоды аниса фасуют по 50 г в пакеты бумажные типа 2 с последующим вложением в пачки картонные 3-1-4.

Срок годности 3 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение. Применяют при метеоризме, как отхаркивающее, иногда - для улучшения вкуса в микстурах. "Ветрогонное" действие обусловлено главным образом спазмолитическим влиянием на мышечный слой кишечника.

Задание 6. Изучение макро- и микродиагностических признаков травы душицы обыкновенной (стандартизация ГФ XI ст. 55, стр. 328)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Внешние признаки. Цельное сырье. Цельные или частично измельченные листовые цветonoсные стебли длиной до 20 см. Стебли четырехгранные, слегка опушенные или почти голые, вверху разветвленные. Листья супротивные, черешковые, продолговатояйцевидные, к верхушке заостренные, мелкозубчатые или почти цельнокрайние длиной 2-4 см. Соцветия щитковидно-метельчатые тирсы, раскидистые многоцветковые; цветки мелкие длиной 3-5 мм собраны в полумутовки. Прицветники длиннее чашечки, продолговатые, острые. Чашечка с треугольно-ланцетовидными зубцами, голая или с редкими волосками. Венчик двугубый, цветки мелкие, длиной 3-5 мм. Цвет листьев сверху зеленый, снизу - светло-зеленый; стеблей - зеленый или пурпурный; прицветников и чашечки - коричневатопурпурный или зеленоватопурпурный; венчика - коричневатопурпурный или коричневаторозовый. Запах ароматный. Вкус водного извлечения горьковато-пряный, слегка вяжущий.

Измельченное сырье. Кусочки стеблей, листьев, соцветий, а также отдельные цветки, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Порошок. Кусочки стеблей, листьев и соцветий, а также их части, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм. Цвет серовато-зеленый с коричневатопурпурными, коричневаторозовыми, беловатыми и коричневатыми вкраплениями. Запах, вкус водного извлечения измельченного сырья и порошка как у цельного сырья.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны клетки верхнего эпидермиса со слабо извилистыми, кое-где четковидно-утолщенными боковыми стенками; клетки нижнего эпидермиса более извилистые. Устьица многочисленные, окружены двумя клетками эпидермиса, смежные стенки которых расположены перпендикулярно устьичной щели (диацидный тип). Волоски двух типов (простые и головчатые) расположены по всей пластинке листа, в большем количестве на нижней стороне. Простые волоски

многочисленные, 1-5-клеточные, с бородавчатой поверхностью и утолщенными стенками; головчатые волоски на одноклеточной ножке с овальной одноклеточной головкой. Округлые эфирномасличные железки с 8-ю радиально расположенными выделительными клетками преимущественно на нижней стороне листа; у места прикрепления железки эпидермальные клетки нередко образуют розетку.

Порошок. Из части аналитической пробы готовят микропрепараты по методике приготовления микропрепаратов из измельченного сырья (ГФ XI, вып. 1, с. 277).

Числовые показатели.Цельное сырье. Содержание эфирного масла, определяемого по методу 2, не менее 0,1%; влажность не более 13%; золы общей не более 10%; золы, нерастворимой в 10%-ной кислоте хлористоводородной, не более 5%; почерневших и побуревших частей не более 7%; кусочков стеблей и боковых веточек, в том числе отделенных при анализе, не более 40%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 1%.

Для измельченного сырья содержание эфирного масла допускается не менее 0,08%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 10%.

В порошке эфирного масла не менее 0,08%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями 7 мм, не более 10%.

Химический состав. Трава и цветки душицы содержат до 1,2% эфирного масла, в состав которого входят ароматический спирт, фенолы, тимол (до 3,8-10,2%) и карвакрол; сесквитерпены (12,5%), свободные спирты (до 15%), геранилацетат (до 5%). Масло имеет приятный запах и обладает бактерицидными свойствами.

Из травы душицы выделены в фазу цветения полифенольные соединения (до 12-20%) и 5 гликозидов флавоновой природы; в ней найдены также дубильные вещества (1,9-4%). Аскорбиновая кислота содержится в листьях - 565 мг%, в стеблях - 58 мг%, в цветках - 166 мг%. Семена содержат до 28% жирного масла.

Хранение.Цельное сырье упаковывают в тюки из ткани не более 50 кг нетто или в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 25 кг нетто; измельченное - в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 20 кг нетто

Измельченное сырье фасуют по 100 г в пачки картонные 15-1-4.

Срок годности 3 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение.Трава душицы оказывает седативное и легкое кровоостанавливающее действие, стимулирует секрецию пищеварительных желез, перистальтику желудочно-кишечного тракта и желчевыделение, тонизирует гладкую мускулатуру матки, обладает отхаркивающим и saniрующим дыхательные пути свойством, повышает мочеотделение, усиливает лактацию. Оказывает местное противовоспалительное, болеутоляющее и антисептическое действие благодаря содержанию в эфирном масле тимола.

Лекарственные средства. Трава душицы, сборы грудной и потогонный, брикеты, настой, препарат "Уролесан" (комбинированный).

Задание 7. Изучение макродиагностических признаков травы чабреца

(стандартизация ГФ XI ст. 60, стр. 338или ГОСТ 21816-89 (сырье используется и в пищевой промышленности)).

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Внешние признаки. Смесь цельных или частично измельченных отдельных листьев, соцветий и отдельных цветков, веточек и кусочков стеблей толщиной до 0,5 мм. Листья короткочерешковые, ланцетные, эллиптические или продолговато-эллиптические,

цельнокрайние, длиной до 15 мм, голые или слабоопушенные с резко выступающими жилками на нижней стороне листа. Под лупой (10х) по всей поверхности листа видны многочисленные желтовато-коричневые точки (округлые эфирномасличные железки), у основания листа редкие очень крупные простые многоклеточные и щетинистые волоски. Кусочки стеблей тонкие, четырехгранные, опушенные, зеленовато или желтовато-коричневатого цвета, часто с фиолетовым оттенком. Цветки мелкие, одиночные или собранные по несколько штук в полумутовки (все соцветие тирс). Цветок состоит из двугубой чашечки и двугубого венчика. Чашечка длиной около 4 мм, снаружи опушенная; зубцы чашечки по краю реснитчатые от волосков. Венчик длиной 5-8 мм, тычинок 4, пестик с четырехраздельной верхней завязью. Цвет листьев - зеленый или серовато-зеленый; чашечки - буровато-красный; венчика - синевато-фиолетовый. Запах ароматный. Вкус водного извлечения горьковато-пряный, слегка жгучий.

Измельченное сырье. Смесь кусочков тонких стеблей, листьев и цветков тимьяна ползучего (чабреца), проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 5 мм.

Порошок. Смесь кусочков тонких стеблей, листьев и цветков, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм. Цвет серовато-зеленый или коричневатозеленый с беловатыми, красновато-коричневыми, синевато-фиолетовыми и розовато-фиолетовыми включениями. Запах и вкус водного извлечения измельченного сырья и порошка как у цельного.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны клетки эпидермиса с извилистыми боковыми стенками (верхняя или нижняя сторона листа); на верхнем эпидермисе и по краю листа иногда заметна складчатость кутикулы и четковидные утолщения клеточных оболочек. Устьица имеются на обеих сторонах листа, на нижней их значительно больше; устьица сопровождаются двумя околоустьичными клетками, смежные стенки которых расположены перпендикулярно устьичной щели (диацитный тип). Округлые эфирномасличные железки крупные, состоят из 8 выделительных клеток, расположенных радиально; клетки эпидермиса вокруг места прикрепления железки часто образуют розетку. Волоски нескольких типов: очень крупные, многоклеточные, грубобородавчатые расположены у основания листа («щетинистые» волоски); выше, по краю листа, встречаются более мелкие простые двух-трехклеточные волоски с бородавчатой поверхностью; головчатые волоски очень мелкие с овальной одноклеточной головкой на короткой одноклеточной ножке встречаются по всей поверхности листа; конусовидные одноклеточные гладкие или слегка бородавчатые волоски чаще встречаются на верхней стороне и по краю листа.

Порошок. Из части аналитической пробы готовят микропрепараты по методике приготовления микропрепаратов из измельченного сырья (ГФ XI, вып. 1, с. 277).

Числовые показатели. Цельное сырье. Экстрактивных веществ, извлекаемых 30% спиртом, не менее 18%; влажность не более 13%; золы общей не более 12%; золы, нерастворимой в 10%-ной кислоте хлористоводородной, не более 5%; кусочков стеблей толщиной более 0,5 мм не более 10%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 1%.

Для измельченного сырья, кроме того, допускается содержание частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,18 мм, не более 10%. Порошок должен иметь содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, не более 10%.

Химический состав. Трава содержит до 1% эфирного масла, основным компонентом которого является тимол (до 30%). Кроме того, эфирное масло содержит карвакрол, п-цимол, у-терпинен, а-терпинеол, борнеол. В траве обнаружены также дубильные вещества, горечи, камедь, тритерпеновые соединения - урсоловая и олеаноловая кислоты, флавоноиды, большое количество минеральных солей.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в тюки из ткани не более 50 кг нетто или в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 20 кг нетто.

Срок годности 2 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение. Настой цветущей травы чабреца или высушенной травы применяют при легочных заболеваниях как отхаркивающее, дезинфицирующее средство. Трава чабреца входит в состав препарата "Пертуссин".

Задание 8. Изучение макро- и микродиагностических признаков травы тимьяна обыкновенного (стандартизация ГФ XI ст. 61, стр. 339)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Внешние признаки. Сырье - смесь листьев, цветков и кусочков стеблей толщиной до 1 мм. Листья мелкие, с коротким черешком, цельнокрайние, продолговато-ланцетовидные, с завернутым вниз краем, длина 5-10 мм. Под лупой на обеих сторонах листа видны многочисленные, блестящие, красновато-коричневые точки (эфирномасличные железки). Цвет листьев сверху темно-зеленый или буровато-зеленый, снизу серовато-зеленый; чашечка светло-зеленая; венчик розовый, светло-лиловый или беловатый; цвет стеблей зеленовато-коричневый. Запах сильный, приятный. Вкус пряный.

Микроскопия. Для микроскопического исследования готовят поверхностные препараты листа. Диагностическое значение имеют железки с 8 (иногда 12) выделительными клетками, расположенными радиально. Волоски трех типов: 1 (реже 2)-клеточные сосочковидные с бородавчатой поверхностью; 2-3-клеточные коленчато-согнутые; головчатые волоски с одноклеточной овальной головкой на короткой одноклеточной ножке. Устьица диатитные.

Количественное определение. Содержание эфирного масла (не менее 1%) определяют в 50 г измельченного сырья (сито с отверстиями диаметром 2 мм) методами 1 или 2 (ГФ XI). Время перегонки 2 ч.

Числовые показатели. Содержание эфирного масла не менее 1%; влажность не более 13%; золы общей не более 12%; стеблей толщиной свыше 1 мм не более 5%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, не более 7%; органической примеси не более 2%, минеральной - не более 2%.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в тюки из ткани не более 50 кг нетто или в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 20 кг нетто.

Срок годности 1 год.

Фармакологическое действие и медицинское применение. Трава тимьяна обыкновенного используется для получения жидкого экстракта и эфирного масла. Жидкий экстракт входит в состав пертуссина, применяемого в качестве отхаркивающего и смягчающего кашель средства при бронхитах и других заболеваниях верхних дыхательных путей. Эфирное масло входит в состав линиментов, обладает антимикробным действием. Используют листья тимьяна обыкновенного как пряность в пищевой промышленности, а также в парфюмерии.

Задание 9. Изучение макро- и микродиагностических признаков почек и листьев березы (стандартизация ГФ XI ст. 25, стр. 275; Березы листья. ВФС 42-2487-95).

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки:

- форму листовой пластинки;
- характер края листовой пластинки;
- наличие и характер опушения;
- окраску сырья.

Внешние признаки. Согласно ГФ XI, почки должны быть удлинено-конической формы, заостренные, длиной 3-7 мм, плотно прикрытые черепицеобразно расположенными чешуйками. Цвет почек коричнево-бурый, у основания иногда зеленоватый. Запах

бальзамический, усиливающийся при растирании. Вкус слегка вяжущий, смолистый. Снижают качество сырья проросшие почки, сережки цветков, другие части березы. Листья ромбической или широкояйцевидной формы с пильчатым краем, с нижней стороны имеют бурые железки. Запах сильный, приятный. Доброкачественные листья зеленого цвета, наличие пожелтевших листьев не допускается.

Микроскопия.Почки. Диагностическое значение для определения подлинности сырья имеют аномоцитные устья чешуй, расположенные в углублениях. Их образуют клетки в 2-3 раза крупнее эпидермальных. По краю чешуй и жилок встречаются простые, одноклеточные, бородавчатые волоски с бурым содержимым. В мезофилле находятся многочисленные друзы оксалата кальция.

Листья. При рассмотрении листа с поверхности видно, что клетки верхнего эпидермиса многоугольные с прямыми стенками, нижнего - слабоизвилистые; устья крупные, расположены на нижней стороны листа, окружены 4-8, чаще 6 клетками эпидермиса (аномоцитный тип). С обеих сторон листа, по жилкам и на концах зубцов листовой пластинки, располагаются многоклеточные железки; внутренние клетки железки округлые или продольно-вытянутые, заполнены бурым содержимым, периферические клетки прозрачные, радиально-вытянутые. По жилкам листа железки округлые, на зубцах - продолговатые. У старых листьев продолговатые железки часто отсутствуют. По жилкам и по краю листа встречаются простые одноклеточные волоски с толстыми стенками, расширенным основанием и заостренной верхушкой. Вблизи жилок видны друзы оксалата кальция.

Количественное определение. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм. Содержание эфирного масла определяют в 20 гр. измельченного сырья методами 1 (ГФ11, в. 1, с. 290). Время перегонки 2 часа.

Числовые показатели.Почки. Содержание эфирного масла не менее 0,2%; влажность не более 10%; золы общей не более 4%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 0,7%; других частей березы (веточки, в том числе отделенные от почек при анализе, сережки и пр.) не более 8%; почек, тронувшихся в рост и слегка распустившихся, не более 2%; органической примеси не более 1%, минеральной - не более 0,5%.

Листья. Содержание суммы фенольных соединений в пересчете на рутин не менее 2,0%; влажность не более 10%; золы общей не более 7%; других частей березы (ветки, части соцветий) не более 5%; почерневших листьев не более 5%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 1%.

Химический состав. Почки березы содержат эфирное масло, получаемое в количестве 5-8% при перегонке почек с паром, смолистые вещества. Масло представляет собой густую желтую жидкость с приятным бальзамическим запахом. В состав масла входят бетулен, бетуллол, бетуленоловая кислота. В листьях обнаружены 0,04-0,05% эфирного масла, бетулоретиновая кислота в виде бутилового эфира, аскорбиновая кислота до 2-8%, каротин, тритерпеновые спирты, вещества кумариновой природы 0,44%, флавоноиды 1,96%, лейкоантоцианиды, стерины, гиперозид, дубильные вещества 5-9%, сапонины до 3,2%.

Хранение. Сырье упаковывают в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 30 кг нетто.

Почки фасуют по 100 г в пачки бумажные типа 2 с последующим вложением в пачки картонные 5-1-4 или по 100 г в полиэтиленовые пакеты №3.

Срок годности 2 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение. Настои и отвары березовых почек и листьев оказывают мочегонное, желчегонное, отхаркивающее, потогонное и противовоспалительное действие. Настойка березовых почек (1:5) проявляет антимикробную активность в отношении антибиотикоустойчивых форм 144 штаммов

стафилококков, выделенных от больных различными формами гнойной инфекции (мастит, фурункулез, флегмоны, абсцессы, перитонит). Примочки из отвара березовых почек или настойка из почек хорошо заживляют старые раны, даже очень глубокие, а также хорошо действуют при пролежнях (в виде обмываний), при зубной боли (ватку с настойкой кладут на больной зуб).

Задание 10. Изучение макро- и микродиагностических признаков травы арники (стандартизация ГОСТ 13399-89)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Охранные мероприятия. Заготовки ограничены в связи с включением растения в Красную книгу (1978, 1984).

Внешние признаки. По НТД сырье представляет собой корзинки размером в диаметре до 3 см с краевыми цветками и остатками цветоносов (длина цветоносов до 3 см) или без цветоносов; без краевых цветков в диаметре до 1 см; а также язычковые и трубчатые цветки и цветоложа распавшихся цветочных корзинок. Обертка корзинок колокольчатая, двухрядная, состоит из удлинненно-ланцетовидных, заостренных зеленовато-бурых листочков. Цветоложе слабовыпуклое ямчатое, с короткими щетинистыми волосками вокруг ямок.

Краевые язычковые, пестичные цветки в количестве 14-20, ссохшиеся в виде нитей расположенные в один ряд, при размачивании обнаруживается трехзубчатый отгиб язычка. Срединные цветки трубчатые, обоеполые, пятизубчатые. Завязь нижняя, волосистая, снабжена у тех и других цветков однорядным хохолком из серых или желтоватых шерстистых хрупких тонких щетинок.

Цвет цветков оранжево-желтый, обертки - зеленовато-бурые. Запах слабый, ароматный. Вкус острый, горьковатый.

Микроскопия. При анатомическом исследовании диагностическое значение имеют: сосочковидный эпидермис зубчиков язычковых и трубчатых цветков; желто-оранжевые округлые хромопласты в эпидермальных клетках язычковых цветков; прямоугольные с четковидно утолщенными стенками клетки эпидермиса завязи цветков с фитомеланином; извилисто-стенный эпидермис листочков обертки с устьицами аномоцитного типа; многочисленные, разнообразные по строению волоски: простые одноклеточные, на завязи сросшиеся по два, три, простые многоклеточные тонкостенные из 3-7 клеток, часто с удлинненной конечной клеткой, железистые на одно- или двурядной ножке, с многоклеточной, реже с одно- или двухклеточной головкой; многочисленные железки на всех элементах цветков из 6-10 выделительных клеток, расположенных в один или два ряда; округлая, шиповатая пыльца.

Числовые показатели. Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин не менее 1,5%; влажность не более 13%; общей золы не более 9,0%; органической примеси не более 2%, минеральной - не более 1%.

Срок годности сырья 2 года. Сырье служит предметом экспорта.

Фармакологическое действие и медицинское применение.

В цветочных корзинках и корнях содержатся различные по химическому составу вещества, поэтому фармакологические свойства их различны. Препараты из цветков арники в эксперименте в малых дозах оказывают тонизирующее действие на центральную нервную систему, а в больших дозах - седативное, предотвращают развитие судорог.

В эксперименте препараты из цветков арники при пероральном и внутривенном введении действуют гемостатически: ускоряют процесс свертывания крови, уменьшают величину кровопотери и время кровотечения, причем у животных, находящихся под наркозом, активность препаратов арники повышается. В кровоостанавливающем действии существенную роль играет арницин.

Настойку применяют в акушерско-гинекологической практике как кровоостанавливающее средство при послеродовых и послеабортных кровотечениях на почве о недостаточного сокращения матки, при кровотечениях у больных с фибромиомами матки, воспалительными процессами, при дисфункциональных нарушениях овариально-менструального цикла в детородном возрасте и в климактерическом периоде. В отличие от препаратов спорыньи арника понижает артериальное давление. Применяют настойку арники также как желчегонное и противовоспалительное средство при хронических холециститах, холангитах, желчнокаменной болезни, гепатитах.

Для более быстрого рассасывания гематом при сотрясениях мозга, кровоизлияниях в мозг, в сетчатку глаза, при болях в мышцах после их перенапряжения, при острых инфекциях, сопровождающихся диapedезными кровоизлияниями (сыпной тиф, грипп, ревматизм и др.), геморрагических васкулитах, люмбаго, артритах арнику принимают внутрь.

Настойкой арники смазывают ушибы, ссадины, гематомы, места растяжений связок и травм суставов, кожу при свежих отморожениях.

При стоматитах, гингивитах, пародонтозе, невралгиях и зубной боли используют местное кровоостанавливающее, противовоспалительное, обезболивающее и эпителизирующее свойства арники.

Задание 11. Запишите в лабораторной тетради схему проведения анализа при исследовании жирных масел.

Для определения подлинности и доброкачественности жирного масла проводят следующие испытания:

1. Определение органолептических свойств:

- цвет;
- прозрачность;
- запах;
- вкус.

2. Растворимость (в воде, спирте, хлороформе)

3. Определение числовых показателей:

физические константы (плотность, показатель преломления (рефракцию); химические константы (кислотное число, число омыления, эфирное число).

Жирные масла на бумаге оставляют жирное пятно, не исчезающее при нагревании, в отличие от пятен эфирных масел. Для подтверждения данного утверждения проведите следующий опыт. На лист фильтровальной бумаги стеклянной палочкой наносят одну каплю жирного масла и нагревают бумагу над электрической плиткой. Пятно жирного масла при нагревании увеличивается в диаметре.

Качественное и количественное определение эфирных масел в лекарственном растительном сырье

Задание 1. Определение подлинности и доброкачественности эфирного масла в лекарственном растительном сырье.

Эфирные масла, которые используют в медицинской практике, должны быть стандартизованы, т.е. должны отвечать требованиям НД.

Общая статья «Olea aetherea» ГФ-XI, вып. 1, стр.287 - регламентирует приемы и порядок выполнения анализа.

Частные статьи на конкретные эфирные масла включены в ГФ XI, X издания.

Для эфирных масел устанавливают подлинность и доброкачественность.

Подлинность эфирного масла подтверждают органолептические и числовые показатели.

Органолептические показатели - это цвет, вкус и запах.

Цвет (и прозрачность) эфирного масла определяют, поместив 10 мл масла в цилиндр из прозрачного бесцветного стекла диаметром 2-3 см, наблюдают в проходящем свете.

Запах определяют, нанося около 0.1 мл (2 капли) масла на полоску фильтровальной бумаги размером 12х5 см, так, чтобы масло не смачивало края бумаги. Сравнивают запах испытуемого образца с запахом образца контрольного в течение 1 часа. Сначала ощущается запах всех содержащихся эфирного масла испытуемого образца, постепенно часть легко летучих веществ испаряется в воздух и при последующих определениях через каждые 15 минут запах будет меняться. Сравнение с эталоном позволяет установить идентичность испытуемого масла. Может быть обнаружена примесь других масел или душистых веществ.

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

Числовые показатели - это физические и химические константы.

Физические константы - это растворимость, температура затвердевания, плотность, показатель преломления, угол вращения плоскости поляризации.

Растворимость определяют в мерном цилиндре, в который наливают 1 мл масла и постепенно по 0.1 мл бюретки приливают растворитель, указанный в нормативной документации. Тщательно взбалтывают. Отмечают полное растворение эфирного масла. Определение ведут при 20°C.

Температуру затвердевания (кристаллизации) определяют в приборе Жукова.

Плотность - с помощью пикнометра.

Показатель преломления - рефрактометром.

Угол вращения плоскости поляризации - в поляриметре.

Определение ведут по ГФ-Х1, вып.1 по общепринятым в аналитической химии методикам.

Химические константы - это кислотное число, эфирное число, эфирное число после ацетилирования.

Доброкачественность эфирного масла определяют отсутствие примесей и наличие основных компонентов масла.

Примеси в эфирном масле различают посторонние (подмеси) и собственные - продукты окисления эфирного масла.

Примесь спирта, жирного масла и воды определяют специальными пробами.

Примесь терпентинного масла, воска, продуктов окисления и др. можно определить только по изменению органолептических и числовых показателей.

Специальные пробы

Проба

- на присутствие спирта (этанол) -

1) 1-2 капли эфирного масла наносят на воду на часовом стекле. Наблюдают на черном фоне. Не должно быть заметного помутнения вокруг масла.

2) 1 мл масла в пробирке нагревают до кипения. Пробирка должна быть заткнута ватой с кристаллом фуксина. Пары спирта растворяют фуксин. Не должно быть фиолетово-розового окрашивания ваты.

- на жирные и минеральные масла - 1 мл эфирного масла взбалтывают в пробирке с 10 мл спирта; не должно быть помутнения и капель жирного масла.

- вода - определяют методом дистилляции.

- примесь восков, вазелина, жирных масел, высокомолекулярных терпенов, спирта снижает показатель преломления, угол вращения плоскости поляризации, плотность эфирного масла. При растворении в спирте (этаноле) углеводороды всплывут наверх, а жирное масло каплями опустится на дно.

Задание 2. Методы количественного определения эфирного масла в сырье.

Метод 1.

Для определения эфирного масла используют прибор, изображенный на рисунке. Навеску измельченного сырья помещают в широкогорлую круглодонную или плоскодонную колбу *а* вместимостью 1000 мл, приливают 300 мл воды и закрывают резиновой пробкой *б* с обратным шариковым холодильником *в*. В пробке снизу укрепляют металлические крючки, на которые при помощи тонкой проволоки подвешивают градуированный приемник *г* так, чтобы конец холодильника находился над воронкообразным расширением приемника, не касаясь его. Приемник должен свободно помещаться в горле колбы, не касаясь стенок, и отстоять от уровня воды не менее чем на 50 мм. Цена деления градуированной части приемника 0,025 мл.

Колбу с содержимым нагревают и кипятят в течение времени, указанного в соответствующей нормативно-технической документации на лекарственное растительное сырье.

Объем масла в градуированной части приемника замеряют после окончания перегонки и охлаждения прибора до комнатной температуры.

После 6—8 определений холодильник и градуированный приемник необходимо промыть последовательно ацетоном и водой.

Содержание эфирного масла вычисляют в объемно-весовых процентах в пересчете на абсолютно сухое сырье

$V \cdot 100 \cdot 100$

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

где

V – объем эфирного масла в мл.;

m – масса сырья в гр.;

W – потеря массы сырья при высушивании в %.

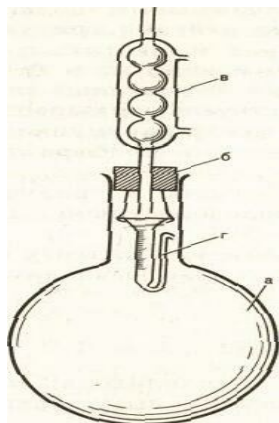
Прибор для определения содержания эфирного масла методом 1.

а — широкогорлая круглодонная или плоскодонная колба;

б — резиновая пробка;

в — обратный шариковый холодильник;

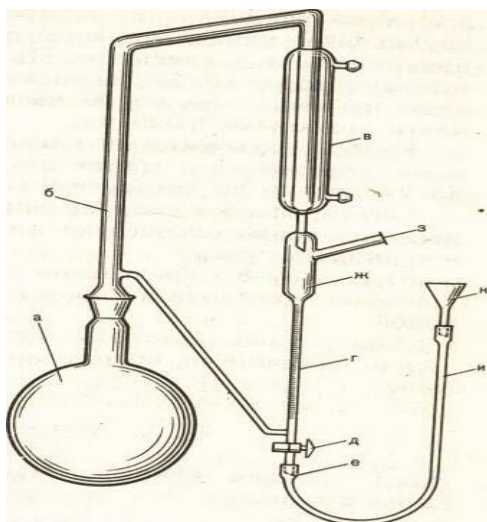
г — градуированный приемник.



Метод 2.

Для определения эфирного масла используют прибор, изображенный

на рисунке



Прибор для определения содержания эфирного масла методами 2 и 3.

а — круглодонная колба; б — паропроводная изогнутая трубка; в — холодильник;
г — градуированная трубка приемника;
д — спускной кран; е — сливная трубка;
ж — расширение; з — боковая трубка; и — резиновая трубка; к — воронка.

Прибор для определения эфирного масла состоит из круглодонной колбы *а* вместимостью 1000 мл, паропроводной изогнутой трубки *б*, холодильника *в*, градуированной трубки приемника *г*, оканчивающейся внизу спускным краном *д* и сливной трубкой *е*.

В верхней части приемника имеется расширение *ж* с боковой трубкой *з*, которая служит для внесения растворителя эфирного масла в дистиллят и сообщения внутренней части прибора с атмосферой. Колба и паропроводная трубка соединяются через нормальный шлиф. Градуированная трубка имеет цену деления 0,02 мл. Для заполнения прибора водой используется резиновая трубка *и* с внутренним диаметром 4,5—5 мм, длиной 450 мм и воронка *к* диаметром 30—40 мм.

Перед каждым определением через прибор пропускают пар в течение 15—20 мин. После 6—8 определений прибор необходимо промыть последовательно ацетоном и водой.

Примечание. Допускается применение такого же разборного прибора, у которого паропроводная трубка *б* сочленена с холодильником через нормальный шлиф, а сливная трубка *е* заменена каучуковой.

Навеску измельченного сырья помещают в колбу, приливают 300 мл воды, колбу соединяют с паропроводной трубкой и заполняют водой градуированную и сливную трубки через кран при помощи резиновой трубки, оканчивающейся воронкой. Колбу с содержимым нагревают и кипятят с интенсивностью, при которой скорость отекания дистиллята составляет 60—65 капель в 1 мин в течение времени, указанного в соответствующей нормативно-технической документации на лекарственное растительное сырье.

Через 5 мин после окончания перегонки открывают кран, постепенно спуская дистиллят так, чтобы эфирное масло заняло градуированную часть трубки приемника, и еще через 5 мин замеряют объем эфирного масла.

Содержание эфирного масла в объемно-весовых процентах в пересчете на абсолютно сухое сырье.

$V \cdot 100 \cdot 100$

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

где

V – объем эфирного масла в мл.;
 m – масса сырья в гр.;
 W – потеря массы сырья при высушивании в %.

Метод 3.

Для определения эфирного масла методом 3 используют прибор, изображенный на рис. Навеску измельченного сырья помещают в колбу, приливают 300 мл воды, Колбу соединяют с паропроводной трубкой и заполняют водой градуированную и сливную трубки через кран при помощи резиновой трубки, оканчивающейся воронкой. Затем через боковую трубку при помощи пипетки вливают в приемник около 0,5 мл декалина и точно замеряют его объем, опуская для этого уровень жидкости в градуированную часть трубки. Далее поступают, как описано в методе 2.

Содержание эфирного масла в объемно-весовых процентах в пересчете на абсолютно сухое сырье

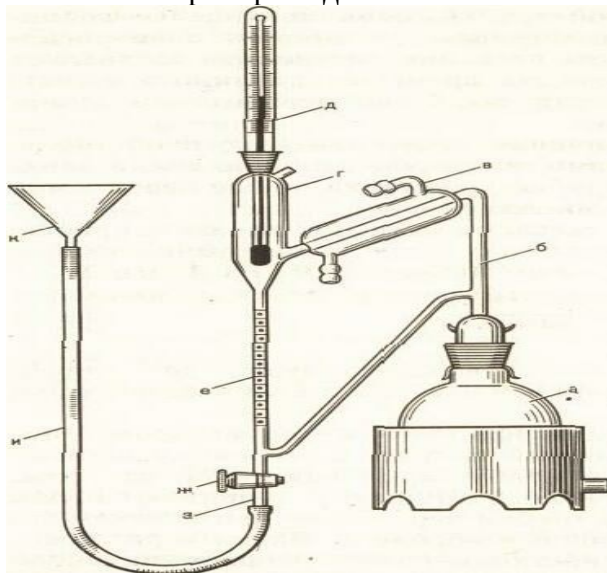
$$X = \frac{(V - V_1) \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - W)}$$

где

V – объем раствора масла в декалине в мл.;
 V_1 – объем декалина в мл.;
 m – масса сырья в гр.;
 W – потеря массы сырья при высушивании в %.

Метод 4.

Для определения эфирного масла методом 4 используют прибор, изображенный на рис. Прибор состоит из круглодонной колбы с коротким горлом о вместимостью 1000 мл, паропроводной трубки б, холодильника в, отстойника г с термометром до 100°C д, ртутный шарик которого находится на уровне отверстия холодильника, градуированной трубки е с ценой деления 0,001 мл, спускного крана ж и сливной трубки з. Для заполнения прибора водой.



Прибор для определения содержания эфирного масла методом 4.

а — круглодонная колба с коротким горлом; б — паропроводная трубка;
в — холодильник; г — отстойник; д — термометр; е — градуированная трубка;
ж — спускной кран; з — сливная трубка; и — резиновая трубка; к — воронка.

Используется резиновая трубка *и* с внутренним диаметром 4,5—5 мм, длиной 450 мм и воронка с диаметром 30—40 мм.

Перед каждым определением через прибор пропускают пар в течение 15—20 мин.

После 6—8 определений прибор последовательно промывают ацетоном и водой.

Навеску измельченного сырья помещают в колбу, прибавляют необходимое количество воды. Колбу соединяют с паропроводной трубкой и заполняют водой градуированную и сливную трубки через кран при помощи резиновой трубки, оканчивающейся воронкой, до тех пор, пока в нижней воронкообразной части отстойника не наберется слой воды высотой 8—12 мм. Во время перегонки этот уровень воды должен оставаться без изменения. Колбу с содержимым нагревают и кипятят в течение времени, указанного в нормативно-технической документации на лекарственное растительное сырье.

Во время перегонки температура в отстойнике не должна превышать 25°C.

Через 5 мин после окончания перегонки открывают кран, постепенно спуская дистиллят так, чтобы эфирное масло заняло градуированную часть трубки. Еще через 5 мин измеряют объем эфирного масла.

$V \cdot 100 \cdot 100$

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

где

V – объем эфирного масла в мл.;

m – масса сырья в гр.;

W – потеря массы сырья при высушивании в %.

Контрольные вопросы по изучаемой теме

1. Какие микрохимические реакции следует провести для определения подлинности
2. сырья девясила?
3. Почему в микропрепарате корня девясила легко обнаружить эфирное масло? Где оно
4. локализуется?
5. По какому виду волосков отличается в микропрепаратах лист тимьяна и чабреца?
6. Отличаются ли плоды аниса и фенхеля по числу и размерам эфиромасличных
7. канальцев?
8. Что определяет собой «клетка с сетчатым утолщением» в плодах фенхеля; где они
9. расположены?
10. Какие общие микроскопические признаки у плодов фенхеля, аниса, кориандра?
11. По каким микроскопическим признакам различают листья мяты и душицы?
12. По какому (одному важному) признаку ромашка аптечная отличается от примесей?
13. Равноценна ли в медицинском использовании ромашка пахучая с ромашкой аптечной?
14. Какой самый характерный признак сырья арники горной?

Самоконтроль по тестовым заданиям:

С целью проверки своих знаний выберите правильный ответ на вопросы, приведенные ниже:

1. Листья эвкалипта сушат при температуре

а) 80-90°C

- б) 50-60°C
- в) 35-40°C
- г) 20-25°C

Эталон: в

2. Лекарственное растительное сырье, содержащее в составе эфирного масла ментол

- а) трава чабреца
- б) трава душицы
- в) корневища и корни девясила
- г) листья мяты перечной

Эталон: г

3. Эфирное масло в сырье валерианы локализуется

- а) в клетках гиподермы
- б) в секреторных канальцах
- в) в эфирно-масличных железках
- г) в железистых волосках

Эталон: а

4. Шаровидные, почти черные, блестящие, с трехлучевым швом на верхушке. Запах и вкус специфические. Это плоды

- а) смородиной черной
- б) рябины черноплодной
- в) черемухи
- г) можжевельника

Эталон: г

5. Сырьем у девясила высокого являются:

- а) цветки
- б) листья
- в) корневища с корнями
- г) корневища и корни

Эталон: г

6. В эфирных маслах эфирное число определяют методом:

- а) алкилиметрия
- б) ацидиметрия
- в) обратной нейтрализации
- г) охлаждения

Эталон: в

7. У сосны заготавливают:

- а) цветки
- б) листья
- в) почки
- г) корневища с корнями

Эталон: в

8. В качестве лекарственного растительного сырья у березы бородавчатой применяются:

- а) корни
- б) цветки
- в) трава
- г) листья

Эталон: г

Эталон: а

9. Лекарственное растительное сырье валерианы лекарственной хранится отдельно от других, потому что

- а) относится к списку "А"
- б) относится к списку "Б"

в) содержит эфирное масло

г) содержит алкалоиды

Эталон: в

Самоконтроль по ситуационным задачам:

Задача 1. Дайте характеристику внешних признаков сырья – корневища и корни девясила, пользуясь обучающими схемами.

Ответ: Корневища и корни девясила – *Rhizomata et radices Inulae*

Девясил высокий - *Inula helenium* L.

Сем. Астровые - *Asteraceae*

Внешние признаки. (ГФ) Цельное сырье. Корневища и корни цилиндрические, большей частью продольно-расщепленные, снаружи продольно-мелкоморщинистые, длиной 2-20 см, толщиной 0,5-3 см, твердые, в изломе слабозернистые, с заметными буроватыми блестящими точечками - вместилища с эфирным маслом (под лупой 10X).

Цвет снаружи серовато - бурый, на изломе - желтовато - белый или желтовато - серый. Запах ароматный. Вкус пряный, горьковатый.

Задача 2. Укажите методики качественного и количественного определения эфирных масел в траве душицы обыкновенной.

Ответ: Определение содержания эфирного масла проводят путем его перегонки с водяным паром из сырья с последующим измерением объема. В ГФ XI приведены 4 метода определения содержания эфирного масла. Выбор метода зависит от свойств эфирного масла. Наиболее часто используют методы 1 и 2. Сырье, содержащее эфирное масло, которое при перегонке претерпевает изменения, образует эмульсию, легко загустевает или имеет плотность, близкую к единице, анализируют методами 3 или 4. Масса сырья, степень его измельчения, время перегонки, метод и возможные растворители указаны в соответствующей нормативной документации на лекарственное сырье, с которой вы должны предварительно ознакомиться.

Анализ эфирных масел:

1. Определение подлинности образца эфирного масла (ГФ XI, вып. I, с. 287):

а) цвет и прозрачность;

б) запах;

в) вкус.

2. Определение посторонних примесей (чистота):

а) примесь спирта:

б) примесь жирных и минеральных масел:

3. Определение показателя преломления

4. Определение химических констант (ГФ XI, вып. 1, с. 191):

а) кислотное число

б) эфирным числом

в) эфирное число после ацетилирования

Седативное средство. Настойка и экстракт валерианы входит в состав комбинированных лекарственных средств (Кардиовален, Валокармид – капли; Валеран – раствор для приема внутрь; Ново-Пассит, Персен, Фиторелакс – таблетки покрытые оболочкой и др.).

Задача 3. Предложите и обоснуйте схему заготовки сырья – плоды аниса.

Анис обыкновенный (Бедренец анис) - *Anisum vulgare* Gaertn. (*Pimpinella anisum* L.)

Сем. Сельдерейные - *Apiaceae*

Ботаническая характеристика. Однолетнее культивируемое растение. Стебель прямостоячий, круглый, наверху ветвистый, высотой 30- 60 см. Нижние листья длинночерешковые, цельные или лопастные, округлопочковидной формы, с зубчатым краем, средние - тройчаторассеченные, черешковые, верхние - разделены на узкие

ланцетовидные доли. Цветки мелкие, белые, собраны в соцветие сложный зонтик. Плод - вислоплодник. Цветет в июне - июле, плоды созревают в августе.

Заготовка. Растение скашивают машинами в момент побурения 60-80% зонтиков.

Сушка. Скошенные растения в хорошую погоду оставляют на поле или связывают в пучки и досушивают под навесами, затем обмолачивают, очищают от примесей, рассыпают на брезент и досушивают.

Задача 4. Вам необходимо организовать заготовку лекарственного растительного сырья – трава чабреца. Дайте характеристику сырьевой базы растения, отметьте особенности заготовки, сушки и хранения сырья. Какие растения могут быть ошибочно приняты за чабрец.

Ответ: Трава чабреца – *Herba Serpylli; Thymus serpyllum L.*, сем. Яснотковые (зубоцветные) – *Lamiaceae (Labiatae)*. Евразийский вид, растет преимущественно на песчаных почвах. Основные районы заготовок: Белоруссия, Украина, Армения, Россия (Воронежская, Ростовская области, Краснодарский край, Алтай, Хакасия, Тува, Забайкалье).

Заготовка – в период цветения. Срезают секаторами или серпами верхние части цветоносных побегов без грубых одревесневших оснований стеблей. Не следует выдергивать с корнями. Сушка – в тени, под навесами, в хорошо проветриваемых помещениях, в сушилках (35-40°C) – рассыпая слоем толщиной 5-7см, периодически перемешивая. Затем обмолачивают и отделяют грубые части. Хранение – в прохладных помещениях, отдельно от других видов сырья (неэфиромасличных). Примеси – тимьян обыкновенный, зизифора клиноподиевидная.

Задача 5. Сделайте заключение о подлинности сырья цветки ромашки аптечной: цельные или частично осыпавшиеся цветочные корзинки округлой или конической формы, без цветоносов или с остатками их не длиннее 1 см. Обертка корзинок многорядная, края листочков пленчатые, прозрачные. Цветоложе коническое, полое, голое. Цветки все трубчатые, с четырехзубчатым венчиком. Цвет трубчатых цветков желтовато-зеленый, обертки – серовато-зеленый. Запах сильный, приятный. Вкус пряный, горьковатый.

Ответ: По внешнему виду анализируемое сырье не соответствует описанию внешних признаков цветков ромашки аптечной – *Flores Chamomillae* (ГФ XI, стр.239).

ФАРМАКОГНОЗИЯ
3 курс, 6 семестр.
Занятие № 10 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Тема занятия: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего терпеноиды (эфирные масла и горечи) на подлинность и доброкачественность (макро- и микроскопия, качественный и количественный химический анализ: аир болотный, тысячелистник обыкновенный, полынь горькая, хмель, тополь черный, розмарин, имбирь, ирис, ажгон, бадьян, виды корицы, гвоздичное дерево).

Самоподготовка

Цель: уметь теоретически обосновать все вопросы содержания тем заготовку, первичную обработку, сушку, хранение, анализ, пути использования лекарственного растительного сырья).

Работа на занятии

Цель: в лабораторных условиях провести качественное и количественное обнаружение действующих веществ и анализ лекарственного растительного сырья по морфолого-анатомическим признакам.

Исходный уровень знаний

Студент должен знать:

- латинские названия лекарственных растений, содержащих эфирные масла.
- морфологические и анатомические признаки надземных органов растения; общие характеристики семейств.
- соединения и их свойства: эфирные масла.
- методы экстракции биологически активных веществ, физико-химические основы колориметрических, титриметрических методов, виды хроматографии.

Студент должен уметь:

- работать с микроскопом, готовить микропрепараты различных органов растения;
- определять элементы анатомической структуры листьев и плодов;
- работать с определителями;
- определять подлинность растений: кориандра посевного, мяты перечной, шалфея лекарственного, видов эвкалипта, тмина обыкновенного, можжевельника обыкновенного, валерианы лекарственной, сосны обыкновенной, ели, пихты по внешнему виду и микроскопическим признакам;
- оценивать качество сырья согласно требованиям НТД;
- владеть методикой качественного и количественного определения эфирных масел в лекарственном сырье.

Материал:

а) Для изучения по внешним признакам: корневище аира болотного, цветки тысячелистника обыкновенного, листья и трава полыни горькой, шишки хмеля; листья тополя черного, масло розмарина, корень имбиря, ириса, ажгона, бадьяна, видов корицы, гвоздичного дерева.

б) Для микроскопического исследования: цветки тысячелистника обыкновенного, листья и трава полыни горькой, шишки хмеля, листья тополя черного, прокипяченные в щелочи и промытые в воде; корневища аира болотного, размоченные в смеси спирта и глицерина.

Реактивы:

Для количественного определения:

Содержание эфирного масла в траве тысячелистника (20г) определяют в измельченном сырье, которое помещают в колбу 1000 мл и прибавляют 400 мл воды в аппарате Сокслета методом З (ГФ 11, в.1, с. 290), время перегонки 2 ч.

Содержание эфирного масла в корневищах аира (10г) определяют методом З (ГФ 11, в.1, с. 290), время перегонки 1,5 ч.

Оборудование: микроскоп; ступки; пробирки; спиртовка; колбы 100, 250 мл, 500 мл; предметные и покровные стекла; фильтровальная бумага; фарфоровая ступка; микробюретка; водяная баня; пипетки; эксикатор; обратный холодильник, аппарат Сокслета, сито с отверстиями 2 и 7 мм.

Вопросы для самостоятельной подготовки студентов:

55. Понятие о терпенах и терпеноидах.
56. Понятие о эфирных маслах.
57. Строение, свойства эфирных масел.
58. Классификация эфирных масел.
59. Физико-химические свойства эфирных масел.
60. Методы получения эфирных масел..
61. Распространение лекарственного растений, содержащих эфирные масла.
62. Локализация эфирных масел в растениях; факторы, влияющие на их накопление.
63. Сроки и приемы сбора, первичной обработки; условия и особенности сушки хранения сырья, содержащего эфирные масла; сроки годности сырья.
64. На каких свойствах эфирных масел основано их количественное определение? Назовите методы количественного определения, их достоинства и недостатки.
65. Что является лекарственным сырьем у аира болотного и как его собирают?
66. Можно ли видеть эфирное масло в корневище аира без окраски Суданом III; где оно локализуется?
67. Какие виды полыни вы знаете?
68. Из каких частей растений состоит сырье полыни горькой?
69. Что является лекарственным сырьем у хмеля, как его собирают?
70. Какие виды корицы вы знаете вы знаете?
71. Что является лекарственным сырьем у имбиря?

План изучения лекарственного растения и лекарственного растительного сырья

1. Рассмотрите предложенные гербарные образцы и рисунки производящего растения. Отметьте морфологические особенности производящего растения.
2. Рассмотрите сырье, опишите его макроскопические признаки (смотри алгоритм описания внешних признаков сырья), обратите внимание на специфические особенности. Сравните это описание со стандартом в фармакопейной статье.
3. Приготовьте микропрепарат лекарственного растительного сырья. Рассмотрите его под микроскопом и зарисуйте в альбоме. Сделайте описание микропрепарата (смотри алгоритм описания микродиагностических признаков сырья) и отметьте характерные микродиагностические признаки. Сравните описание со стандартом.
4. Изучите возможные качественные реакции на данное ЛРС.
5. Укажите возможные примеси к данному лекарственному растительному сырью.
6. Запишите метод количественного определения эфирных масел и условия его проведения.
7. Используя ГФ, ознакомьтесь с числовыми показателями ЛРС.
8. Используя ГФ и учебные пособия, ознакомьтесь с особенностями заготовки, сушки, хранения ЛРС. Назовите основные районы заготовки ЛРС.

9. Укажите фармакологическое действие, медицинское применение и препараты ЛРС. Обратите внимание на противопоказания к применению ЛРС.
10. Результаты исследования оформите в виде предложенной схемы.

Схема оформления протокола занятия:

Число Занятие №

Тема занятия:

№ и название задачи

Для изучения лекарственного растительного сырья

- Латинское и русское название производящего растения
- Семейство
- Сырье

Стандартизация

I. Внешние признаки лекарственного растительного сырья

- Признак
- Описание

II. Микродиагностические признаки лекарственного растительного сырья

- Рисунок
- Описание

III. Качественные реакции на растительное сырье

IV. Возможные примеси к ЛРС.

V. Числовые показатели (для цельного сырья)

- Наименование показателя
- Норма

VI. Метод количественного определения действующих веществ

VII. Заготовка лекарственного растительного сырья

- Ресурсы
- Время заготовки
- Особенности заготовки, охранные мероприятия

VIII. Хранение лекарственного растительного сырья

- Список хранения
- Особенности хранения
- Срок годности

IX. Фармакологическая группа

Список лекарственных растений и сырья, предложенных для изучения на занятии

1. Аир обыкновенный - *Acorus calamus* L.

Сем. ароидные - *Araceae*

Сырье: Корневища аира - *Rhizomata Calami*

2. Тысячелистник обыкновенный - *Achillea millefolium* L.

Сем. астровые - *Asteraceae*

Сырье: Трава тысячелистника - *Herba Millefolii*, Цветки тысячелистника - *Flores Millefolii*

3. Полынь горькая - *Artemisia absinthium* L.

Цитварная полынь - *Artemisia cina* Berg ex Poljak

Сем. астровые - *Asteraceae*

Сырье: Трава полыни горькой - *Herba Artemisiae absinthii*,

Листья полыни горькой - *Folia Artemisiae absinthii*

Цветки полыни цитварной - *Flores Cinae*

4.Хмельобыкновенный - *Humulus lupulus* L.

Сем. коноплевые - Cannabaceae

Сырье: Соплодияхмеля - *Strobuli Lupuli*

5.Топольчерный - *Populus nigra* L.

Сем. ивовые - Salicaceae

Сырье: *Gemmae Populi nigrae* - почкитополя

6.Имбирь - *Zingiber*

Сем. Имбирные - Zingiberaceae

Сырье: корневищайкорнийимбиря –*radici cum rhizoma Zingiber officinale*

7. Розмаринлекарственный, или Розмаринобыкновенный - *Rosmarinus officinalis*

Сем. Яснотковые - Lamiaceae

Сырье: листьярозмарина - *Folia Rosmarini*

8. Ирис (касатик) - *Iris*

Сем. Ирисовые - Iridaceae

Сырье: фиалковый корень (корневище ириса) - *Iridis rhizoma*

9. Ажгон (Айован душистый) - *Trachyspermum ammi*

Сем. Зонтичные - Apiaceae

Сырье: плоды ажгона - *FructusTrachyspermi*

10. Бадьян - *Illicium*

Сем. Лимонниковые - Schisandraceae

Сырье: корни бадьяна - *radicillici*, семена бадьяна - *seminillici*

11. Гвоздичное дерево, или Сизигиум ароматный - *Syzygium aromaticum* (L.) MERR.

Гвоздика - *Caryophylli tios*

Сем. Миртовые - Myrtaceae

Сырье: плоды и бутоны гвоздики - *Fructus Caryophylli,Alabastrum Caryophylli*

Задание 1. Изучение макро- и микродиагностических признаков корневищ айра болотного (стандартизация ГФ XI ст. 72, стр. 359)

Используя данные учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Внешние признаки. Сырье по ГФ XI и ГОСТу состоит из кусков корневища длиной 20-30 см, толщиной 1-2 см. Снаружи желтовато-бурое, внутри розоватое. Запах ароматический. Вкуспряно-горький. Предусматривается сырье очищенное, неочищенное, дробленое, порошкованное. Снижает качество сырья примесь корневищ побуревших и с остатками корней и листьев, частей других растений, корневищ, недостаточно очищенных от пробки. Запах сильный, специфический, ароматный. Вкуспряно-горький. Подлинность сырья легко устанавливается по внешнему виду. При микроскопическом изучении диагностическое значение имеют клетки с эфирным маслом, крупные паренхимные клетки.

Микроскопия. На поперечном срезе корневищ видна покровная ткань - эпидермис. Слой эндодермы отделяет центральный цилиндр от сравнительно широкой коры. Проводящие пучки закрытого типа, расположены беспорядочно. В коре они коллатеральные, в центральном цилиндре - центрофлоэмные. Основная ткань представлена аэренхимой с крупными воздухоносными полостями. Клетки основной ткани округлые, заполнены мелкими простыми, реже двух- и трехсложными крахмальными зернами. Среди клеток основной ткани выделяются крупные клетки с опробковевшими стенками, содержащие эфирное масло. В обкладках пучков встречаются призматические кристаллы оксалата кальция.

При микроскопировании порошка обнаруживаются обрывки аэренхимы с крахмальными зернами, эфирномасличные клетки, обрывки волокон, спиральных и лестничных сосудов.

Числовые показатели. Содержание эфирного масла не менее 2 % для цельного сырья и не менее 1,5% для измельченного сырья и порошка; влажность не более 14%; золы общей не

более 6%; корневищ, побуревших в изломе, не более 5%; корневищ, плохо очищенных от корней и остатков листьев, не более 5%; органической примеси не более 1%, минеральной - не более 2%.

Для *измельченного сырья*, кроме того, допускается содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%, а проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, не более 10%. Порошок должен иметь влажность не более 10%, а содержание в нем крупных частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,310 мм, не должно превышать 5%.

Для *цельного сырья*, поставляемого на экспорт, содержание корневищ, побуревших в изломе, должно быть не более 3% и корневищ, плохо очищенных от корней и остатков листьев, не более 3%.

Химический состав. Корневище аира содержит до 4,8% эфирного масла, в состав которого входят d-а-пинен, d-камфен, d-камфора, борнеол, каламен, акорон, изоакорон, еugenol и другие терпены, азарон. Эфирное масло представляет собой жидкость приятного запаха и вкуса. Получают его из измельченного сырья путем перегонки паром. В корневище содержатся также горький гликозид акорин, дубильные вещества, аскорбиновая кислота (150 мг%), йод (1,2-1,9 мкг/кг). Травя аира богата крахмалом, содержит холин, смолы, гликозид люценинон.

Хранение. По правилам хранения эфирномасличного сырья, упаковав в мешки и тюки.

Срок годности 1 год 6 мес.

Фармакологическое действие и применение. Содержащийся в корневищах аира горький гликозид акорин повышает возбудимость окончаний вкусовых нервов, усиливает рефлекторное отделение желудочного сока, особенно хлористоводородной кислоты, повышает желчевыделительную функцию печени, тонус желчного пузыря и диурез. Корневище аира оказывает противовоспалительное действие, обусловленное эфирным маслом.

При экспериментальном асептическом воспалении, вызванном введением скипидара в зубо-десневые каналы, примененное местно масло аира оказывает противовоспалительное действие, понижает, а затем нормализует проницаемость кровеносных сосудов в очаге воспаления.

Эфирное масло обладает антимикробной активностью в отношении ряда микроорганизмов, в частности ассоциации микробов зубо-десневых карманов у больных пародонтозом, задерживает рост стафилококков, эшерихий, оказывает фунгистатическое действие. Компонент эфирного масла - азарон влияет успокаивающе на центральную нервную систему, оказывает в эксперименте противосудорожное, противоаритмическое, спазмолитическое, бронхолитическое действие.

Лекарственные средства. Корневище аира, горькая настойка, отвар, желудочный сбор, комплексные препараты: "Викалин" и "Викаир", "Олиметин".

Корневища аира применяют внутрь как горечь для возбуждения аппетита при желудочно-кишечных заболеваниях, особенно гастритах, протекающих с пониженной кислотностью, колитах, гепатитах и холециститах.

Аир в связи с противовоспалительным, антисептическим, болеутоляющим действием рекомендуют при глоссите, гингивите, пародонтозе и других воспалительных процессах слизистой оболочки рта.

В гинекологической практике отвар аира применяют для спринцеваний при кольпитах кокковой и трихомонадной этиологии. Используют его также при гипоменструальном синдроме, вторичной аменорее, недостаточности функции яичников и патологическом климаксе.

Аир применяют во многих сборах, в виде кислородного коктейля, горькой настойки, пластырей.

Порошок корневищ аира входит в состав препаратов "Викалин" и "Викаир", которые назначают при язвенной болезни желудка, двенадцатиперстной кишки, при гиперацидных гастритах.

Эфирное масло аира входит в состав препарата "Олиметин", используемого для профилактики и лечения мочекаменной и желчнокаменной болезни.

В аптеках продают корневище аира резаное в упаковке по 100 г, из него в домашних условиях готовят водный отвар (10 г корневищ на 200 мл воды). Применяют по 1 столовой ложке отвара 3-4 раза в день.

Задание 2. Изучение макро- и микродиагностических признаков цветков и травы тысячелистника обыкновенного (стандартизация ГФ XI ст. 53, стр. 325)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки:

- форму листовой пластинки;
- характер края листовой пластинки;
- наличие и характер опушения;
- окраску сырья.

Бликие виды: тысячелистник азиатский (*Achillea asiatica* Serg.), тысячелистник щетинистый (*A. setacea* Waldst. et Kit.), тысячелистник паннонский (*A. pannonica* Scheele).

Охранные мероприятия. После 2-3 лет сбора сырья рационально давать "отдых" заросли на 1-2 года.

Внешние признаки. Травя представлена цельными или частично измельченными побегами. Стебли длиной до 15 см. Листья до 10 см длиной и 3 см шириной, дважды или трижды перисторассеченные на линейные сегменты не шире 1,5 мм. Корзинки продолговато-яйцевидные, длиной 3-4 мм, шириной 1,5-3 мм, одиночные или образуют щиток. Обертка корзинки состоит из черепитчато расположенных яйцевидных или продолговато-яйцевидных голых или слегка опушенных листочков с перепончатыми, нередко буроватыми краями. Общее ложе корзинок с пленчатыми прицветниками. Краевых цветков 5, срединных трубчатых 14-20. Цвет стеблей и листьев - серовато-зеленый, краевых цветков - белый, реже розовый, срединных - желтоватый. Запах слабый, приятный. Вкус пряный, горький.

Измельченное сырье - смесь кусочков стеблей, листьев и соцветий, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Порошок: частицы стеблей, соцветий, цветков, листьев, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм.

Микроскопия. Для определения подлинности травы тысячелистника исследуют листья. Диагностическое значение имеют многочисленные простые волоски, которые содержат по 4-7 коротких тонкостенных клеток у основания и длинную, толстостенную, слегка извилистую конечную клетку. Важный признак - присутствие эфирномасличных железок, характерных для сложноцветных, на обеих сторонах листа. Эпидермис извилистостенный, со складчатой кутикулой. Устьица аномоцитные на обеих сторонах листа.

Числовые показатели. Для оценки качества цельного и измельченного сырья определяют следующие показатели: эфирного масла не менее 0,1%; влажность не более 13%; золы общей не более 15%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе кислоты хлористоводородной, не более 3%; содержание почерневших, побуревших и пожелтевших частей растения не более 10%; стеблей толще 3 мм не более 3%; органической примеси не более 0,5%, минеральной - не более 1%. Для измельченного сырья, кроме вышеуказанных показателей: содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 17%, а частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, не более 16%. Для порошка: частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 2 мм, не более 10%, частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,18 мм, не более 10%.

Отличительные признаки различных видов тысячелистника

Название	Диагностические признаки	Районы

растения	стебли	опушение	листья	обертки	распространения
Тысячелистник обыкновенный - <i>Achillea millefolium</i> L.	Высотой 40-100 см, одиночные	Редкое	Дважды-, трижды-рассеченные на линейные доли	Удлиненно-яйцевидные	Лесные и лесостепные районы европейской части страны и Сибири
Тысячелистник благородный - <i>Achillea nobilis</i> L.	Высотой 30-50 см, в числе 2-3	Густое, серовато-войлочное	Дважды-, трижды-рассеченные на линейно-ланцетовидные, более широкие доли	Яйцевидные	Степные и лесостепные районы европейской части страны, Предкавказья и Западной Сибири

Химический состав. В траве тысячелистника содержится до 0,8% эфирного масла, в состав которого входят моно- (туйол, цинеол, камфора) и сесквитерпеноиды. Из листьев и соцветий кроме эфирного масла выделены 12 сесквитерпеновых лактонов (ацетилбалханолд, миллефин, ахиллицин, ахиллин и др.). Хамазулен как таковой в растении не обнаружен. Он образуется из некоторых сесквитерпеновых лактонов (прохамазуленов) в процессе отгонки эфирного масла. Найдены также флавоноиды (апигенин, лютеолин и их 7-0-глюкозиды, кактицин, артеметин, рутин), полиацетилены, стерины (b-ситостерин, стигмастерин, кампестерин, холестерин), тритерпеновые спирты (a- и b-амирины, таракастерин), а также вещества основного характера (бетоницин, ахиллеин, стахидрин, холин, бетаин и др.). Установлено, что кровоостанавливающий эффект обусловлен наличием бетоницина.

Хранение. По правилам хранения эфирномасличного сырья, упаковав в тюки. Срок годности до 3 лет.

Фармакологическое действие и применение. Многообразие биологически активных веществ в тысячелистнике обеспечивает его многосторонние фармакологические эффекты. Наиболее известны кровоостанавливающие свойства растения. Для изучения влияния на свертываемость крови настоек тысячелистника (1:10) в дозе 1,5 и 10 мл вводили собакам с пищей. У подопытных животных отмечено повышение свертываемости крови на 27%, ускорение времени рекальцификации оксалатной плазмы на 33% и гепаринового времени на 45%; сокращение протромбинового времени на 39%. Наблюдалось увеличение числа тромбоцитов и ретикулоцитов в периферической крови. В дальнейшем установлено угнетение фибринолитической активности крови, уменьшение в крови свободного гепарина и увеличение гепариназы. Сок из растения в эксперименте также ускоряет свертывание крови. По силе действия на процессы свертывания крови 0,5% настоек тысячелистника превосходит раствор хлорида кальция в концентрации 1:2000-1:5000. Алкалоид ахиллеин также обладает кровоостанавливающими свойствами. Однако механизм повышения свертываемости крови под влиянием тысячелистника не совсем ясен, так как препараты тысячелистника не приводят к образованию тромбов. Кровоостанавливающие свойства проявляются как при приеме тысячелистника внутрь, так и при наружном применении сока и отваров.

Настой тысячелистника действует как гипотензивное средство, урежает сердечные сокращения.

В связи с горьким вкусом тысячелистник возбуждает секрецию слюнных желез, усиливает секрецию желудочного сока, желчеотделение. Кроме того, препараты тысячелистника уменьшают метеоризм.

Трава тысячелистника оказывает противовоспалительное, антиаллергическое, бактерицидное, ранозаживляющее действие, что обусловлено наличием в растении

азуленов, дубильных веществ и флавоноидов. Тысячелистник снимает спазмы желудка, кишечника, желчных ходов. мочевыводящих путей; тонизирует мускулатуру матки.

В экспериментах на лягушках 10% настой тысячелистника замедляет развитие судорог, вызванных стрихнином. В институте органической химии Сибирского отделения АН СССР из растения выделена фракция с цитотоксическим действием. При местном применении препараты тысячелистника обладают противоожоговыми свойствами при экспериментальных ожогах.

Лекарственные средства. Цветки тысячелистника, настой, брикеты. Входит в состав аппетитных и противогеморройных сборов.

Задание 3. Изучение макро- и микродиагностических признаков листьев, травы и цветков полыни горькой и цитварной (стандартизация ГФ XI ст. 44, стр. 333)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки:

- форму листовой пластинки;
- характер края листовой пластинки;
- наличие и характер опушения;
- окраску сырья.

Охранные мероприятия. Запрещается выдергивать траву с корнями.

Полынь горькая - *Artemisia absinthium* L.

Внешние признаки. По ГОСТу и ГФ XI трава полыни должна быть в виде облиственных стеблевых верхушек с цветочными корзинками длиной до 25 см и толщиной 3 мм или ниже опушенных листьев с обеих сторон серебристо-зеленоватого цвета. Длина пластинки до 10 см. Запах ароматный, "полынный". Вкус горький. Снижают качество сырья потемневшие и измельченные части, одревесневшие стебли толщиной более 3 мм, другие растения, песок и бурые корзинки поздней фазы сбора. Подлинность сырья подтверждается морфологическими признаками и микроскопическим строением: Т-образные волоски со вздутой, длинной, с острыми концами клеткой на двух-, четырехклеточной ножке; эфирномасличные восьмиклеточные железки семейства астровых.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании цельного, измельченного и порошкового сырья диагностическое значение имеют характерные многочисленные Т-образные волоски, имеющие двух- и четырехклеточную ножку, несущую длинную тонкостенную клетку с заостренными концами, прикрепленную посередине и лежащую горизонтально. Кроме того, важно присутствие на обеих сторонах листа овальных (вид сверху) эфирномасличных железок, имеющих характерное для сложноцветных строение.

Числовые показатели. Приведены в табл.

Показатели	Трава		Листья	
	цельное сырье	измельченное сырье	цельное сырье	измельченное сырье
Экстрактивные вещества, извлекаемые 70%-ным этиловым спиртом, %, не менее	20,0	20,0	25,0	25,0
Влажность, %, не более	13,0	13,0	13,0	13,0
Зола общая, %, не более	13,0	13,0	13,0	13,0
Зола, нерастворимая в 10%-ном растворе кислоты хлористоводородной, %, не более	3,0	3,0	4,0	4,0

Потемневшие части, %, не более	3,0	3,0	3,0	3,0
Стебли диаметром более 3 мм, %, не более	3,0	3,0	-	-
Органическая примесь, %, не более	2,0	2,0	1,0	1,0
Минеральная примесь, %, не более	1,5	1,5	1,0	1,0
Частицы, не проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, %, не более	-	10,0	-	10,0
Частицы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 0,310 мм, %, не более	-	10,0	-	10,0
Частицы, проходящие сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, %, не более	-	-	-	10,0

Химический состав. Трава полыни горькой содержит 0,5-2% эфирного масла, составными частями которого являются туйон, кадинен, фелландрен, пинен, β -кариофиллен, α -сепинен, бизаболен, хамазуленоген. Зелено-синий цвет масла полыни обусловлен азуленами. Из травы выделены также горькие гликозиды абсинтин и анабсинтин, расщепляющиеся до лактонов азуленового характера (хамазулен), гвайянолиды артабсин и арборесцин, прохамазуленоген, органические кислоты (янтарная, яблочная, салициловая), дубильные вещества, аскорбиновая кислота, каротин, флавоноиды, фитонциды, лигнаны. В корнях содержится инулин.

Хранение. По правилам хранения эфирномасличного сырья, упакованным в тюки или мешки. Срок годности до 2 лет.

Фармакологические свойства. Раздражая окончания вкусовых нервов в полости рта, действующие вещества полыни рефлекторно усиливают секреторную функцию желудочно-кишечного тракта. Основное значение при этом придается абсинтину, который усиливает секрецию желчи, панкреатического и желудочного сока.

Оценку качества сырья ведут по содержанию экстрактивных веществ, что нельзя признать достаточно корректным показателем. Необходима разработка более специфичного метода стандартизации этого сырья.

Эфирное масло полыни горькой возбуждает центральную нервную систему, оказывает кардиотоническое действие аналогично камфоре. Большие дозы полыни вызывают судороги у животных. Хамазулен, выделенный из травы полыни, обладает антиаллергическими, спазмолитическими, противовоспалительными и анальгезирующими свойствами.

Лактон абсинтин, сумма лактонов и полисахариды, выделенные из полыни горькой, оказывают противовоспалительное действие, активизируют пролиферативные явления в области дефектов слизистых оболочек, стимулируют факторы неспецифического иммунитета.

Лекарственные средства. Трава полыни горькой резаная, настой, настойка, экстракт густой. Входит в состав желудочных капель, таблеток, аппетитных и желчегонных сборов.

Побочное действие. Продолжительное применение препаратов полыни горькой может вызвать легкое отравление, в тяжелых случаях может сопровождаться общетоксическими явлениями центрального характера с галлюцинациями и судорогами.

Цитварная полынь - *Artemisia cina* Berg ex Poljak

Охранные мероприятия. Для обеспечения постоянного самовозобновления зарослей заготовки нужно проводить на одних и тех же площадях не ранее чем через год. Полынь цитварная - охраняемое растение.

Внешние признаки. Нераспустившиеся цветочные корзинки яйцевидной формы, длиной до 3 мм, шириной 1-2 мм, у верхушки и основания заостренные. Обертка состоит из 10-20 чешуевидных листочков, сильно выпуклых снаружи, черепицеобразно прикрывающих друг друга. Цветочки трубчатые, в количестве 3-6, мелкие, в стадии бутонов, находятся на голом, цветоложе и полностью закрыты оберткой. Цвет корзиночек зеленоватый или буровато-зеленый. Запах своеобразный, вкус горько-пряный.

Сырье должно содержать влаги не более 13%; золы общей не более 9%; золы, нерастворимой в 10%-ной соляной кислоте, не более 2%; частей цитварной полыни (стеблей, листьев) не более 2%; минеральных примесей не более 1%; органическая примесь не допускается; содержание сантонина должно быть не менее 2,5%.

Микроскопия. Диагностическое значение имеют извилистые или вильчатые волоски наружной поверхности листочков обертки и наличие многочисленных овальных эфирномасличных железок (характерных для сложноцветных). Качество сырья обусловлено прежде всего содержанием сантонина (не менее 2,5%).

Химический состав. Цветочные корзинки, листья и молодые верхушки стеблей содержат сантонин и эфирное масло. Сантонин является лактоном, относящимся к бициклическим сесквитерпенам типа а-селинена. Содержание сантонина в цветочных корзинках варьирует в широких пределах. Минимальное его содержание ГФ Х лимитирует 2,5%, но его может содержаться и до 7%. В травяном сырье сантонина должно быть не менее 1,75%. Эфирного масла в корзинках и траве содержится от 1,5 до 3%. Оно состоит в основном из цинеола (70-80%), содержит азулены.

Хранение. В защищенном от света месте. В аптеках его хранят в банках, картонных коробках, жестянках; на складах - в мешках.

Лекарственные средства. Цветки полыни цитварной в порошке.

Применение. Цветки цитварной полыни издавна применяют для борьбы с аскаридозом и анкилостомозом, используют в растертом виде в смеси с вареньем, медом, сиропом, сахаром в дозах, строго установленных в зависимости от возраста.

Эфирное масло (дарминол) обладает сильным бактерицидным свойством, противовоспалительным и обезболивающим действием. Применяется в качестве раздражающего и отвлекающего средства при ревматизме и невралгиях. Гвайазулен, который можно получать из эфирного масла, эффективен при ожогах, вызванных применением рентгеновских лучей, и при некоторых кожных болезнях в качестве средства, усиливающего регенерацию тканей.

Сантонин из цветочных корзиночек или из травы цитварной полыни действует сильнее, но имеет высокую токсичность.

Препараты "Сантонин" и "Санкафен", получаемые из полыни цитварной, разрешены к применению только в ветеринарии.

Задание 4. Изучение макро- и микродиагностических признаков соплодия хмеля (стандартизация ГОСТ 21946-76).

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Внешние признаки. Шишки представляют собой соплодия яйцевидной формы и состоят из общей оси, которая несет черепитчато-расположенные многочисленные прицветники. Каждый прицветник охватывает плод. Прицветники густо усеяны многочисленными золотистыми железками (*Glandulae Lupuli*), похожими на блестящие зернышки горьковатого вкуса и приятного аромата. Их получают путем просеивания высушенных шишечек через сито, и этот вид сырья носит название "хмелевой муки". В целом вкус

сырья горьковатый, запах специфический, не совсем приятный. Не должно быть много орешков.

Микроскопия. Диагностическое значение имеют многоклеточные блюдцевидные («лупулиновые») железки.

Числовые показатели. Влаги не менее 11% и не более 13%; золы общей не более 14%; семян не более 34%; осыпавшихся листочков не более 25%; хмелевых примесей (частей растения, не подлежащих сбору) при машинном сборе не более 10%, при ручном - не более 5%; содержание а-кислот, определяемых кондуктометрическим методом, - не менее 2,5%.

Химический состав. Соплодия хмеля содержат 0,3-1,8% эфирного масла. В его составе найдено 224 компонента, относящихся к моно- и сесквитерпеноидам. Главные компоненты эфирного масла - мирцен, кариофиллен, гумулен и фарнезен. Найдены эфиры, спирты, органические кислоты, кетоны алифатического ряда. Содержатся в соплодиях горечи (11-21%), которые по международной номенклатуре принято называть «общими смолами». Они состоят из а- и b-кислот (гумулон, когумулон, лупулон, колупулон и др.). Содержание а- и b-кислот зависит от места произрастания и является сортовой особенностью. Найдены фенольные соединения: флавоноиды, производные кверцетина и кемпферола (изокверцитрин, рутин, астрагалин, кверцитрин, кемпферитрин, мирицитрин и др.); кумарины; антоцианидины (цианидин и дельфинидин); катехины: (+)-катехин, (-)-эпикатехин и их полимеры; фенольные кислоты (хлорогеновая и ее производные, галловая, протокатеховая, кофейная, феруловая и др.). В сырье обнаружены витамины группы В, аскорбиновая кислота, токоферолы, эстрогенные гормоны.

Хранение. Горькие кислоты лабильны и не выдерживают долгого хранения.

Фармакологические свойства. Биологически активные вещества хмеля оказывают успокаивающее, снотворное действие. Горькие вещества улучшают пищеварение. Сумма биологически активных веществ оказывает бактерицидное действие.

Лекарственные средства. Шишки, настой, успокоительные сборы, настойка, сухой экстракт. Хмелевое масло входит в состав препаратов "Валокордин", экстракт входит в состав препарата "Уролесан".

Применение. При заболеваниях желудочно-кишечного тракта как улучшающее пищеварение и как болеутоляющее; как седативное, снотворное средство.

Валокордин (Valocordinum) производится в Германии. Состав: 1 мл (20 капель) содержит а-бромизовалериановокислого сложного этилового эфира и фенобарбитала по 0,018 г, а также хмелевое и мятное масла и спирт этиловый. Применяется при невротических болях в сердце, повышенной возбудимости, страхе, нервозности, вегетативных возбуждениях, психосоматических расстройствах, нарушениях засыпания. Применение во время беременности возможно только в случае крайней необходимости. Назначение при лактации требует прекращения грудного вскармливания. Противопоказан при гиперчувствительности к брому, острой гепатитной порфирии, тяжелых нарушениях функций печени и почек.

Уролесан (Urolesanum) содержит: масла пихтового 8 г, масла перечной мяты 2 г, масла касторового 11 г, экстракта семян моркови дикой 23 г, экстракта шишек хмеля 33 г, экстракта травы душицы обыкновенной 23 г. Жидкость зеленовато-коричневого цвета с характерным запахом и жгучим холодящим вкусом. Применяют при мочекаменной и желчнокаменной болезни, острых и подострых калькулезных пиелонефритах и холециститах, дискинезии желчных путей. Препарат оказывает спазмолитическое действие и способствует отхождению камней мочеточников, уменьшает воспалительные явления в мочевых путях; усиливает также желчеобразование и желчевыведение.

Принимают внутрь по 8-10 капель на кусочке сахара 3 раза в день перед едой. Курс лечения от 5 дней до 1 мес. При почечных и печеночных коликах - по 15 - 20 капель на прием. При передозировке уролесана или повышенной чувствительности возможны тошнота, головокружение; в этих случаях назначают обильное теплое питье, покой.

В народной медицине хмель применяется очень интересно: шьется маленькая подушка ("думка"), которая рыхло набивается сухими шишками хмеля. Этой маленькой подушкой пользуются при бессоннице, нервозности, раздражительности как обычной, подкладывая под голову перед сном или отдыхом.

В народной медицине настой шишек хмеля назначают для возбуждения аппетита и улучшения пищеварения. Шишки хмеля используют для приготовления некоторых косметических средств.

Задание 5. Изучение макро- и микродиагностических признаков почек тополя (стандартизация ОСТ 42-90).

Ботаническое описание. Тополь черный (осокорь) - высокое двудомное дерево. Листья голые, с верхней стороны лоснящиеся, яйцевидно-ромбические, длинночерешковые, крупнопильчато-зубчатые. Цветки собраны в длинные рыхлые сережки. Цветет до распускания листьев. Плод - двустворчатая коробочка.

Тополь черный распространен в европейской части СНГ, на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири (до Енисея), в Центральной Азии. Растет в поймах рек.

Химический состав. Почки тополя содержат смолу, до 0,5% эфирного масла, гликозиды салицин и популин, флавоноиды.

Заготовка, первичная обработка, сушка. Заготовку проводят в период цветения до начала расхождения кроющих чешуй. Собирают почки с боковых ветвей. После сбора освобождают от других частей растения. Сушат в прохладных, хорошо проветриваемых помещениях или на воздухе в тени.

Внешние признаки. Почки продолговато-яйцевидные, заостренные, голые, блестящие, липкие от покрывающей их душистой смолы. Снаружи покрыты черепицеобразно расположенными смолистыми чешуями, длина около 1,5-2 см, ширина около 4-6 мм. Цвет зеленовато- или буровато-желтый. Запах слабый своеобразный, смолисто-бальзамический. Вкус горьковатый.

Числовые показатели. Влажность не более 12%; частей тополя - цветочных почек и почек с веточками при них - не более 10%, в том числе цветочных почек не более 2%; минеральной примеси не более 1%.

Хранение. Хранят в сухих прохладных помещениях.

Использование. Почки применяют в форме настоя и в составе сборов как противоревматическое средство.

Задание 6. Изучение макродиагностических признаков корневища имбиря

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Корневище имбиря имеет вид кругловатых, расположенных преимущественно в одной плоскости, пальчаторазделенных кусочков. Отдаленно напоминает различные фигурки.

В зависимости от способа предварительной подготовки различают два вида имбиря:

- белый имбирь — это предварительно вымытый имбирь, очищенный от поверхностного более плотного слоя;
- чёрный имбирь — не подвергшийся предварительной обработке.

Оба вида высушивают на солнце. Чёрный имбирь в результате получает более сильный запах и более жгучий вкус. На изломе имбирь светло-жёлтого цвета вне зависимости от вида. Плоть молодых корневищ почти белая; чем старше корневище, тем желтее он на изломе.

Внешние признаки.

Фармакогностическое описание сырья:

Форма — цилиндрическая, слегка приплюснутая.

Размер — длина 5-7 см, диаметр 2-4 см.

Характер наружной поверхности — ровный.

Характер излома — мелкозернистый.

Цвет наружной поверхности — светло-бурый.

Цвет на свежем изломе — бурый.

Запах — пряный, характерный, ароматный.

Вкус — острый, жгучий.

Специфические признаки — характерный запах, острый вкус.

Химический состав. Содержание эфирного масла в сухих корневищах составляет 1,5—3 %, главным его компонентом является цингиберен (цингиберен)сесквитерпены (группа органических соединений класса терпенов) — до 70%, также содержатся камфен, цинеол, бисаболен, борнеол, цитраль, линалоол. Также имбирь содержит витамины С, В1, В2 и незаменимые аминокислоты.

Фармакологическое действие и медицинское применение. Считается, что корневище обладает противовоспалительными свойствами для ротовой полости и горла.

Настой, настойка, заварка, а также в виде порошка имбирь применяется при укачивании, при язвенной болезни желудка, для повышения аппетита и улучшения пищеварения, атеросклерозе, нарушении жирового и холестеринового обмена, для нормализации состояния кровеносных сосудов. Также можно использовать джем на основе сиропа из корневища имбиря.

«Имбирный чай» (отвар) с мёдом и лимоном часто используют при простудных заболеваниях.

Компрессы используют для снятия головных болей, болей в спине и при хроническом ревматизме.

Экстракт входит в препарат «Зинаксин» (вместе с экстрактом калгана), который применяется при различных артритах. Также он входит в состав всех лекарственных форм препаратов «Доктор Мом» (противопростудный и противокашлевой), «Дипана» (гепатопротекторное средство), «Фитолор» (при кашле) и биологических активных добавок (БАД) «Атриксин» (позиционируется производителями как средство при артрозах и артритах), «Кофол» (позиционируется производителями как противовоспалительное средство), «Ринолин» (позиционируется производителями как средство, повышающее мозговое кровообращение, активность мозга, улучшающее память и обучаемость), «Минг Голд» (позиционируется производителями как средство, повышающее работоспособность).

Эфирное масло широко используется в ароматерапии для лечения психоэмоциональных расстройств, заболеваний опорно-двигательного аппарата, простудных и вирусных заболеваний. Применяется в горячих ингаляциях, в ваннах, для растираний, для массажа и внутрь. Также эфирное масло входит в состав биологической активной добавки «Мелисана», которая позиционируется производителями как адаптогенное, седативное, спазмолитическое, противовоспалительное и анальгезирующее средство.

Задание 7. Изучение макродиагностических признаков листьев розмарина

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Ботаническое описание Представители вида — кустарники высотой 50—200 см.

Молодые ветви тупочетырёхгранные, опушённые. Листья на очень коротких черешках, вечнозелёные, линейные, на конце тупые, по краям завёрнутые, толстоватые. Цветки почти сидячие в 5—10-цветковых ложных кистях на концах коротких побегов; венчик сине-фиолетовый, снаружи слегка опушённый; верхняя губа выемчатая, нижняя чуть длиннее верхней, с крупной, по краям зубчатой средней лопастью.

Химический состав. В листьях розмарина найдены алкалоиды (розмарицин), урсоловая и розмариновая кислоты, дубильные вещества и др. В листьях, цветках и верхних частях побегов содержится эфирное

(розмариновое) масло, его выход в зависимости от места произрастания растения — 0,3—1,2 % (на сырую массу). Накопление масла в листьях имеет два максимума: в период полного цветения и в период осыпания плодов. В состав эфирного масла входят α-пинен (30 %), камфен (20 %), цинеол (10 %), борнеол, L-камфора, сесквитерпеновый углеводород — кариофиллен, борнилацетат, лимонен, смолы и горечи.

Фармакологическое действие и применение. Использование розмарина в пище способствует повышению выделения желудочного сока, улучшению пищеварения. В клинических экспериментах показано, что водный настой растения усиливает сокращение сердца, кратковременно повышает кровяное давление, обладает желчегонным и тонизирующим действием, снимает стресс и нервное напряжение. Так же было показано положительное влияние водного настоя розмарина (в смеси с лавандой) на больных в постинсультный период, благодаря его свойству улучшать мозговое кровообращение, память и зрение. Розмарин помогает при простудных заболеваниях: его летучие вещества способны очистить воздух помещения от 80% находящихся в нём микробов. Он хорошо справляется с такими вредными микроорганизмами, как стафилококк, стрептококк, кишечными палочками и дрожжевыми грибами.

Листья и однолетние побеги розмарина применяли в народной медицине внутрь при аменорее, как вяжущее, тонизирующее при импотенции; седативное — при нервных расстройствах в климактерическом периоде; болеутоляющее — при болях в сердце и желудочных коликах и наружно при невритах, тромбофлебите, ревматизме, паротите, белях, как ранозаживляющее. Применяется в современных комбинированных препаратах растительного происхождения (например — Канефрон Н).

Задание 8. Изучение макродиагностических признаков корневищ ириса.

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Ботаническое описание. Ирис (косатик) — многолетнее травянистое растение 30-100 см в высоту, с хорошо развитыми мечевидными листьями и цветоносами, несущими в верхней части многочисленные крупные цветки: белые, сиреневые, фиолетовые. Наши садовые ирисы очень близки к ним.

Из всего многообразия ирисов промышленное (т. е. медицинское и парфюмерное) значение имеют только три вида:

- ирис палевый (*I. pallida* Lam.) — растение высотой до 90 см со светло-голубыми или серебристо-белыми цветками;
- ирис германский (*I. germanica* L.) — растение высотой до 60 см с фиолетовыми цветками;
- ирис флорентийский (*I. florentina* L.) — растение высотой до 40 см с белыми или бледно-голубыми цветками.

Химический состав. Сырьем ириса в основном служат корни с корневищами, которые содержат гликозид иридин, эфирное масло, главным компонентом которого является ирон, крахмал, дубильные вещества, жирные масла и слизи.

Фармакологическое действие и применение. В народной медицине трава и плоды близких видов ириса издавна используются как слабительное, в особенности при отравлениях и желудочных коликах. Сок из корня ириса и отвары применяют, как обезболивающее средство при катаре желудка, желудочно-кишечных коликах, головной боли, при ангине, при бронхитах, воспалении лёгких, при увеличенных лимфоузлах, и в качестве мочегонного при водянке.

Задание 9. Изучение макродиагностических плодов ажгона.

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Ботаническое описание: ажгон - однолетнее растение с сильно разветвлённым стеблем высотой 20—120 см. Лист дважды или трижды перисторассечённый с мелкими линейными сегментами. Цветки собраны в 10-12-лучевые зонтики, на длинных цветоносах. Зубцы чашечки тупые, заметные, яйцевидные, толстоватые. Венчик белый, лепестки глубоковнепестичные с загнутой внутрь верхушкой. Тёмно-коричневые зрелые плоды ажгона содержат по два семени, размером и формой похожие на сельдерейные, на вкус горьковатые, с пряным ароматом, напоминающим чабрец.

Ареал обитания: в диком виде не встречается. Культивируется в Северной и Восточной Африке, Юго-Восточной Азии, Афганистане, Иране.

Химический состав: все части растения содержат эфирное масло, его содержание максимально в плодах (2-11%). Масло представляет собой бесцветную или коричневатого цвета жидкость с резким жгучим вкусом и сильным запахом тимола, содержание которого в масле достигает 30-40%. Физические константы и состав эфирного масла сильно изменяются в зависимости от стадии вегетации растения. В эфирном масле из растений в фазе полного цветения содержится большое количество п-цимола и сравнительно немного γ-терпинена и парафина. В масле из зрелых плодов содержится много тимола, п-цимола, дипентена, α-терпинена, карвакрола. Кроме этого, в состав масла входят α- и β-пинены, β-фелландрен, до 20-30% жирного масла, в состав которого входят глицериды петрозелиновой кислоты.

Фармакологическое действие и применение. Ажгон применяется для дезинфекции слизистых оболочек полости рта, зева и глотки, в зубоврачебной практике для дезинфекции кариозных полостей, и благодаря местному анестезирующему действию для обезболивания дентина. Обладает также высокой активностью против грибковых поражений кожи и применяется при различных грибковых заболеваниях и при актиномикозе.

Ажгон (айован душистый) входит в состав БАД Босвеллия плюс, производимого по фармацевтическому стандарту GMP.

Помимо этого, тимол, входящий в состав ажгона, используется как противоглистное средство для изгнания главным образом анкилостом и власоглава. На других глистов действует слабо.

В фармацевтической практике тимол используется в качестве консерванта для фармацевтических препаратов.

Масло ажгона имеет тонизирующее, мочегонное, антиспазматическое, отхаркивающее, антисептическое, глистогонное действия. Плоды и семена ажгона имеют весьма широкое применение в качестве полезного средства против желудочно-кишечных заболеваний и против кашля. Ажгон улучшает пищеварение и аппетит.

Задание 10. Изучение макродиагностических признаков корней и семян бадьяна.

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Ботаническое описание: небольшие вечнозелёные деревья или кустарники. Одногодичные веточки светло-зелёные, голые. Листья большей частью собранные на концах побегов, цельнокрайние, черешковые, без прилистников, с мелкими точками-железками. Цветки бадьяна обоеполые, одиночные, пазушные, на цветоножках, повислые, жёлтые или пурпурные; околоцветник из 3—6 наружных и 12—15 внутренних долей, расположенных в несколько кругов; тычинки и плодолистики многочисленные. Плод сборный, состоящий из многих односемянных сухих древеснеющих листовок, расположенных звездообразно на коническом цветоносе. Семена твёрдые, гладкие, блестящие. Плодоносить бадьян начинает на пятый год.

Ареал обитания: родина бадьяна — Северная Америка, Восточная и Юго-Восточная Азия. Распространение получил также в Индокитае (Вьетнам, Камбоджа), в Абхазии.

Химический состав: содержит эфирное масло (9-10%), в котором 85-90% приходится на анетол, а также альфа-терпинеол, фарнезол, альфа-пинен, лимонен, бета-фелландрен, этиловый эфир гидрохинона и сафрол, жирное масло.

В плодах бадьяна содержится значительное количество (5-10%) богатого анетолом (до 90%) эфирного масла. Анетол бадьяна обыкновенного представлен Е-изомером, менее токсичным, чем Z-анетол. Анетолу бадьян обязан спазмолитическими свойствами и способностью вызывать отхождение газов.

Из семян бадьяна выделяют эфирное масло, в котором содержится анетол, а также терпины. Наличие других веществ, таких как смолы, танин, сахара, дает возможность использовать его в качестве лечебного средства.

По химическому составу бадьян близок к [анису](#) (особенно по наличию анетола), поэтому имеет сходство и во вкусе. Однако полного соответствия нет.

Фармакологическое действие и применение. В медицине бадьян используют для улучшения вкуса лекарств и иногда как составную часть грудных сборов. Эту пряность многие знают с раннего детства по известному противокашлевому лекарству "Пертусин". Именно бадьян придает ему специфический запах и вкус. Бадьян на вкус сладковато-горьковат, а по запаху напоминает анис, поэтому его еще называют звездчатый анис, и он очень хорошо известен в России. Сейчас в большинстве микстур вместо бадьяна используют анис, обладающий похожим, но более резким запахом.

Бадьян показан к применению как общеукрепляющее средство, повышающее сопротивляемость к стрессам, инфекциям, улучшающее действие нервной системы, эндокринной и иммунной систем. Это смягчающее и отхаркивающее средство при инфекциях верхних дыхательных путей и бронхов. Прекрасное средство для лечения ангины.

Бадьян стимулирует выработку эстрогена, способствует снятию предменструального напряжения, болей при месячных, нормализации цикла.

Корень бадьяна по своим лечебным свойствам сильнее семян, а семена - сильнее по сравнению со стеблем и листьями бадьяна.

Бадьян оказывает противовоспалительное, ветрогонное действие. Плоды стимулируют деятельность желудочно-кишечного тракта: стимулирует пищеварение, улучшают деятельность желудка, снимают спазмы и усиливают перистальтику кишечника. Эфирное масло улучшает пищеварение, разжижает мокроту и оказывает отхаркивающее действие. Бадьян - прекрасное мочегонное растение. Свежий бадьян хорошо гонит месячные при их задержке. Бадьяновый чай рекомендуется детям: при потере аппетита и поносах у маленьких детей, у которых режутся зубы, а также как успокаивающее средство.

Масло бадьяна обладает тонизирующим действием на кожу, а также снимающим отечность, повышающим эластичность и упругость кожи.

Масло бадьяна используется для ингаляций при болезнях верхних дыхательных путей и для принятия ванн. Ванны с маслом бадьяна укрепляют и успокаивают нервную систему.

Задание 11. Изучение макродиагностических признаков плодов и бутонов гвоздики.

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Ботаническое описание. Гвоздичное дерево происходит с Молуккских и Филиппинских островов. Его разводят кроме этих мест еще в Малайзии и на восточноафриканском побережье. Это стройное вечнозеленое дерево достигает в высоту 10-20 м. Все его части содержат душистое эфирное масло - особенность вообще представителей семейства миртовых. Гвоздичное дерево в молодости имеет пирамидальную форму, с возрастом ветки оттопыриваются и даже повисают вниз. Листья кожистые, яйцевидные, 5-15-см длины, голые, супротивные, цельнокрайние, на просвет покрыты точечками. В конечных

трехчленных зонтиковидных соцветиях собраны желтовато-белые цветки с красной трубковидной чашечкой.

Сбор и заготовка. Соцветия собирают целиком, когда они полностью развиты, но цветки в них еще не раскрылись. Иногда их просто сбивают шестом, но традиционно сбор урожая проводится более тщательно и соцветия срывают со специальных платформ. Бутоны обрывают и высушивают на воздухе. Товар различается по месту заготовки (к примеру, занзибарская гвоздика, мадагаскарская гвоздика или гвоздика Пеннанг-Амбоина) и по своему качеству. Для получения эфирного гвоздичного масла применяют не только цветки, но также листья и кору.

Химический состав. В зависимости от происхождения и качества бутоны гвоздичного дерева содержат от 15 до 22% эфирного масла и от 8 до 14% дубильных веществ, также флавоноиды, стеролы и почти 10% жирного масла. Эфирное масло состоит в основном из эвгенола. Оба этих главных компонента - эфирное масло и дубильные вещества - и являются основными действующими веществами.

Фармакологические свойства и медицинское применение. В лечебных целях используют цветочные бутоны и плоды. Бутоны и плоды гвоздики включены в Британскую Травяную Фармакопею (БТФ).

Проверялось глистогонное действие лекарственного настоя, приготовленного из цветков растения. Опыты показали, что вещества, содержащиеся в настое, парализуют или же убивают аскариды свиней. Отмечена высокая эффективность глистогонного действия экстракта цветков в арахисовом масле в дозах 1 г, 0,5 г и 0,1 г/кг при введении в желудок собакам при аскаридозе. Эфирное масло растения и эвгенол, входящий в его состав, оказывает бактериостатическое действие на туберкулёзную палочку в концентрации 1:8000. Спиртовая настойка цветков растения *in vitro*, оказывает бактериостатическое действие на дифтерийную палочку, возбудителя сибирской язвы, золотистый и белый стафилококк, бациллы паратифа А и Б, дизентерийные бактерии типа Шиги, Флекснера, бациллы холеры и чумы, а также вируса гриппа. Сильное фунгицидное действие оказывают препараты растения на виды грибов, вызывающих заболевание кожи, однако раздражающего действия на кожный покров они не оказывают. В китайской медицине гвоздику применяют как ароматическое средство, способствующее пищеварению при плохом аппетите; как болеутоляющее направленного действия при заболевании желудочно-кишечного тракта, как глистогонное, при дисперсии, рвоте, отрыжке, вздутиях живота и при женских заболеваниях простудного характера. Бутоны растения входят в состав «спасительного напитка» при раке. Наружно используют при ревматизме. Гвоздичное масло назначают в качестве антисептика при некоторых заболеваниях кожи и слизистых оболочек, при стригущем лишае.

Эфирное масло гвоздики и эвгенол применяют в зубоврачебной практике как антисептическое средство.

В европейской и азиатской медицине применяется как стимулирующее и ветрогонное.

Трава гвоздики входит в состав БАД «Алко-нет».

Задание 12.

Запишите в лабораторной тетради схему проведения анализа при исследовании жирных масел.

Для определения подлинности и доброкачественности жирного масла проводят следующие испытания:

1. Определение органолептических свойств:

- цвет;
- прозрачность;
- запах;

- вкус.

2. Растворимость (в воде, спирте, хлороформе)

3. Определение числовых показателей:

физические константы (плотность, показатель преломления (рефракцию);
химические константы (кислотное число, число омыления, эфирное число).

Жирные масла на бумаге оставляют жирное пятно, не исчезающее при нагревании, в отличие от пятен эфирных масел. Для подтверждения данного утверждения проведите следующий опыт. На лист фильтровальной бумаги стеклянной палочкой наносят одну каплю жирного масла и нагревают бумагу над электрической плиткой. Пятно жирного масла при нагревании увеличивается в диаметре.

Качественное и количественное определение эфирных масел в лекарственном растительном сырье

Задание 1. Определение подлинности и доброкачественности эфирного масла в лекарственном растительном сырье.

Эфирные масла, которые используют в медицинской практике, должны быть стандартизованы, т.е. должны отвечать требованиям НД.

Общая статья «Olea aetherea» ГФ-XI, вып. 1, стр.287 - регламентирует приемы и порядок выполнения анализа.

Частные статьи на конкретные эфирные масла включены в ГФ XI, X издания.

Для эфирных масел устанавливают подлинность и доброкачественность.

Подлинность эфирного масла подтверждают органолептические и числовые показатели.

Органолептические показатели - это цвет, вкус и запах.

Цвет (и прозрачность) эфирного масла определяют, поместив 10 мл масла в цилиндр из прозрачного бесцветного стекла диаметром 2-3 см, наблюдают в проходящем свете.

Запах определяют, нанося около 0.1 мл (2 капли) масла на полоску фильтровальной бумаги размером 12х5 см, так, чтобы масло не смачивало края бумаги. Сравнивают запах испытуемого образца с запахом образца контрольного в течение 1 часа. Сначала ощущается запах всех содержащихся эфирного масла испытуемого образца, постепенно часть легко летучих веществ испаряется в воздух и при последующих определениях через каждые 15 минут запах будет меняться. Сравнение с эталоном позволяет установить идентичность испытуемого масла. Может быть обнаружена примесь других масел или душистых веществ.

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

Числовые показатели - это физические и химические константы.

Физические константы - это растворимость, температура затвердевания, плотность, показатель преломления, угол вращения плоскости поляризации.

Растворимость определяют в мерном цилиндре, в который наливают 1 мл масла и постепенно по 0.1 мл из бюретки приливают растворитель, указанный в нормативной документации. Тщательно взбалтывают. Отмечают полное растворение эфирного масла. Определение ведут при 20°C.

Температуру затвердевания (кристаллизации) определяют в приборе Жукова.

Плотность - с помощью пикнометра.

Показатель преломления - рефрактометром.

Угол вращения плоскости поляризации - в поляриметре.

Определение ведут по ГФ-XI, вып.1 по общепринятым в аналитической химии методам.

Химические константы - это кислотное число, эфирное число, эфирное число после ацетилирования.

Доброкачественность эфирного масла определяют отсутствие примесей и наличие основных компонентов масла.

Примеси в эфирном масле различают посторонние (подмеси) и собственные - продукты окисления эфирного масла.

Примесь спирта, жирного масла и воды определяют специальными пробами.

Примесь терпентинного масла, воска, продуктов окисления и др. можно определить только по изменению органолептических и числовых показателей.

Специальные пробы

Проба

- на присутствие спирта (этанол) -

1) 1-2 капли эфирного масла наносят на воду на часовом стекле. Наблюдают на черном фоне. Не должно быть заметного помутнения вокруг масла.

2) 1 мл масла в пробирке нагревают до кипения. Пробирка должна быть заткнута ватой с кристаллом фуксина. Пары спирта растворяют фуксин. Не должно быть фиолетово-розового окрашивания ваты.

- на жирные и минеральные масла - 1 мл эфирного масла взбалтывают в пробирке с 10 мл спирта; не должно быть помутнения и капель жирного масла.

- вода - определяют методом дистилляции.

- примесь восков, вазелина, жирных масел, высокомолекулярных терпенов, спирта снижает показатель преломления, угол вращения плоскости поляризации, плотность эфирного масла. При растворении в спирте (этаноле) углеводороды всплывут наверх, а жирное масло каплями опустится на дно.

Задание 2. Методы количественного определения эфирного масла в сырье.

Метод 1.

Для определения эфирного масла используют прибор, изображенный на рисунке. Навеску измельченного сырья помещают в широкогорлую круглодонную или плоскодонную колбу *а* вместимостью 1000 мл, приливают 300 мл воды и закрывают резиновой пробкой *б* с обратным шариковым холодильником *в*. В пробке снизу укрепляют металлические крючки, на которые при помощи тонкой проволоки под-

вешивают градуированный приемник *г* так, чтобы конец холодильника находился над воронкообразным расширением приемника, не касаясь его. Приемник должен свободно помещаться в горле колбы, не касаясь стенок, и отстоять от уровня воды не менее чем на 50 мм. Цена деления градуированной части приемника 0,025 мл.

Колбу с содержимым нагревают и кипятят в течение времени, указанного в соответствующей нормативно-технической документации на лекарственное растительное сырье.

Объем масла в градуированной части приемника измеряют после окончания перегонки и охлаждения прибора до комнатной температуры.

После 6—8 определений холодильник и градуированный приемник необходимо промыть последовательно ацетоном и водой.

Содержание эфирного масла вычисляют в объемно-весовых процентах в пересчете на абсолютно сухое сырье

$V \cdot 100 \cdot 100$

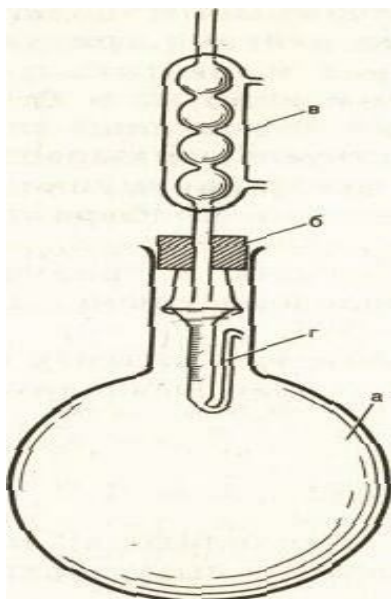
$$X = \frac{\text{-----}}{m \cdot (100 - W)}$$

где

V – объем эфирного масла в мл.;

m – масса сырья в гр.;

W – потеря массы сырья при высушивании в %.

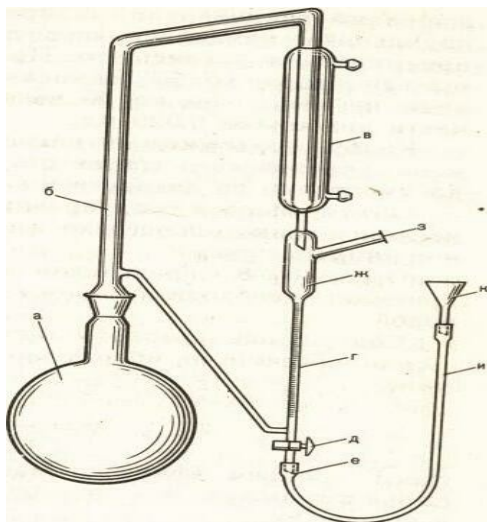


Прибор для определения содержания эфирного масла методом 1.

а — широкогорлая круглодонная или плоскодонная колба; б — резиновая пробка; в — обратный шариковый холодильник; г — градуированный приемник.

Метод 2.

Для определения эфирного масла используют прибор, изображенный на рисунке



Прибор для определения содержания эфирного масла методами 2 и 3.

а — круглодонная колба; б — паропроводная изогнутая трубка; в — холодильник;

г — градуированная трубка приемника;

д — спускной кран; е — сливная трубка;

ж — расширение; з — боковая трубка; и — резиновая трубка; к — воронка.

Прибор для определения эфирного масла состоит из круглодонной колбы *а* вместимостью 1000 мл, паропроводной изогнутой трубки *б*, холодильника *в*, градуированной трубки приемника *г*, оканчивающейся внизу спускным краном *д* и сливной трубкой *е*.

В верхней части приемника имеется расширение *ж* с боковой трубкой *з*, которая служит для внесения растворителя эфирного масла в дистиллят и сообщения внутренней части прибора с атмосферой. Колба и паропроводная трубка соединяются через нормальный шлиф. Градуированная трубка имеет цену деления 0,02 мл. Для заполнения прибора водой

используется резиновая трубка *и* с внутренним диаметром 4,5—5 мм, длиной 450 мм и воронка *к* диаметром 30—40 мм.

Перед каждым определением через прибор пропускают пар в течение 15—20 мин. После 6—8 определений прибор необходимо промыть последовательно ацетоном и водой.

Примечание. Допускается применение такого же разборного прибора, у которого паропроводная трубка *б* сочленена с холодильником через нормальный шлиф, а сливная трубка *е* заменена каучуковой.

Навеску измельченного сырья помещают в колбу, приливают 300 мл воды, колбу соединяют с паропроводной трубкой и заполняют водой градуированную и сливную трубки через кран при помощи резиновой трубки, оканчивающейся воронкой. Колбу с содержимым нагревают и кипятят с интенсивностью, при которой скорость отекания дистиллята составляет 60—65 капель в 1 мин в течение времени, указанного в соответствующей нормативно-технической документации на лекарственное растительное сырье.

Через 5 мин после окончания перегонки открывают кран, постепенно спуская дистиллят так, чтобы эфирное масло заняло градуированную часть трубки приемника, и еще через 5 мин измеряют объем эфирного масла.

Содержание эфирного масла в объемно-весовых процентах в пересчете на абсолютно сухое сырье.

$V \cdot 100 \cdot 100$

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

где

V – объем эфирного масла в мл.;

m – масса сырья в гр.;

W – потеря массы сырья при высушивании в %.

Метод 3.

Для определения эфирного масла методом 3 используют прибор, изображенный на рис.

Навеску измельченного сырья помещают в колбу, приливают 300 мл воды, Колбу соединяют с паропроводной трубкой и заполняют водой градуированную и сливную трубки через кран при помощи резиновой трубки, оканчивающейся воронкой. Затем через боковую трубку при помощи пипетки вливают в приемник около 0,5 мл декалина и точно измеряют его объем, опуская для этого уровень жидкости в градуированную часть трубки. Далее поступают, как описано в методе 2.

Содержание эфирного масла в объемно-весовых процентах в пересчете на абсолютно сухое сырье

$$X = \frac{(V - V_1) \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - W)}$$

где

V – объем раствора масла в декалине в мл.;

*V*₁ – объем декалина в мл.;

m – масса сырья в гр.;

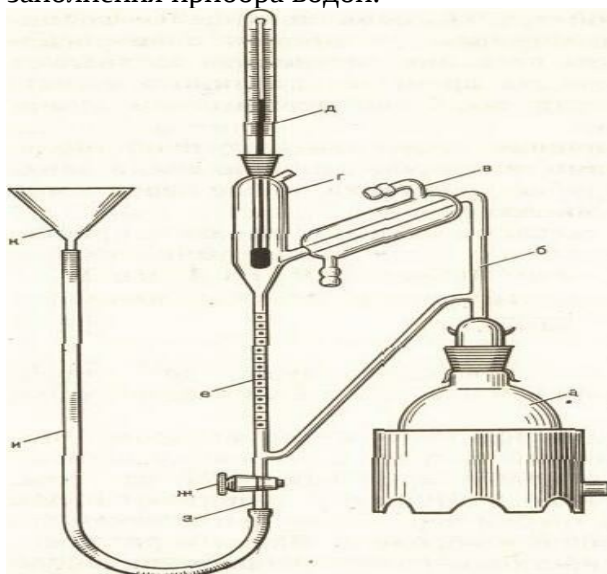
W – потеря массы сырья при высушивании в %.

Метод 4.

Для определения эфирного масла методом 4 используют прибор, изображенный на рис.

Прибор состоит из круглодонной колбы с коротким горлом *о* вместимостью 1000 мл, паропроводной трубки *б*, холодильника *в*, отстойника *г* с термометром до 100°С *д*, ртутный шарик которого находится на уровне отверстия холодильника, градуированной

трубки *е* с ценой деления 0,001 мл, спускного крана *ж* и сливной трубки *з*. Для заполнения прибора водой.



Прибор для определения содержания эфирного масла методом 4.

а — круглодонная колба с коротким горлом; *б* — паропроводная трубка;
в — холодильник; *г* — отстойник; *д* — термометр; *е* — градуированная трубка;
ж — спускной кран; *з* — сливная трубка; *и* — резиновая трубка; *к* — воронка.

Используется резиновая трубка *и* с внутренним диаметром 4,5—5 мм, длиной 450 мм и воронка *к* диаметром 30—40 мм.

Перед каждым определением через прибор пропускают пар в течение 15—20 мин.

После 6—8 определений прибор последовательно промывают ацетоном и водой.

Навеску измельченного сырья помещают в колбу, прибавляют необходимое количество воды. Колбу соединяют с паропроводной трубкой и заполняют водой градуированную и сливную трубки через кран при помощи резиновой трубки, оканчивающейся воронкой, до тех пор, пока в нижней воронкообразной части отстойника не наберется слой воды высотой 8—12 мм. Во время перегонки этот уровень воды должен оставаться без изменения. Колбу с содержимым нагревают и кипятят в течение времени, указанного в нормативно-технической документации на лекарственное растительное сырье.

Во время перегонки температура в отстойнике не должна превышать 25°C.

Через 5 мин после окончания перегонки открывают кран, постепенно спуская дистиллят так, чтобы эфирное масло заняло градуированную часть трубки. Еще через 5 мин измеряют объем эфирного масла.

$V \cdot 100 \cdot 100$

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

где

V — объем эфирного масла в мл.;

m — масса сырья в гр.;

W — потеря массы сырья при высушивании в %.

Контрольные вопросы по изучаемой теме

14. Как определить в эфирном масле примесь спирта и жирного масла? На каких свойствах основаны эти пробы?
15. Что такое эфирное число?
16. Как изменится величина эфирного числа при наличии в эфирном масле примеси жирного масла, минеральных масел?
17. Что такое кислотное число?
18. Как изменится величина кислотного числа при гидролизе сложных эфиров, содержащихся в эфирном масле?
19. На каких свойствах эфирных масел основано их количественное определение и выбор метода?
20. Для чего определяется эфирное число после ацетилирования? Суть метода?
21. Как рассчитать содержание в эфирном масле свободных и связанных спиртов?
22. Какой цвет корневища аира с поверхности и на свежем изломе? От чего зависит изменение цвета?
23. Какие анатомические элементы в корневище аира можно отметить при исследовании под лупой?
24. Какая структура основной ткани в корневище аира; в чем причина такой особенности?
25. Можно ли видеть эфирное масло в корневище аира без окраски Суданом III; где оно локализуется?
26. Эфирное масло тысячелистника яркого синего цвета (азулены). Почему же эфиромасличные железки в микропрепарате не окрашены?
27. По каким признакам можно быстро определить подлинность травы полыни горькой?
28. Чем характерны Т - образные волоски листьев полыни горькой?
29. Отличаются ли по структуре и размерам эфиромасличные железки тысячелистника и полыни горькой?
30. Какое строение волосков у тысячелистника, всегда ли в микропрепарате они одинаковые?

Самоконтроль по тестовым заданиям:

С целью проверки своих знаний выберите правильный ответ на вопросы, приведенные ниже:

1. Эфирное масло в сырье полыни локализуется

- а) в железистых пятнах
- б) в секреторных ходах
- в) в специализированных клетках паренхимы
- г) в эфирно-масличных железках

Эталон: г

2. Корневища аира стандартизуют по ГФ XI по содержанию

- а) эфирного масла
- б) лавоноидов
- в) кстрактивных веществ
- г) сапонинов

Эталон: а

3. Цветки ромашки отличаются от примесей по характеру цветоложа

- а) коническое, неполное
- б) сплошное, плоское, лишенное пленок
- в) голое, заполненное, расширенное

г) голое, мелкоямчатое, полое, коническое

Эталон: г

4. В эфирных маслах определяют примеси, кроме

а) спирта

б) воды

в) жирных и минеральных масел

г) органических кислот

Эталон: г

5. Вещество, обуславливающее горький вкус одуванчика лекарственного:

а) генциопикрин

б) артабсин

в) тараксацин

г) акорон

Эталон: в

6. Вещество, обуславливающее горький вкус золототысячника малого:

а) генциопикрин

б) артабсин

в) тараксацин

г) акорон

Эталон: а

7. У тысячелистника заготавливают:

а) траву

б) листья

в) почки

г) корневища с корнями

Эталон: а

8. В качестве лекарственного растительного сырья у ромашки душистой используют:

а) плоды

б) корни и корневища

в) цветки

г) корневища с корнями

Эталон: в

Самоконтроль по ситуационным задачам:

Задача 1. Провизор обратил внимание на повышенную влажность травы полыни горькой и предложил администрации отправить сырье в лабораторию на анализ влажности и золы общей:

- напишите латинское название сырья, производящего растения и семейства;
- дайте определение понятий «влажность» и «зола общая»;
- укажите фармакологическую группу, пути использования сырья и препараты;

Ответ: Трава полыни горькой – *Herba Artemisiae absinthii*; *Artemisia absinthium* L., сем. Астровые - *Asteraceae*

Под влажностью сырья понимают потерю в массе за счет гигроскопической влаги и летучих веществ, которую определяют в сырье при высушивании до постоянной массы.

Золой называют несгораемый остаток неорганических веществ, получаемый после сгорания и прокаливания сырья. В состав зольного остатка входят все составные части растения и посторонние минеральные примеси (земля, песок, камешки), попавшие в сырье при сборе и сушке. Зола общая - сумма минеральных веществ, свойственных растению и посторонних минеральных примесей. Повышенный процент золы указывает на загрязненность сырья минеральными примесями.

Фармакотерапевтическая группа. Средство для возбуждения аппетита (стимулятор аппетита).

Задача 2. Сделайте заключение о качестве сырья «трава тысячелистника»: эфирного масла – 1,2%; влажность - 11%; золы общей 2,1%; органической примеси - 1,9%; минеральной примеси 0,5%.

Ответ: сырье не соответствует требованиям ГФ XI по содержанию органической примеси

Задача 3. В состав таблеток «Викаир» наряду с основным компонентом нитратом висмута входит порошок корневищ аира:

- напишите латинское название сырья, производящего растения и семейства;
- какие группы БАВ содержатся в корневищах аира;
- укажите условия хранения сырья, фармакологическую группу, препараты и применение;

Ответ: Корневища аира – Rhizomata Calami

Аир обыкновенный - Acorus calamus L.

Сем. Ароидные – Araceae

ФАРМАКОГНОЗИЯ
3 курс, 6 семестр.
Задания к практическому занятию №11
(3 курс, 5 семестр)

Тема занятия: Модуль №3 по темам 9-11.

Цель занятия: Закрепление пройденного материала.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Для лекарственных растений и сырья: кориандра посевного, мяты перечной, шалфея лекарственного, видов эвкалипта, тмина обыкновенного, можжевельника обыкновенного, валерианы лекарственной, сосны обыкновенной, ели, пихты, ромашки аптечной и душистой, видов арники, девясила высокого, видов березы, багульника болотистого, аниса обыкновенного, фенхеля обыкновенного, чабреца, тимьяна обыкновенного, душицы обыкновенной, аира болотного, тысячелистника обыкновенного, полыни горькой, хмеля, тополя черного, розмарина, имбирь, ириса, ажгона, бадьяна, видов корицы, гвоздичного дерева, необходимо знать:

-латинские и русские названия сырья, производящих растений и их семейств: описание производящих растений, их семейств и лек. растит. сырья.

-географическое распространение, условия местообитания, районы культивирования лекарственных растений;

-сроки, приемы сбора, первичной обработки, сушки и хранения лекарственного сырья;

-химический состав, действующие вещества, формулы фрагментов клетчатки, пектиновых веществ;

-препараты и их применение.

2.Понятие об эфирных маслах, строение, классификация, физико - химические свойства, методы получения.

3.Анализ эфирных масел на подлинность, чистоту и доброкачественность по ГФ XI: качественные реакции, физико - химические константы, методы их определения, аналитическое значение.

4.Методы количественного определения эфирных масел в растительном сырье: принцип и выбор метода, достоинства и недостатки, аппаратура.

5.Как определить в эфирном масле примесь спирта и жирного масла? На каких свойствах основаны эти пробы?

6.Что такое эфирное число?

7.Как изменится величина эфирного числа при наличии в эфирном масле примеси жирного масла, минеральных масел?

8.Что такое кислотное число?

9.Как изменится величина кислотного числа при гидролизе сложных эфиров. содержащихся в эфирном масле?

10.На каких свойствах эфирных масел основано их количественное определение и выбор метода?

11.Для чего определяется эфирное число после ацетилирования? Суть метода?

12.Как рассчитать содержание в эфирном масле свободных и связанных спиртов? вопросу внесены в ГФ X?

13.По каким внешним признакам плод кориандра отличается от других плодов представителей семейства зонтичных?

14.Как отличить зрелые плоды кориандра от незрелых? Важно ли это при оценке доброкачественности сырья?

15. Сколько эфиромасличных канальцев в плодах кориандра, где они расположены?
16. Необходимо ли при определении подлинности сырья мяты перечной рассматривать край листа; чем он характерен?
17. Какое строение имеют эфиромасличные железки в листьях мяты перечной?
18. Какое жилкование листа шалфея лекарственного?
19. Чем характеризуется форма и край листа шалфея лекарственного?
20. Почему при определении подлинности сырья эвкалипта следует смотреть лист на просвет?
21. Почему в сырье листья эвкалипта разнообразные по форме?
22. Где локализуется эфирное масло в листьях эвкалипта?
23. Какие реактивы применяют для окрашивания эфирного масла в микроскопических препаратах?
24. Как правильно провести микрохимическую реакцию на эфирное масло с раствором Судана III. Каков ее результат?
25. Как приготовить микропрепарат листа с поверхности?
26. Укажите внешние признаки плодов тмина?
27. Где локализуется эфирное масло в плодах растений семейства зонтичных?
28. Какой плод у можжевельника; по каким признакам его можно сопоставить с плодами хвойных и различить?
29. По какому признаку можно быстро определить подлинность сырья валерианы?
30. Будут ли одинаковы по анатомическому строению корни валерианы разного диаметра?
31. Почему клетки гиподермы в корне валерианы имеют диагностическое значение при микроскопическом анализе сырья?
32. Какие продукты сосны пихты и ели вы знаете? Их применение?
33. Как называется плод растений семейства зонтичных. Какие уточнения по этому вопросу внесены в ГФ X?
34. Какие общие микроскопические признаки у плодов фенхеля, аниса, кориандра?
35. Какое сырье используется у душицы?
36. По каким микроскопическим признакам различают листья мяты и душицы?
37. Почему при изучении внешних признаков сырья ромашки аптечной необходимо просматривать соцветие на продольном разрезе?
38. По какому (одному важному) признаку ромашка аптечная отличается от примесей?
39. Равноценна ли в медицинском использовании ромашка пахучая с ромашкой аптечной? Какие указания по этому вопросу внесены в ГФ X?
40. Какие микрохимические реакции следует провести для определения подлинности сырья девясила?
41. Почему в микропрепарате корня девясила легко обнаружить эфирное масло? Где оно локализуется?
42. По каким внешним признакам отличается трава тимьяна от травы чабреца; почему есть большая необходимость в их различии?
43. По какому виду волосков отличается в микропрепаратах лист тимьяна и чабреца?
44. Отличаются ли плоды аниса и фенхеля по числу и размерам эфиромасличных канальцев?
45. Что определяет собой «клетка с сетчатым утолщением» в плодах фенхеля; где они расположены?
46. Какой самый характерный признак сырья арники горной?
47. Что является лекарственным сырьем у аира болотного и как его собирают?
48. Какой цвет корневища аира с поверхности и на свежем изломе? От чего зависит изменение цвета?
49. Какие анатомические элементы в корневище аира можно отметить при исследовании под лупой?
50. Какая структура основной ткани в корневище аира; в чем причина такой особенности?

51. Можно ли видеть эфирное масло в корневище аира без окраски Суданом III; где оно локализуется?
52. Эфирное масло тысячелистника яркого синего цвета (азулены). Почему же эфиромасличные железки в микропрепарате не окрашены?
53. Какие виды полыни вы знаете?
54. Из каких частей растений состоит сырье полыни горькой?
55. По каким признакам можно быстро определить подлинность травы полыни горькой?
56. Чем характерны Т - образные волоски листьев полыни горькой?
57. Отличаются ли по структуре и размерам эфиромасличные железки тысячелистника и полыни горькой?
58. Какое строение волосков у тысячелистника, всегда ли в микропрепарате они одинаковые?

Литература

Основная:

1. Муравьева Д.А. Фармакогнозия. - М.: Медицина, 1991.
2. Лекарственные растения Государственной фармакопеи. под ред. Самылиной И.А.. - М.: Медицина, 1999.
3. Сокольский И.Н., Самылина И.А., Беспалова Н.В.. Фармакогнозия. М., Мед., 2003
4. Химический анализ лекарственных растений. под ред. Гринкевич Н.И., Сафронич Л.Н. - М.: Высшая школа, 1984.
5. Лекарственные растения. Справочное пособие. под ред. Гринкевич Н.И - М.: Высшая школа, 1991.
6. Государственная Фармакопея СССР, XI издание, вып. 1,2. - М.: Медицина, 1987, 1990.

Дополнительная:

1. Фармакогнозия. Атлас. под ред. Гринкевич Н.И., Ладыгиной Е.Я. - М.: Медицина, 1989.
2. Государственная Фармакопея СССР, X издание. - М.: Медицина, 1968.
3. Муравьева Д.А. Тропические и субтропические лекарственные растения. - М.: Медицина, 1997.
4. Долгова А.А., Ладыгина Е.Я. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. М., Медицина, 1987
5. Типовые тестовые задания для итоговой Государственной аттестации выпускников высших медицинских и фармацевтических учебных заведений по специальности 040500 «Фармация». – М.: ВУМНЦ МЗ РФ, 1998.

ФАРМАКОГНОЗИЯ

3 курс, 5 семестр.

Занятие № 12.

Тема занятия: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего алкалоиды на подлинность и доброкачественность (макро- и микроскопия, кач. и колич. химич. анализ): производные пирролизидина - крестовник плосколистный; производные пиридина и пиперидина - анабазис безлистный.

Самоподготовка

Цель: уметь теоретически обосновать все вопросы содержания тем заготовку, первичную обработку, сушку, хранение, анализ, пути использования лекарственного растительного сырья).

Работа на занятии

Цель: в лабораторных условиях провести качественное и количественное обнаружение действующих веществ и анализ лекарственного растительного сырья по морфолого-анатомическим признакам.

Исходный уровень знаний

Студент должен знать:

- латинские названия лекарственных растений, содержащих алкалоиды.
- морфологические и анатомические признаки надземных органов растения; общие характеристики семейств.
- соединения и их свойства: алкалоиды.
- методы экстракции биологически активных веществ, физико-химические основы колориметрических, титриметрических методов, виды хроматографии.

Студент должен уметь:

- работать с микроскопом, готовить микропрепараты различных органов растения;
- определять элементы анатомической структуры листьев и плодов;
- работать с определителями;
- определять подлинность растений: крестовника плосколистного и анабазиса безлистного по внешнему виду и микроскопическим признакам;
- оценивать качество сырья согласно требованиям НТД;
- владеть методикой качественного и количественного определения алкалоидов в лекарственном сырье.

Материал:

а) Для изучения по внешним признакам: корневища и трава крестовника, трава анабазиса.

б) Для микроскопического исследования: трава крестовника, трава анабазиса, прокипяченные в щелочи и промытые в воде; корневища крестовника, размоченные в смеси спирта и глицерина.

Реактивы: 5% раствор NaOH; Глицерин; Хлоралгидрат;

Для качественного определения: HCl 1%-ная; аммиак, конц. р-р; CH₃COOH; н-бутанол; хлороформ; ацетон; диэтиламин; кремневольфрамовая кислота; фосфорновольфрамовая кислота; фосфорномолибденовая кислота; пикриновая кислота; пикролоновая кислота; танин; реактивы Майера, Бушарда, Вагнера, Марме, Драгендорфа Реактив Фреде; Реактив Марке; силикагель марки КСК; CaSO₄; цитизин; метилцитизин; пахикарпин; гиосциамин; скополамин; атропин.

Для количественного определения: 470 мл эфира; 25 мл раствора аммиака; 150 мл 1% раствор хлористоводородной кислоты; 150 мл хлороформа; 50 мл хлористоводородной кислоты (0,02 моль/л); 5 мл метилового красного; 5 мл метиленового синего; Раствор едкого натра (0,02 моль/л).

Оборудование: Фенолфталеиновая бумага; бумага хроматографическая марки «С»; бумага фильтровальная; воронки делительные вместимостью 100 мл; колбы плоскодонные вместимостью 100 мл; цилиндры мерные на 10, 50 и 100 мл; воронки стеклянные для фильтрования диаметром 5 см; пробирки стеклянные; камеры хроматографические для ТСХ и БХ; пластинки стеклянные для ТСХ размером 12 X 9 см; капилляры стеклянные; весы ручные; штативы для делительных воронок; штативы для пробирок; бани водяные лабораторные; пульверизатор.

микроскоп; ступки; пробирки; спиртовка; колба 100, 200, 250 мл; предметные и покровные стекла; фильтровальная бумага; водяная баня; делительная воронка – 200 мл; часовое стекло; вата; сито с отверстиями 1 мм;

Вопросы для самостоятельной подготовки студентов:

72. Понятие об алкалоидах.
73. Строение, свойства алкалоидов.
74. Классификация алкалоидов.
75. Физико-химические свойства алкалоидов.
76. Экстракция алкалоидов из сырья, методы очистки.
77. Распространение лекарственных растений, содержащих алкалоиды.
78. Локализация алкалоидов в растениях; факторы, влияющие на их накопление.
79. Сроки и приемы сбора, первичной обработки; условия и особенности сушки хранения сырья, содержащего алкалоиды; сроки годности сырья.
80. Качественные реакции: реактивы, аналитический эффект, специфичность реакции.
81. Хроматографический анализ.
82. Методы количественного определения алкалоидов в растительном сырье: принцип
83. метода, их сравнительная характеристика.
84. Химические формулы алкалоидов.

План изучения лекарственного растения и лекарственного растительного сырья

1. Рассмотрите предложенные гербарные образцы и рисунки производящего растения. Отметьте морфологические особенности производящего растения.
2. Рассмотрите сырье, опишите его макроскопические признаки (смотри алгоритм описания внешних признаков сырья), обратите внимание на специфические особенности. Сравните это описание со стандартом в фармакопейной статье.
3. Приготовьте микропрепарат лекарственного растительного сырья. Рассмотрите его под микроскопом и зарисуйте в альбоме. Сделайте описание микропрепарата (смотри алгоритм описания микродиагностических признаков сырья) и отметьте характерные микродиагностические признаки. Сравните описание со стандартом.
4. Изучите возможные качественные реакции на данное ЛРС.
5. Укажите возможные примеси к данному лекарственному растительному сырью.
6. Запишите метод количественного определения алкалоидов и условия его проведения.
7. Используя ГФ, ознакомьтесь с числовыми показателями ЛРС.
8. Используя ГФ и учебные пособия, ознакомьтесь с особенностями заготовки, сушки, хранения ЛРС. Назовите основные районы заготовки ЛРС.
9. Укажите фармакологическое действие, медицинское применение и препараты ЛРС. Обратите внимание на противопоказания к применению ЛРС.
10. Результаты исследования оформите в виде предложенной схемы.

Схема оформления протокола занятия:

Число Занятие №

Тема занятия:

№ и название задачи

Для изучения лекарственного растительного сырья

- Латинское и русское название производящего растения
- Семейство
- Сырье

Стандартизация

I. Внешние признаки лекарственного растительного сырья

- Признак
- Описание

II. Микродиагностические признаки лекарственного растительного сырья

- Рисунок
- Описание

III. Качественные реакции на растительное сырье

IV. Возможные примеси к ЛРС.

V. Числовые показатели (для цельного сырья)

- Наименование показателя
- Норма

VI. Метод количественного определения действующих веществ

VII. Заготовка лекарственного растительного сырья

- Ресурсы
- Время заготовки
- Особенности заготовки, охранные мероприятия

VIII. Хранение лекарственного растительного сырья

- Список хранения
- Особенности хранения
- Срок годности

IX. Фармакологическая группа

Список лекарственных растений и сырья, предложенных для изучения на занятии

1. Крестовник плосколистный - *Senecio platyphylloides* Sornm. et Lev.

Сем. астровые - *Asteraceae*

Сырье: Трава крестовника плосколистного - *Herba Senecionis platyphylloides*

2. Анабазис безлистный - *Anabasis Aphylla* L.

Сем. маревые - *Chenopodiaceae*

Сырье: трава анабазиса - *Herba Anabasidis*

Задание 1. Изучение макро- и микродиагностических признаков травы крестовника плосколистного.

Используя данные учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Внешние признаки. Трава представляет собой оlistvenные продольно-ребристые стебли длиной от 50 до 150 см. Прикорневые и нижние стеблевые листья длинночерешковые, треугольно-почковидной формы, заостренные на верхушке, глубокосердцевидные при основании, неравномерно-зубчатые по краям, длиной до 20 см и шириной до 40 см. Средние стеблевые листья на коротких черешках, при основании имеют крупные ушки, по форме сходны с нижними, но меньше. Верхние листья ланцетовидные. Все листья сверху

голые, темно-зеленые, снизу опушенные. На верхушке стеблей имеются щитковидные соцветия, состоящие из мелких желтых трубчатых цветков, заключенных в многочисленные корзинки. Обертка корзинок состоит из 1-3 наружных листочков. Запах сырья слабый, своеобразный. В виду ядовитости вкус не определяется.

Числовые показатели. Потеря в массе при высушивании не более 14%, золы общей не более 9%, почерневшей травы не более 10%, органических примесей не более 2%, минеральной - не более 1%. Содержание основания платифиллина на абсолютно сухое сырье должно быть не менее 0,2%.

Химический состав. Все части крестовника плосколистного содержат алкалоиды платифиллин и сенецифиллин - они были выделены и изучены А.П. Ореховым, Р.А. Коноваловой и А.В. Даниловой в 1935-1951 гг. Оба алкалоида находятся в форме N-оксидов. Также содержатся алкалоиды неоплатифиллин, саррацин. Содержание алкалоидов: в листьях - 0,49-3,5%, в стеблях - 0,2-1,2%, в корневищах - 2,2-4%, в бутонах - не более 5%, в цветках - до 3%, в семенах - до 5%. В подземных органах содержание алкалоидов выше, чем в траве, но в виду истощения дикорастущих зарослей корневища с корнями используются крайне редко.

Хранение. По списку Б.

Срок годности сырья 2 года.

Фармакологические свойства и применение. Платифиллин оказывает холинолитическое действие. По влиянию на периферические холинореактивные системы близок к атропину. Менее активен, чем атропин, но при соответствующих дозах не уступает по действию атропину и лучше переносится. Сильнее, чем атропин, угнетает холинореактивные системы вегетативных нервных узлов. На центральную нервную систему, особенно на сосудодвигательные центры, оказывает успокаивающее действие. Обладает также спазмолитическими (папавериноподобными) свойствами.

В медицинской практике применяют платифиллина гидротартрат (Platyphyllini hydrotartras) - это белый кристаллический порошок горького вкуса. Легко растворим в воде. Назначают при спазмах гладких мышц органов брюшной полости, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, бронхиальной астме; препарат уменьшает также спазмы кровеносных сосудов (при гипертонической болезни, стенокардии), спазмы сосудов головного мозга. В офтальмологической практике применяют для расширения зрачка. Сравнительно с атропином влияние на аккомодацию мало заметно. Действие на зрачок менее продолжительно, чем действие атропина и гоматропина.

Для купирования острых язвенных болей, а также кишечной, печеночной, почечной колики платифиллин вводят под кожу по 1-2 мл 0,2% раствора. Для курсового лечения (10-15-20 дней) назначают внутрь (до еды) по 0,003-0,005 г или по 10-15 капель 0,5% раствора 2-3 раза в день либо вводят под кожу по 1-2 мл 0,2% раствора.

Препарат можно назначать также в свечах по 0,01 г 2 раза в день или в микроклизме по 20 капель 0,5-1% раствора 2-3 раза в сутки. В глазной практике применяют 1% раствор для диагностических целей и 2% раствор для лечебных целей.

Детям назначают по 0,0002 г (0,2 мг) - 0,003 г (3 мг) на прием в зависимости от возраста.

Высшие дозы для взрослых внутрь и под кожу: разовая 0,01 г, суточная 0,03 г. Передозировка платифиллина может вызвать такие же явления, как передозировка атропина (сухость во рту, сердцебиение, расширение зрачков, возбуждение ЦНС и др.).

Противопоказан при глаукоме, а также при органических заболеваниях печени и почек.

Формы выпуска: порошок; таблетки по 0,005 г (5 мг); 0,2% раствор в ампулах по 1 мл. Хранится по списку А, в хорошо укупоренной таре.

Таблетки "Тепафиллин" (Tabulettae "Theraphyllum"). Состав: платифиллина гидротартрата 0,003 г, папаверина гидрохлорида и фенобарбитала по 0,03 г, теобромина 0,25 г. Спазмолитическое, холинолитическое, сосудорасширяющее средство. Назначают по 1 таблетке 2-3 раза в день (список А).

Таблетки "Палюфин" (Tabulettae "Palufinum"). Состав: платифиллина гидротартрата 0,005 г, фенобарбитала и папаверина гидрохлорида по 0,12 г. Спазмолитическое и холинолитическое средство. Назначают по 1 таблетке 2-3 раза в день (список А).

При производстве платифиллина выделяют сопутствующий алкалоид сенецифиллин, который используется для получения препарата "Диплацин" (Diplacinum) - это антидеполяризующий миорелаксант. По механизму действия сходен с D-тубокурарином. Введение диплацина в организм сопровождается курареподобным действием, выражающимся во временном нарушении нервно-мышечной проводимости и расслаблении скелетной мускулатуры. При введении небольших доз диплацина может наблюдаться расслабление скелетных мышц без остановки дыхания. Ослабление дыхания при введении больших доз связано с выключением функции дыхательных мышц; при искусственном дыхании препарат переносится в относительно больших дозах без угнетения кровообращения. Парализующее действие на нервно-мышечную проводимость снимается антихолинэстеразными веществами. Последовательность расслабления мышц такая же, как при применении D-тубокурарина.

Применяют диплацин для облегчения интубации трахеи при эндотрахеальном наркозе и для более полного расслабления мускулатуры при оперативных вмешательствах в условиях наркоза с искусственной вентиляцией легких.

В последнее время диплацин стали с успехом применять для обездвиживания глазного яблока в офтальмохирургии. Основанием для этого служит то, что диплацин (и другие миорелаксанты) при ретробульбарном введении блокирует нервно-мышечную передачу в наружных мышцах глаза, тем самым ослабляя давление экстраокулярных мышц на глазное яблоко и вызывая его акинезию. Диплацин с данной целью вводят во время операции (при местной анестезии) ретробульбарно.

Диплацин хорошо переносится и не вызывает существенных побочных явлений. Он оказывает меньшее ганглиоблокирующее действие, чем D-тубокурарин, не вызывает освобождения гистамина, не вызывает ларинго- и бронхоспазма. При введении больших доз диплацина может наблюдаться незначительное повышение АД (на 15-20 мм рт. ст.).

Остаточное блокирующее действие диплацина устраняется введением прозерина или других антихолинэстеразных препаратов (в сочетании с атропином) после восстановления самостоятельных дыхательных движений. Диплацин, так же как и другие миорелаксанты, противопоказан при миастении; с осторожностью следует его применять у больных с выраженными нарушениями функции печени и почек и в старческом возрасте.

Выпускается в виде 2% раствора в ампулах по 5 мл в упаковке по 10 ампул. Хранят по списку А, в защищенном от света месте.

Лекарственные средства. Платифиллина гидротартрат в таблетках и в виде инъекционного раствора, комплексные препараты "Тепафиллин", "Палюфин", "Плавефин". При производстве платифиллина выделяют сопутствующий алкалоид сенецифиллин, который используется для получения препарата "Диплацин".

Задание 2. Изучение макро- и микродиагностических признаков травы анабазиса безлистного (стандартизация ГОСТ 2566-79)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Ботаническая характеристика. Суккулентный полукустарник высотой 25-75 см. Растет приплюснуто-шаровидным кустом 55-60 см (до 140 см) в диаметре. Корневище толстое, искривленное, деревянистое, переходящее в мощный главный корень, который часто проникает до глубины залегания фунтовых вод (5-20 м). Корневая система стержневая. Стебли многочисленные, в нижней части одревесневающие, ветвящиеся от основания. От одревесневшей нижней части стебля супротивно отходят ветвистые, зеленые, иногда сизоватые, сочные, гладкие, цилиндрические членистые побеги. Членики представляют

собой междоузлия стебля. Листья почти не развитые; чешуевидные, едва заметные, тупые, широкотреугольные, сростающиеся в узлах стебля попарно в короткие, внутри волосистые влагалища. Листья лишены хлорофилла: функцию ассимиляции выполняют однолетние стебли.

Пятичленные обоеполые мелкие невзрачные цветки (длиной до 2,5 мм) сидят по одному в пазухах тупых прицветников, образуя на концах ветвей довольно густые колосовидные соцветия. Плоды округлые, сплюснутые с боков, односемянные, крылатые, с мясистым околоплодником.

Травянистые побеги на кусте анабазиса отрастают с апреля по июль, потом начинается цветение. Сохранение зарослей анабазиса, несмотря на массовый сбор, во многом обязано свойству растения быстро отращивать надземную часть.

Распространение. Анабазис безлистный - восточносредиземноморский вид, проникающий на восток до Монгольского Алтая. Произрастает на равнинной территории Казахстана, в республиках Средней Азии, Азербайджана и юго-восточных районах европейской части России. Основные районы промышленной заготовки - Южно-Казахстанская, Джамбульская и Кызыл-Ординская области.

Местообитание. Это растение равнин и низких предгорий, не поднимающееся в горы выше 400 м над уровнем моря. Произрастает на глинистых и суглинистых засоленных почвах пустынь и полупустынь, на takyрах, сероземах, солончаках, реже на солончаках. Положительно реагирует на рыхление почвы и грунтов, о чем можно судить по обильному и пышному разрастанию анабазиса на перепаханных площадях и выбросах из нор грызунов. На песчаных почвах не встречается, но на takyрах легко переносит неглубокое засыпание песком.

Заготовка. Наиболее благоприятный период для заготовок сырья анабазиса - с июня по сентябрь. Заготавливают сырье вручную (с помощью серпа) или специальными агрегатами, срезая верхние части побегов длиной 20-25 см.

Охранные мероприятия. Во избежание истощения зарослей необходимо оставлять нетронутыми на каждом кусте около 1/3 части общего числа побегов. Через 3-4 года (максимум через 5 лет) заготовок каждому массиву необходимо предоставить отдых, т. е. не проводить на нем никаких заготовок. После этого желательно в зимний период провести омолаживание заросли. Отдых участка раз в 3-5 лет может оказаться недостаточным для обеспечения семенного возобновления анабазиса, ибо не каждый год благоприятен для получения хорошего урожая плодов, прорастания семян и развития сеянцев. Поэтому часть кустов каждого массива следует ежегодно оставлять в качестве семенников. При ручном сборе нужно оставлять нетронутым примерно каждое десятое растение; при механизированной уборке после снашивания каждой полосы шириной 40 м оставляют нетронутой полосу около 5 м.

Сушка. Срезанные побеги оставляют на поле в мелких рыхло сложенных кучках, которые через 2-3 дня складывают в более крупные копны. Затем сырье свозят на тока, досушивают и пропускают через молотилку или силосорезку, разделяя побеги на отрезки или членики-междоузлия. После этого сырье просеивают через грохот для удаления случайно попавших примесей, а также одревесневших частей.

Один куст анабазиса дает от 600 до 2400 г зеленых побегов. Содержание алкалоидов в растении в течение вегетационного периода постоянно уменьшается, зато одновременно идет нарастание зеленой массы, в результате чего выход анабазина с отдельного куста и с единицы площади остается примерно одинаковым в течение всего вегетационного периода.

Внешние признаки. Сырье состоит из измельченных, большей частью распавшихся на отдельные членики травянистых веточек длиной 2-4 см и толщиной около 3 мм. Ветки жесткие, голые, с едва выступающими неразвитыми листочками в виде двух пленчатых чешуек, сросшихся во влагалище. Цвет сырья серо-зеленый, запах слабый своеобразный, вкус не проверяют - растение ядовито.

Числовые показатели. Согласно требованиям ГОСТ 2566-79 побеги анабазиса безлистного должны содержать не менее 1,4% анабазина (в расчете на абсолютно сухую массу), не более 12% влаги, органической примеси не более 3%, минеральной - не более 1%.

Химический состав. Неодревесневшие зеленые побеги (трава) анабазиса безлистного содержат 2-4% (до 12%) алкалоидов: анабазин, афиллин, афиллидин, лупунин, оксиафиллин, оксиафиллидин и др. Главный алкалоид, составляющий не менее 60% суммы оснований, - анабазин. Это жидкий алкалоид в отличие от сопутствующих (афиллин, афиллидин и др.), которые представляют собой кристаллические вещества. Трава богата органическими кислотами.

Фармакологические свойства. Анабазин по фармакологическим свойствам близок к никотину, цитизину и лобелину.

Лекарственные средства. Анабазина гидрохлорид в виде таблеток и жевательной резинки (гамибазин), пленки с анабазина гидрохлоридом. Анабазина сульфат.

Работа с таблицами

Качественное и количественное определение эфирных масел в лекарственном растительном сырье

Задание 1. Методика качественного определения алкалоидов в лекарственном растительном сырье

Для того, чтобы определить имеются ли алкалоиды в сырье, их нужно извлечь и провести ряд реакций.

Извлечение алкалоидов из сырья проводится обычно 1% уксусной кислотой в соотношении 1:10, при кипячении в течение 5 минут. Затем извлечение фильтруют и с фильтратом проводят качественные реакции. при этом могут быть использованы 3 типа реакций.

1. Общие осадочные реакции

Эти реакции позволяют установить наличие алкалоидов даже при незначительном их содержании. Основаны они на том, что алкалоиды при взаимодействии с некоторыми веществами образуют нерастворимые в воде соединения. Это главным образом соли тяжелых металлов, комплексные йодиды, комплексные кислоты и некоторые органические соединения кислотного характера.

Общие осадочные реакции

Название реактива	Состав реактива	Эффект реакции
Майера	раствор дихлорида ртути и йодида калия	белый или желтоватый осадок
Вагнера-Бушарда	раствор йода в иодиде калия	бурый осадок
Драгендорфа	раствор нитрата висмута основного и йодида калия с добавлением уксусной кислоты	оранжево-красный или кирпично-красный осадки
Марме	раствор йодида кадмия в растворе йодида калия	белые или желтоватые осадки, растворимые в избытке реактива
раствор кремневольфрамовой кислоты		беловатые осадки
раствор фосфорномолибденовой кислоты		желтоватые осадки, через некоторое время синеют или зеленеют

раствор фосфорновольфрамовой кислоты	беловатые осадки
раствор пикриновой кислоты	осадки желтого цвета

Все эти реакции мало специфичны и позволяют лишь ориентировочно делать выводы о присутствии алкалоидов.

2. Групповые реакции

«реакция Витали-Морена» (тропановые алкалоиды),

«мурексидная проба» (на пуриновые алкалоиды),

Эта реакция основана на разрушении молекулы пурина при нагревании с окислителем (перекисью водорода, бромной водой, азотной кислотой). Происходит образование смеси производных аллоксана и его изомера диалуровой кислоты. Взаимодействуя между собой, они образуют метилированные производные аллоксантина, которые под действием избытка раствора аммиака приобретают пурпурно-красное окрашивание. Окраска обусловлена появлением аммонийной соли метилированного производного пурпуровой кислоты.

3. Специфические реакции

Последние два типа реакций проводят, если необходимо установить присутствие определенного алкалоида или определенной группы алкалоидов в растительном сырье.

Специфические реакции проводят с индивидуальными алкалоидами или с очищенной суммой алкалоидов.

В качестве специфических реактивов на алкалоиды при проведении реакций окрашивания довольно часто используют концентрированные серную и азотную кислоты, а также концентрированную серную кислоту, содержащую формалин (реактив Марки), концентрированную серную кислоту с молибдатом аммония (реактив Фреде) и др., при проведении микрокристаллоскопических реакций - пикриновую, пикролоновую и стифниновую кислоты, роданидные и иодидные комплексы металлов и др.

В последнее время для открытия и изучения алкалоидов используются хроматографические методы анализа, УФ-, ИК-, ЯМР-спектры.

Задание 2. Методика количественного определения алкалоидов в лекарственном растительном сырье.

Весь процесс количественного определения алкалоидов в растительном сырье можно разделить на три основных стадии:

1. Извлечение алкалоидов из сырья

2. Очистка извлеченных алкалоидов от сопутствующих веществ: смолы, пигменты, жиры, пектиновые вещества и др.

3. Количественное определение выделенных и очищенных алкалоидов.

1. Извлечение алкалоидов. При количественном определении алкалоиды из растительного сырья, так же как и при их выделении (получении), извлекают или в виде оснований, или солей.

- Извлечение алкалоидов в виде оснований. При извлечении алкалоидов в виде оснований соли алкалоидов, в виде которых они содержатся в растениях, переводят в основания. Это достигается обработкой сырья различными щелочами. При количественном определении алкалоидов в растительном сырье чаще всего используют растворы аммиака и едкого натра, а также карбонат натрия и гидроксид кальция. Выбор щелочи зависит от свойств и строения алкалоидов. Извлечение свободных оснований алкалоидов проводится органическими растворителями, не смешивающимися с водой, обычно хлороформом, этиловым эфиром или дихлорэтаном.

- Извлечение алкалоидов в виде солей. Соли алкалоидов в большинстве своем хорошо растворяются в воде и спиртах (этиловый, метиловый). Обычно алкалоиды экстрагируют 1—2%-ной серной, соляной, винной, уксусной кислотой или подкисленным спиртом.

2. Очистка извлечения. Для очистки извлечений чаще всего проводится повторное переводение солей алкалоидов в водный раствор и свободных оснований в органический растворитель. Кроме того, для очистки извлечений, а также для разделения алкалоидов широко используется хроматографический метод (колоночная хроматография, хроматография в тонком слое сорбента и на бумаге).

3. Определение содержания алкалоидов. Количественное содержание алкалоидов можно определить: гравиметрическим, титриметрическим, колориметрическим, полярометрическим, полярографическим, спектрофотометрическим, денситометрическим или другими методами.

Практически для каждого вида лекарственного растительного сырья, содержащего алкалоиды, разработаны индивидуальные методы количественного определения алкалоидов, описанные в соответствующих нормативных документах.

Методика количественного определения платифиллина в траве крестовника плосколистного (*Herba Senecionis platyphylloides*).

Содержит алкалоиды — производные пирролизидина (платифиллин, сенецифиллин). В растительном сырье они содержатся в основном в виде N-оксидов:

По данной методике проводится определение платифиллина в восстановленной форме хроматофотоэлектроколориметрическим методом.

Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц 2 мм, берут навеску сырья массой 20 г (с погрешностью не более 0,01 г), помещают в колбу вместимостью 1 л, заливают 500 мл 5%-ной H_2SO_4 ; сюда же добавляют 4 г цинковой пыли, смесь перемешивают, встряхивают, закрывают ватным тампоном, оставляют стоять в течение 6 ч при периодическом встряхивании и затем кислотное извлечение фильтруют через бумажный фильтр. 100 мл фильтрата помещают в делительную воронку, подщелачивают концентрированным раствором аммиака (по фенолфталеину) и алкалоиды исчерпывающе извлекают этиловым эфиром порциями 70, 30, 30 мл и т. д. (пробы на полноту извлечения с 1 %-ным раствором кремневольфрамовой кислоты). Эфирные извлечения объединяют, сушат безводным Na_2SO_4 , отфильтровывают и отгоняют досуха на водяной бане. Сухой остаток растворяют в 5 мл хлороформа. 0,05 мл полученного раствора наносят на линию старта стеклянной пластинки размером 6 X 18 см с закрепленным слоем силикагеля марки КСК. Пластинку с нанесенной пробой высушивают на воздухе в течение 5—10 мин, а затем помещают в хроматографическую камеру с метиловым спиртом и хроматографируют восходящим способом. Когда фронт растворителя дойдет до конца пластинки, ее вынимают из камеры, сушат сначала на воздухе в течение 5 мин, затем в сушильном шкафу 30 мин при температуре 50 °С, охлаждают на воздухе и опрыскивают реактивом Драгендорфа. При этом на пластинке должно появиться пятно платифиллина (R_f около 0,36) и выше — пятно сенецифиллина (R_f около 0,50). Проявленное пятно платифиллина обводят препаровальной иглой. Отмеченный участок счищают в делительную воронку вместимостью 50 мл, в которую затем прибавляют 15 мл 1%-ной HCl и встряхивают в течение 3 мин. При этом образовавшийся на адсорбенте комплекс алкалоида с реактивом Драгендорфа разрушается. Затем в воронку прибавляют 0,2 мл 1 %-ного раствора тропеолина 000— II и 10 мл хлороформа, вновь встряхивают в течение 3 мин и окрашенный хлороформный слой, содержащий соединение алкалоида с тропеолином, фильтруют через бумажный фильтр, предварительно смоченный хлороформом, в мерную колбу вместимостью 50 мл. Экстракцию хлороформом повторяют еще два раза, объем раствора в колбе доводят до метки хлороформом, перемешивают и интенсивность окраски раствора определяют при помощи фотоэлектроколориметра ФЭК-56М со светофильтром № 5 ($\lambda = 490$ нм) на фоне хлороформа в кювете с толщиной слоя 10 или 50 мм в зависимости от интенсивности окраски раствора. Количество платифиллина в пятне хроматограммы в мкг находят по калибровочному графику. Процентное содержание платифиллина в виде основания в абсолютно сухом сырье χ вычисляют по формуле

$$X = \frac{aV \cdot 100 \cdot 5 \cdot 100}{V_1 \cdot m \cdot 1000000 \cdot (100 - W)}$$

где

a — содержание алкалоидов в пятне хроматограммы, найденное по калибровочному графику, мг;

V — объем хлороформного раствора, полученного при растворении сухого остатка, мл;

V_x — объем хлороформного раствора, нанесенного на хроматограмму, мл;

m — масса навески сырья, г;

W — потеря массы сырья при высушивании, %.

Содержание платифиллина основания должно быть не менее 0,3 %.

Контрольные вопросы по изучаемой теме

1. Как получить извлечения из сырья для качественных реакций?
2. Назовите общеалкалоидные реактивы и укажите окраску образовавшихся осадков?
3. Назовите этапы количественного определения алкалоидов?
4. Для чего нужно измерять объем полученного экстракта при количественном определении алкалоидов?
5. Почему для подщелачивания используется раствор аммиака, а не щелочи?
6. Как проверить полноту извлечения алкалоидов при переводе их из дихлорэтанового извлечения в водную фазу и из водного извлечения в хлороформ?
7. Что такое *Pf* и как оно рассчитывается?
8. Каковы преимущества и недостатки хроматографии в тонком слое и на бумаге?

Самоконтроль по тестовым заданиям:

С целью проверки своих знаний выберите правильный ответ на вопросы, приведенные ниже:

1. Для обнаружения алкалоидов в сырье используют реактив:

- а) Балье
- б) Кедде
- в) Раймонда
- г) Драгендорфа

Эталон: г

2. В основу современной классификации алкалоидов положена классификация, предложенная академиком:

- а) Медведевым
- б) Ореховым
- в) Павловым
- г) Новицким

Эталон: б

3. Алкалоиды в растениях находятся преимущественно в виде:

- а) оснований
- б) солей
- в) комплексов с белками
- г) комплексов с липидами

Эталон: б

4. Укажите латинское название крестовника плосколистного:

- а) Colchicum speciosum
- б) Ephedra equisetina
- в) Senecio platyphylloides
- г) Datura stramonium

Эталон: в

5. Крестовник плосколистный относится к производным:

- а) пиридина и пиперидина
- б) пирролидина и пирролизидина
- в) тропана
- г) хинолизидина

Эталон: б

6. Предшественниками алкалоидов являются:

- а) аминокислоты
- б) витамины
- в) терпеноиды
- г) флавоноиды

Эталон: а

7. Для разделения суммы алкалоидов используют метод:

- а) нейтрализации
- б) осаждения
- в) хроматографии
- г) спектрофотометрии

Эталон: в

8. К общеосадочным реактивам относятся все, кроме:

- а) реактив Майера
- б) реактив Вагнера и Бушарда
- в) раствор пикриновой кислоты
- г) раствор щавелевой кислоты

Эталон: г

9. Алкалоиды чаще всего встречается в растениях семейства:

- а) Solanaceae
- б) Plantaginaceae
- в) Asteraceae
- г) Ericaceae

Эталон: а

Самоконтроль по ситуационным задачам:

Задача 1. Дополните предложение: в растениях алкалоиды находятся чаще всего в виде ...

Ответ: солей

Заполните таблицу №1

Лекарственные растения, содержащие алкалоиды

Таблица 1

Русское и латинское название сырья, производящих растений, семейства	Ареал, районы возделывания	Внешние признаки	Химический состав	Использование
Крестовник плосколистный				
Анабазис безлистный				

ФАРМАКОГНОЗИЯ

3 курс, 6 семестр.

Занятие № 13.

Тема занятия: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего алкалоиды на подлинность и доброкачественность (макро- и микроскопия, кач. и колич. химич. анализ): производные тропана - виды красавки, белена черная, виды дурмана, кокаиновый куст; производные хинолизидина - виды термопсиса, софора толстоплодная, кубышка желтая, плаун-баранец производные хинолина - хинное дерево.

Самоподготовка

Цель: уметь теоретически обосновать все вопросы содержания тем заготовку, первичную обработку, сушку, хранение, анализ, пути использования лекарственного растительного сырья).

Работа на занятии

Цель: в лабораторных условиях провести качественное и количественное обнаружение действующих веществ и анализ лекарственного растительного сырья по морфолого-анатомическим признакам.

Исходный уровень знаний

Студент должен знать:

- латинские названия лекарственных растений, содержащих алкалоиды.
- морфологические и анатомические признаки надземных органов растения; общие характеристики семейств.
- соединения и их свойства: алкалоиды.
- методы экстракции биологически активных веществ, физико-химические основы колориметрических, титриметрических, гравиметрических, поляриметрических методов, виды хроматографии.

Студент должен уметь:

- работать с микроскопом, готовить микропрепараты различных органов растения;
- определять элементы анатомической структуры листьев и плодов;
- работать с определителями;
- определять подлинность растений: видов красавки, белены черной, видов дурмана, кокаинового куста; видов термопсиса, софоры толстоплодной, кубышки желтой, плауна-баранца, хинного дерева по внешнему виду и микроскопическим признакам;
- оценивать качество сырья согласно требованиям НТД;
- владеть методикой качественного и количественного определения алкалоидов в лекарственном сырье.

Материал:

а) Для изучения по внешним признакам: лист, трава и корень красавки, лист белены, дурмана, кока, трава и семя термопсиса, трава софоры, корневище кубышки, трава плауна, хинная корка.

б) Для микроскопического исследования: лист, трава красавки, лист белены, дурмана, кока, трава термопсиса, трава софоры, трава плауна, прокипяченные в щелочи и промытые в воде; корень красавки, корневище кубышки, размоченные в смеси спирта и глицерина.

Реактивы: 5% раствор NaOH; Глицерин; Хлоралгидрат;

Для качественного определения: HCl 1%-ная; аммиак, конц. р-р; CH₃COOH; н-бутанол; хлороформ; ацетон; диэтиламин; кремневольфрамовая кислота; фосфорновольфрамовая кислота; фосфорномолибденовая кислота; пикриновая кислота; пикролоновая кислота; танин; реактивы Майера, Бушарда, Вагнера, Марме, Драгендорфа Реактив Фреде; Реактив Марке; силикагель марки КСК; CaSO₄; цитизин; метилцитизин; пахикарпин; гиосциамин; скополамин; атропин.

Для количественного определения: 470 мл эфира; 25 мл раствора аммиака; 150 мл 1% раствор хлористоводородной кислоты; 150 мл хлороформа; 50 мл хлористоводородной кислоты (0,02 моль/л); 5 мл метилового красного; 5 мл метиленового синего; Раствор едкого натра (0,02 моль/л).

Оборудование: Фенолфталеиновая бумага; бумага хроматографическая марки «С»; бумага фильтровальная; воронки делительные вместимостью 100 мл; колбы плоскодонные вместимостью 100 мл; цилиндры мерные на 10, 50 и 100 мл; воронки стеклянные для фильтрования диаметром 5 см; пробирки стеклянные; камеры хроматографические для ТСХ и БХ; пластинки стеклянные для ТСХ размером 12 X 9 см; капилляры стеклянные; весы ручные; штативы для делительных воронок; штативы для пробирок; бани водяные лабораторные; пульверизатор; микроскоп; ступки; пробирки; спиртовка; колба 100, 200, 250 мл; предметные и покровные стекла; фильтровальная бумага; водяная баня; делительная воронка – 200 мл; часовое стекло; вата; сито с отверстиями 1 мм;

Вопросы для самостоятельной подготовки студентов:

85. Понятие об алкалоидах.
86. Строение, свойства алкалоидов.
87. Классификация алкалоидов.
88. Физико-химические свойства алкалоидов.
89. Экстракция алкалоидов из сырья, методы очистки.
90. Распространение лекарственных растений, содержащих алкалоиды.
91. Локализация алкалоидов в растениях; факторы, влияющие на их накопление.
92. Сроки и приемы сбора, первичной обработки; условия и особенности сушки хранения сырья, содержащего алкалоиды; сроки годности сырья.
93. Качественные реакции: реактивы, аналитический эффект, специфичность реакции.
94. Хроматографический анализ.
95. Методы количественного определения алкалоидов в растительном сырье: принцип метода, их сравнительная характеристика.
96. Химические формулы алкалоидов.

План изучения лекарственного растения и лекарственного растительного сырья

1. Рассмотрите предложенные гербарные образцы и рисунки производящего растения. Отметьте морфологические особенности производящего растения.
2. Рассмотрите сырье, опишите его макроскопические признаки (смотри алгоритм описания внешних признаков сырья), обратите внимание на специфические особенности. Сравните это описание со стандартом в фармакопейной статье.
3. Приготовьте микропрепарат лекарственного растительного сырья. Рассмотрите его под микроскопом и зарисуйте в альбоме. Сделайте описание микропрепарата (смотри алгоритм описания микродиагностических признаков сырья) и отметьте характерные микродиагностические признаки. Сравните описание со стандартом.
4. Изучите возможные качественные реакции на данное ЛРС.
5. Укажите возможные примеси к данному лекарственному растительному сырью.

6. Запишите метод количественного определения алкалоидов и условия его проведения.
7. Используя ГФ, ознакомьтесь с числовыми показателями ЛРС.
8. Используя ГФ и учебные пособия, ознакомьтесь с особенностями заготовки, сушки, хранения ЛРС. Назовите основные районы заготовки ЛРС.
9. Укажите фармакологическое действие, медицинское применение и препараты ЛРС. Обратите внимание на противопоказания к применению ЛРС.
10. Результаты исследования оформите в виде предложенной схемы.

Схема оформления протокола занятия:

Число Занятие №

Тема занятия:

№ и название задачи

Для изучения лекарственного растительного сырья

- Латинское и русское название производящего растения
- Семейство
- Сырье

Стандартизация

I. Внешние признаки лекарственного растительного сырья

- Признак
- Описание

II. Микродиагностические признаки лекарственного растительного сырья

- Рисунок
- Описание

III. Качественные реакции на растительное сырье

IV. Возможные примеси к ЛРС.

V. Числовые показатели (для цельного сырья)

- Наименование показателя
- Норма

VI. Метод количественного определения действующих веществ

VII. Заготовка лекарственного растительного сырья

- Ресурсы
- Время заготовки
- Особенности заготовки, охранные мероприятия

VIII. Хранение лекарственного растительного сырья

- Список хранения
- Особенности хранения
- Срок годности

IX. Фармакологическая группа

Список лекарственных растений и сырья, предложенных для изучения на занятии

1. Красавка обыкновенная - *Atropa belladonna*

Сем. пасленовые - Solanaceae

Сырье: Листья красавки - *Folia Belladonnae*; Трава красавки - *Herba Beladonnae*; Корни красавки - *Radices Belladonnae*

2. Белена черная - *Hyoscyamus niger* L.

Сем. пасленовые - Solanaceae

Сырье: Листья белены - *Folia hyoscyami*; Трава белены - *Herba Hyoscyami*

3. Дурман обыкновенный - *Datura stramonium* L.

Сем. пасленовые - Solanaceae

Сырье: Листья дурмана - Folia Stramonii

4. Кокаиновый куст - Erythroxylon coca.

Сем. Эритроксилловые, кокаиновые - Erythroxylaceae.

Сырье: листья коки - Coca folium.

5. Термопсис ланцетный - Thermopsis lanceolata R.Br.

Семейство бобовые - Fabaceae

Сырье: Травя термопсиса - Herba Thermopsidis; Семена термопсиса - Semina Thermopsidis

6. Софора толстоплодная - Sophora pachycarpa Schrenk ex C. A. Mey

Сем. бобовые - Fabaceae

Сырье: Травя софоры толстоплодной - Herba Sophorae pachycarpae

7. Кубышка желтая - Nuphar lutea (L.) Smith (Nymphaea lutea L.)

Семейство кувшинковые - Nymphaeaceae

Сырье: Корневища кубышки желтой - Rhizoma Nupharis lutei

8. Плаун-баранец - Huperzia selago (L.) Bernh. (syn. Lycopodium selago L.)

Семейство плауновые - Lycopodiaceae

Сырье: Травя плауна-баранца - Herba Huperziae selaginis

9. Цинхона аптечная - Cinchona officinalis L.

Цинхона краснокоричневая - Cinchona succirubra Pavon

Цинхона Леджера - Cinchona Ledgeriana Moens

Сем. мареновые - Rubiaceae

Сырье: корень - CORTEX CHINAE (CINCHONAE)

Задание 1. Изучение макро- и микродиагностических признаков листьев красавки (стандартизация ГФ XI ст. 13, стр. 251)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки:

- форму листовой пластинки;
- характер края листовой пластинки;
- наличие и характер опушения;
- окраску сырья.

Внешние признаки. По ГФ XI листья эллиптические или яйцевидные, цельнокрайные, заостренные к верхушке и суженные к основанию, переходят в короткий черешок. Листья крупные, длиной 5-20 см, шириной до 10 см, зеленого или буровато-зеленого цвета, снизу более светлые, волоски в основном по жилкам. В сырье листья чаще смятые или встречаются только главные жилки без пластинки. Листья с высоким содержанием алкалоидов отпускаются в меньшем количестве с соответствующим пересчетом.

Трава, согласно ФС, состоит из отрезков стеблей или кусков длиной до 25 см, толщиной до 2 см, крупных или мелких листьев, небольшого количества цветков, бутонов, черешков и плодов. Содержание алкалоидов в траве должно быть не менее 0,3%

Корни - отдельные куски, цилиндрические или расщепленные вдоль, длиной 10-20 см, толщиной 0,6-2 см, снаружи серовато-бурого цвета, в изломе слегка желтоватые. Запах специфический. Вкус горький, острый. Ядовито! При разламывании пылит (крахмал). Содержание алкалоидов допускается не менее 0,5%

Микроскопия. Подлинность сырья листьев определяется по внешним и микроскопическим признакам. На поверхности клеток с извилистыми стенками заметна волнистая складчатость кутикулы. У молодых листьев встречаются волоски: простые, многоклеточные, тонкостенные, головчатые с одноклеточной головкой на многоклеточной ножке и наоборот - с многоклеточной головкой на одноклеточной ножке. На взрослых листьях волоски найти трудно. В мякоти листа находятся включения оксалата кальция, состоящие из мелкого кристаллического песка в виде черных пятен.

Числовые показатели.*Цельное сырье.* Суммы алкалоидов в пересчете на гиасциамин не менее 0,3%; влажность не более 13%; золы общей не более 15%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 3%; побуревших и потемневших с обеих сторон кусочков листьев не более 4%; других частей растения не более 4%; органической примеси не более 0,5%; минеральной примеси не более 0,5%.

Измельченное сырье. Суммы алкалоидов в пересчете на гиасциамин не менее 0,3%; влажность не более 13%; золы общей не более 15%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 3%; побуревших и потемневших с обеих сторон кусочков листьев не более 4%; других частей растения не более 4%; частиц проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 10%; частиц не проходящих сквозь сито с отверстиями размером 7 мм, не более 8%; органической примеси не более 0,5%; минеральной примеси не более 0,5%.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают тюки из ткани не более 50 кг нетто; измельченное в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 25 кг нетто.

Хранение. Листья гигроскопичны. Их следует хранить в сухом месте по списку Б отдельно от другого сырья.

Срок годности листьев и травы 2 года.

Фармакологические свойства и применение. Фармакологические эффекты суммарных препаратов белладонны обусловлены преимущественно действием алкалоидов атропина и скополамина. Алкалоиды красавки оказывают центральное и периферическое действие. Атропин - основной представитель холинолитических веществ, блокирующих преимущественно м-холинорецепторы.

Препараты красавки и атропин возбуждают центральную нервную систему, активизируют умственную и физическую деятельность, увеличивают работоспособность и выносливость. Характерно действие красавки на сердце. Она выключает влияние блуждающего нерва на сердце, что ведет к учащению сердцебиения и улучшению проводимости. Атропин стимулирует дыхание, возбуждает дыхательный центр, оказывает бронхорасширяющее действие, снижает секрецию железистого аппарата всей дыхательной системы. Атропин угнетает моторную активность желудочно-кишечного тракта и секрецию почти всех желез: слюнных, желудочно-кишечных, поджелудочной железы; действует спазмолитически. Расширяет кожные сосуды, особенно в области лица и шеи и, несмотря на расширение сосудов, снижает потоотделение, подавляя секрецию потовых желез; в больших дозах повышает температуру тела. Атропин расширяет зрачок, вызывает мидриаз и паралич аккомодации; имеет тенденцию повышать внутриглазное давление. Алкалоиды красавки быстро всасываются в желудочно-кишечном тракте, метаболизируются печенью и выводятся почками.

Атропин и другие препараты белладонны применяют при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, пилороспазмах, хронических гиперацидных гастритах, при хронических колитах с болевым синдромом, при спастических запорах, холециститах, холангитах и дискинезиях желчных путей, сопутствующих желчнокаменной болезни, почечных коликах. Препараты красавки используют в кардиологии при брадикардии, экстрасистолии на фоне брадикардии, слабости синусового узла, синусовой аритмии, синоаурикулярных и атриовентрикулярных блокадах (в случаях с редким ритмом желудочков); при интоксикации сердечными гликозидами.

Центральное холинолитическое действие атропина используется в психиатрии, где применяют очень большие дозы атропина, вызывающие коматозные состояния (так называемая атропино-коматозная терапия). Ее применяют при резистентных случаях шизофрении, маниакально-депрессивном психозе, острых алкогольных психозах. Атропиновые комы используют как метод преодоления терапевтической резистентности при непрерывно текущей шизофрении, для лечения больных эпилептическими психозами. Лечебное действие оказывает атропиновый делирий в терапии депрессивных состояний у больных маниакально-депрессивным и инволюционным психозом.

Атропин применяют в анестезиологии для предупреждения побочных эффектов мышечных релаксантов и наркотических средств (тошнота, рвота, нарушения дыхания), для снижения секреции слюнных желез и бронхореи, для предупреждения возникающих на фоне общего наркоза и спинномозговой анестезии вагусных рефлексов, бронхо- и ларингоспазма, при проведении различных лечебных и диагностических манипуляций в зонах повышенной рефлекторности.

В глазной практике атропин применяют при иритах, иридоциклитах, кератитах, увеитах и других заболеваниях с лечебной и диагностической целью.

При передозировке атропина могут развиваться токсические явления, обусловленные возбуждением центральной нервной системы.

При отравлении атропином или белладонной до прибытия врача больному промывают желудок, ставят очистительную клизму.

Лечение тяжелых отравлений красавкой и другими атропиновыми препаратами начинают с купирования психомоторного возбуждения, введения пилокарпина или прозерина, повторного промывания желудка и введения солевого слабительного через желудочный зонд.

Лекарственные средства. Атропина сульфат, настойка, сухой и густой экстракты, свечи "Анузол" и "Бетиол", комплексные препараты "Бесалол" и "Бекарбон". Из корня красавки обыкновенной готовят таблетки "Беллоид" и др. Атропина сульфат хранят по списку А.

Задание 2. Изучение макро- и микродиагностических признаков листьев белены черной (стандартизация ГФ XI ст. 17, стр. 260)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки:

- форму листовой пластинки;
- характер края листовой пластинки;
- наличие и характер опушения;
- окраску сырья.

Внешние признаки. По ГФ XI в сырье должны находиться прикорневые и стеблевые листья. Листья продолговато-яйцевидные или овальные, перистолопастные, длиной от 3 до 30 см, шириной от 3 до 10 см, прикорневые - с черешками, стеблевые - без черешка, ломкие, серовато-зеленые, опушенные, мягкие. Нижняя сторона листа светлее (это более светлые листья по сравнению с листьями белладонны и дурмана). Главная жилка белая, плоская, расширяется к основанию (главный морфологический признак листа). Запах сильный, наркотический. Листья отличаются высоким содержанием (до 20%) золы, так как покрыты большим количеством железистых волосков. Запах слабый, своеобразный. Сырье ядовито! Снижают качество сырья потемневшие листья, другие части белены, измельченность, песок, органические примеси, листья дурмана.

Подлинность сырья определяется по внешним признакам, микроскопически и качественными реакциями на алкалоиды, так как встречаются близкие к белене черной виды, заготовка которых не допускается. Отличаются они в основном венчиками цветков: у белены полевой они бледно-желтые, почти белые, в зеве фиолетовые, у белены бледной - без фиолетовых жилок.

Микроскопия. Под микроскопом заметны клетки эпидермы с извилистыми стенками, но без складчатости кутикулы. Волоски длинные, многоклеточные, тонкостенные, простые и железистые с многоклеточной, овальной головкой, на длинной многоклеточной ножке. В мякоти листа много оксалата кальция в виде кристаллов призматических и кубов; иногда призмы срастаются крестообразно. У старых листьев встречаются друзы и кристаллический песок. Листья белены относятся к "собираателям пыли", так как покрыты большим количеством железистых волосков, выделяющих липкое вещество, поэтому ГОСТ допускает для белены повышенную зольность.

Числовые показатели.*Цельное сырье.* Суммы алкалоидов в пересчете на гиасциамин не менее 0,05%; влажность не более 14%; золы общей не более 20%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 10%; побуревших и потемневших с обеих сторон кусочков листьев не более 3%; других частей растения не более 5%; измельченных частиц проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, не более 8%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 1%.

Измельченное сырье. Суммы алкалоидов в пересчете на гиасциамин не менее 0,05%; влажность не более 14%; золы общей не более 20%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 10%; побуревших и потемневших с обеих сторон кусочков листьев не более 3%; других частей растения не более 5%; частиц проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 10%; частиц не проходящих сквозь сито с отверстиями размером 7 мм, не более 8%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 1%.

Упаковка.Цельное сырьепакуют тюки из ткани не более 50 кг нетто; измельченное в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 25 кг нетто.

Хранение. Листья гигроскопичны. Их следует хранить в сухом месте по списку Б отдельно от другого сырья.

Срок годности листьев 3 года.

Фармакологические свойства и применение. Химически скополамин близок к атропину: является сложным эфиром скопина и троповой кислоты. Близок к атропину по влиянию на периферические холинореактивные системы. Подобно атропину вызывает расширение зрачков, паралич аккомодации, учащение сердечных сокращений, расслабление гладких мышц, уменьшение секреции пищеварительных и потовых желез. Оказывает также центральное холинолитическое действие. Обычно вызывает седативный эффект: уменьшает двигательную активность, может оказать снотворное действие. Характерным свойством скополамина является вызываемая им амнезия.

Получаемое из листьев белены масло беленное (*Oleum Hyoscyami*) применяют наружно для растираний при невралгиях, миозитах, ревматоидном артрите. Астматин в настоящее время не применяется.

Лекарственные средства. Сигареты "Астматин", беленное масло (масляный экстракт белены). Комплексные препараты ("Капсин", "Салинимент", "Линимент метилсалицилата сложный"). Скополамина гидробромид (порошок, 0,05% раствор в ампулах по 1 мл). Таблетки "Аэрон".

Задание 3. Изучение макро- и микродиагностических признаков травы анабазиса безлистного (стандартизация ГФ XI ст. 24, стр. 272)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки:

- форму листовой пластинки;
- характер края листовой пластинки;
- наличие и характер опушения;
- окраску сырья.

Внешние признаки. По ГФ XI листья сверху темно-зеленые, блестящие, снизу светло-зеленые, яйцевидной формы, с клиновидным основанием, заостренные на верхушке, неравномерно глубоковыемчатолопастные; крупные лопасти редкозубчатые, голые; черешки цилиндрические, разной длины. Жилкование перисто-нервное. Длина листовой пластинки до 25 см. ширина около 20 см. С верхней стороны лист темно-зеленый, с нижней - светлее. Жилки белые, круглые (диагностический признак), хорошо заметные, резко выступающие с нижней стороны. В сырье листья частично изломаны. Запах слабый, наркотический, усиливающийся при размачивании. Ядовито! Дефектом сырья являются примесь бурых листьев, других частей растения, измельченность, сорные части, песок.

Микроскопия. Подлинность сырья определяется по внешним признакам и микроскопически. Заметны волоски многоклеточные, грубобородавчатые и мелкие головчатые волоски, на короткой ножке, с многоклеточной, часто наклоненной головкой. Оксалат кальция в виде многочисленных друз.

Числовые показатели.*Цельное сырье.* Суммы алкалоидов в пересчете на гиасциамин не менее 0,25%; влажность не более 14%; золы общей не более 20%; побуревших и потемневших с обеих сторон кусочков листьев не более 5%; других частей растения не более 2%; измельченных частиц проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 8%; органической примеси не более 0,5%; минеральной примеси не более 0,5%.

Измельченное сырье. Суммы алкалоидов в пересчете на гиасциамин не менее 0,25%; влажность не более 14%; золы общей не более 20%; побуревших и потемневших с обеих сторон кусочков листьев не более 5%; других частей растения не более 2%; частиц проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 10%; частиц не проходящих сквозь сито с отверстиями размером 7 мм, не более 8%; органической примеси не более 0,5%; минеральной примеси не более 0,5%.

*При содержании алкалоидов в листьях дурмана обыкновенного более 0,25% листья отпускают для приготовления препаратов соответственно в меньшем количестве.

Хранение. Листья гигроскопичны, быстро отсыревают, поэтому хранить их следует в хорошо упакованной таре, в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Листья и "Астматин" сохраняют по списку Б.

Упаковка. Цельные листья упаковывают в тюки из ткани не более 50 кг нетто.

Срок годности 2 года.

Лекарственные средства. Сигареты "Астматин". Масло дурманное.

Фармакологическое действие и применение. Противоспазматическое средство. Листья дурмана - основное сырье для препарата "Астматин", используются для курения при астме.

Масло дурманное (Oleum Stramonii). Прозрачная маслянистая жидкость от желтого до желто-зеленого цвета, своеобразного запаха. Применяется наружно для растираний при невралгиях, ревматизме. Входит в состав линиментов для растираний.

Задание 4. Изучение макро- и микродиагностических признаков листьев коки

Используя данные учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Кокаиновый куст (кока) - источник наркотического средства кокаина, иногда применяется в хирургии при операциях на лице, так как он сужает кровеносные сосуды, уменьшает кровотечение и снижает боль.

Наркотическое растение!

Ботаническое описание: куст коки похож на терновник. Высота растения 2-3 м. Ветви прямые, листья тонкие, зелёного цвета, по форме овальные, сужающиеся в оконечности. Цветы коки маленькие, расположенные в небольших группах на коротких стеблях, венчик составлен из пяти жёлто-белых лепестков, пыльники сердцевидные, гинецей состоит из трех плодолистиков. Цветы созревают в красные ягоды.

Ареал обитания: родина кокаинового куста - тропическая Америка; в настоящее время кока культивируют в Америке, Африке, Индии и на Яве.

Сбор и заготовка: собираются только свежие побеги листьев коки. Созревшие для сборки листья при сгибании переламываются. Первый, самый обильный урожай собирается в марте, после сезона дождей; второй - в конце июня, третий в октябре или ноябре. Собранные листья кокаинового куста раскладываются тонким слоем на грубом шерстяном полотне для сушки под солнцем. Высушенные листья хранятся в мешках, в защищённом от влаги месте.

В США, несмотря на законное изготовление и использование кокаина, необходимого в медицинских целях, с 1980-ых, из-за массового сбыта на нелегальном рынке, неограниченное культивирование коки было запрещено.

Действующие вещества: алкалоид кокаин, содержащийся в количестве ~0,2 % в свежих листьях коки. Помимо кокаина, лист коки содержит множество других алкалоидов, включая циннамат метилэктоина, бензилэктоин, труксиллин, гидрокситропакокаин, тропаккокаин, экгоин, кускогигрин, дигидрокускогигрин, и гигрин. Некоторые из этих непсихоактивных алкалоидов всё ещё используются как добавка к Кока-коле. Кока также богата витаминами и микроэлементами.

Фармакологическое действие и применение. При жевании лист коки действует как стимулятор, подавляя голод, жажду, усталость. LD₅₀ сухих листьев коки — 3450 мг/кг, однако эта цифра основана на содержании кокаина — 31,4 мг/кг.

Для применения кокаина в официальной медицине ценным оказалось только одно свойство - для местного обезболивания. Когда молекулы кокаина взаимодействуют с нейронами периферической нервной системы, последние не могут возбуждаться, что вызывает онемение какойлибо части тела. На центральную нервную систему кокаин действует совсем по-другому. Кокаин стал первым местным обезболивающим, и это произвело революцию в хирургии. В наше время, разумеется, более широко используются производные от кокаина медикаменты, такие как прокаин или новокаин. Но и сам кокаин до сих пор применяется в хирургии, особенно при операциях на лице, так как он сужает кровеносные сосуды, уменьшает кровотечение и снижает боль.

Некоторые синтетические анестезирующие средства, такие, как новокаин, названы по аналогии с кокаином, но не имеют никакого отношения к алкалоидам коки.

Задание 5. Изучение макро- и микродиагностических признаков травы термопсиса (стандартизация ГФ XI ст. 59, стр. 335)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Внешние признаки. По ГФ XI трава имеет олиственные стебли с цветками длиной 15-20 см, покрытые мелкими белыми волосками. Дефектом сырья является наличие растений с побуревшими листьями, неотделенными корнями и поблекшими цветками. Совершенно недопустимо присутствие зрелых семян. Допускается не более 1% незрелых плодов. Семена гладкие, блестящие, сплюснутые, почковидной формы, освобожденные от околоплодника. Семена твердые, режутся с трудом. Внутри находятся две семядоли. Длина семян 3-4 мм, толщина 0,5-3 мм. Снаружи семена черные, внутри желтовато-белые. Запах отсутствует.

Разрешается заготовка других видов термопсиса. Термопсис туркестанский - *Thermopsis turkestanica* Gand. - заготавливается в Кыргызстане. От термопсиса ланцетного отличается более мощным ветвистым стеблем. Цветки расположены по 2-3 в мутовках. Используются семена, из которых получают цитизин. Термопсис очередно-цветковый - *Thermopsis alterniflora* Rgl. - заготавливается в Узбекистане и Казахстане. Трава отличается от термопсиса ланцетного высоким (от 50 до 90 см) стеблем. Листочки тройчатосложного листа вдвое шире. Цветки крупные, по 5-20 в верхушечной кисти, расположены поочередно (основной диагностический признак). Бобы содержат от 1 до 6 семян. В траве содержится до 3% суммы алкалоидов, в том числе 1,2% цитизина.

Микроскопия. В препаратах, просветленных хлоралгидратом, в клетках эпидермы видны сферокристаллы гликозида термопсианцина, растворяющегося в щелочах. Волоски двух типов находятся в центре розетки, чаще состоят из двух клеток. Нижняя, базальная, клетка малозаметна, верхняя - длинная, терминальная клетка. Одни волоски короткие, тонкостенные, гладкие; другие - длинные, толстостенные, с редкими зубчиками по краю.

Числовые показатели.Цельное сырье. Суммы алкалоидов в пересчете на термопсин не менее 1,5%; влажность не более 13%; золы общей не более 8%; плодов не более 1%;

побуревших кусочков травы и корней не более 4%; органической примеси не более 2%; минеральной примеси не более 1%.

Измельченное сырье. Суммы алкалоидов в пересчете на термопсин не менее 1,5%; влажность не более 13%; золы общей не более 8%; плодов не более 1%; побуревших кусочков травы и корней не более 4%; частиц проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 8%; частиц не проходящих сквозь сито с отверстиями размером 7 мм, не более 10%; органической примеси не более 2%; минеральной примеси не более 1%.

Порошок. Суммы алкалоидов в пересчете на термопсин не менее 1,5%; влажность не более 13%; золы общей не более 8%; частиц не проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,16 мм, не более 5%.

Хранение. Траву и семена хранят по списку Б. В аптеках траву сохраняют в ящиках, на складах - в тюках.

Цельное сырье упаковывают в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 10 кг нетто; измельченное в двойные мешки тканевые не более 20 кг нетто; порошок в двойные мешки: внутренний слой – бумажный, наружный тканевой или льно-джуто-кенафный не более 10 кг нетто.

Срок годности травы термопсиса ланцетного 2 года, а термопсиса очередноцветкового - 3 года.

Фармакологическое действие и применение. Цитизин относится к веществам "ганглионарного" действия и в связи с возбуждающим влиянием на дыхание рассматривается как дыхательный analeптик. Оказывает возбуждающее влияние на ганглии вегетативного отдела нервной системы и родственные им образования: хромоаффинную ткань надпочечников и каротидные клубочки.

Характерным для действия цитизина (так же как лобелина) является возбуждение дыхания, связанное с рефлекторной стимуляцией дыхательного центра усиленными импульсами, поступающими от каротидных клубочков. Одновременное возбуждение симпатических узлов и надпочечников приводит к повышению артериального давления.

"Цититон" оказывает возбуждающее действие на дыхательный центр. "Табекс" назначают с целью отвыкания от курения. Препараты противопоказаны при сердечно-сосудистой недостаточности. Лечение должно проводиться под наблюдением врача.

Лекарственные средства. Настой, экстракт термопсиса сухой, комплексные препараты в таблетках, препараты "Цититон" и "Табекс" (из семян). Резаная трава. Таблетки от кашля.

Задание 6. Изучение макро- и микродиагностических признаков травы софоры толстоплодной (стандартизация ФС 42-455-72).

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Внешние признаки. Облиственные стебли с бутонами, цветками и плодами разной степени развития.

Готовое сырье должно содержать не более 11% влаги и не менее 0,5% пахикарпина.

Микроскопия. Характерными признаками анатомического строения листьев чистеца буквицецветного являются большое количество эфирно-масличных железок с 6-8 (реже 4 и 12) радиально расположенными выделительными клетками; волоски трех типов - простые, мутовчатые и головчатые; извилистостенный эпидермис, иногда с четковидными утолщениями клеточных стенок, и встречающиеся спаренные устьица, у которых одна из околоустьичных клеток общая.

Числовые показатели. Влажность не более 13%; золы общей не более 8%; содержание частей сырья, утративших нормальную окраску, не более 5%; стеблей толщиной свыше 4 мм не более 3%; органической примеси не более 2%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Готовое сырье упаковывают в бумажные (до 10 кг), тканевые (до 20 кг) мешки или в тюки (по 40 кг) и хранят на стеллажах в сухих, проветриваемых помещениях.

Срок годности 2 года.

Фармакологическое действие и применение. Из алкалоидов софоры использование в медицине нашел пахикарпин, который получают из травы в виде иодгидрата (*Pachycarpini hydroiodidum*).

Пахикарпина гидройодид (*Pachycarpini hydroiodidum*). Пахикарпин является двутретичным основанием: в отличие от бензогексония и аналогичных по строению препаратов пахикарпин не содержит четвертичных атомов азота ("ониевых групп"); вместе с тем пахикарпин, подобно этим соединениям, обладает способностью блокировать вегетативные ганглии. Пахикарпин в этом отношении менее активен, однако он удобен для применения внутрь, так как легко всасывается из желудочно-кишечного тракта.

Применяют пахикарпин в качестве ганглиоблокатора главным образом при спазмах периферических сосудов, а также при ганглионитах. Пахикарпин улучшает функцию мышц при миопатии.

Назначают внутрь (до еды), подкожно и внутримышечно. При облитерирующем эндартериите дают внутрь по 0,05 - 0,1 г 2-3 раза в день. Лечение проводят в течение 3-6 нед. Через 2-3 мес курс лечения при обострении процесса можно повторить. При ганглионитах назначают внутрь по 0,05-0,1 г 2 раза в день в течение 10-15 дней. При миопатии назначают внутрь по 0,1 г 2 раза в день в течение 40-50 дней. Курс лечения повторяют 2-3 раза через 1-2-3 мес.

Одной из важных особенностей пахикарпина является его способность повышать тонус и усиливать сокращение мускулатуры матки. В связи с этим пахикарпин относительно широко применяли для усиления родовой деятельности при слабости родовых схваток и при раннем отхождении вод, а также при слабости потуг. Препарат в отличие от питуитрина не вызывает повышения артериального давления и может назначаться роженицам, страдающим гипертонической болезнью.

В последние годы в связи с появлением более эффективных препаратов пахикарпином для этих целей пользуются относительно редко.

В случае применения пахикарпина для стимулирования родовой деятельности его назначают внутримышечно или подкожно по 2-4 мл 3% раствора (реже внутрь по 0,1-0,15 г на прием); через 1-2 ч препарат можно ввести повторно. Стимулирующее действие начинает проявляться через 5-30 мин после введения пахикарпина. Для большей эффективности можно назначать одновременно внутрь хинин по 0,2 г каждые 30 мин (всего 4 раза). При субинволюции матки в послеродовом периоде дают пахикарпин внутрь по 0,1 г 2-3 раза в день.

Высшие дозы для взрослых внутрь: разовая 0,2 г, суточная 0,6 г; под кожу: разовая 0,15 г (5 мл 3% раствора), суточная 0,45 г (15 мл 3% раствора).

Пахикарпин противопоказан при беременности, нарушении функции печени и почек, при стенокардии и выраженных расстройствах сердечной деятельности.

Отпуск препарата должен производиться только по рецепту врача. Прием пахикарпина в больших дозах не по назначению врача (для прерывания беременности) может вызвать токсические явления вплоть до тяжелых отравлений. Первая помощь при отравлениях: промывание желудка, искусственное дыхание, внутривенное введение изотонического раствора натрия хлорида или глюкозы, ингаляция кислорода, введение сердечно-сосудистых средств.

Лекарственные средства. Пахикарпина гидройодид в таблетках по 0,1 г и 3% р-р в ампулах по 2 мл.

Задание 7. Изучение макродиагностических признаков корневищ кубышки желтой (стандартизация ГОСТ)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Внешние признаки. Корневища, разрезанные продольно на тонкие лентообразные или поперечно на дискообразные куски толщиной до 1 см. На поверхности корневища видны треугольно-округлые темные рубцы - следы отмерших листовых черешков и более мелкие, округлые рубцы, расположенные группами, - следы отрезанных корней. Цвет корневища с поверхности темно-серый, на разрезе ив изломе серовато-кремовый или желтоватый; запах слабый, вкус горьковатый.

Числовые показатели. Влажность не выше 14%. Допускается побуревших или почерневших на изломе корневищ не более 5%; измельченных частей, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 2 мм, не более 2%; органической примеси не более 1%; минеральной - не более 1%. Зольность не должна превышать 15%.

Качество сырья оценивают по количеству нуфлеина, которого должно быть не менее 0,2%.

Хранение. Упаковывают сырье в тюки по 25-30 кг. Хранят в упакованном виде в сухих, хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах или на подтоварниках.

Срок годности 2 года.

Растение ядовито, поэтому необходимо соблюдать осторожность.

Фармакологическое действие и применение. Алкалоиды кубышки обладают протистоцидным, бактери-остатическим, спермацидным, фунгистатическим действием.

Лютенурин применяют в гинекологической практике для борьбы с трихомонадами и вызываемыми ими заболеваниями. Еще более широкое употребление лютенурина нашел как противозачаточное средство. Корневища кубышки - составная часть сложной микстуры М. Н. Здренко, которую прописывали при ряде желудочно-кишечных заболеваний.

В народной медицине отваром корневищ лечат воспаления почек и мочевыводящих путей, пьют такой отвар при туберкулезе. Для лечения некоторых болезней в быту используют, кроме корневищ, цветки и листья кубышки. Эссенция из свежих корневищ кубышки входит в состав гомеопатических лекарств, назначаемых при урологических и гинекологических заболеваниях.

Лекарственные средства. Смесь гидрохлоридов алкалоидов под названием "Лютенурин" в форме линимента, суппозитория и таблеток.

Задание 8. Изучение макродиагностических признаков травы плауна-баранца (стандартизация ГОСТ 2566-79)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Ботаническая характеристика. Многолетнее травянистое вечнозеленое растение с прямостоячими или восходящими стеблями высотой до 20 см, вильчато ветвящимися. Листья линейно-ланцетные, сидячие, длиной до 9 мм и шириной 1-1,5 мм, жесткие, густо покрывают стебли. В пазухах верхних и средних листьев нередко образуются специализированные выводковые почки, легко опадающие и дающие начало новым особям. В пазухах листьев располагаются и органы полового размножения - спорангии, в которых развиваются споры. Зрелые споры разлетаются в июле-августе.

Распространение. Распространен плаун баранец в лесной и тундровой зонах России от ее западных пределов до Дальнего Востока.

Местообитание. Растет в моховом покрове хвойных (чаще еловых) лесов, а также в тундровых сообществах и субальпийских фитоценозах.

Заготовка. Заготавливают надземную часть (траву). Заготовку ведут в августе-сентябре, срезая стебли длиной до 20 см и оставляя "на корню" бурую безлистную часть.

Сушка. Сушат любым доступным способом.

Внешние признаки. Сырье представляет собой олиственные стебли длиной до 20 см. Для плауна-баранца характерно наличие на листьях белой каймы и сосочковидных выростов,

что отличает его от плауна булавовидного (*Lycopodium clavatum* L.) и плауна годичного (*Lycopodium annotinum* L.). Содержание алкалоидов не менее 0,4%.

Химический состав. Трава содержит 0,4-1,1% алкалоидов, главными из которых являются аннотинин, ликоподин и псевдоселягин. Содержатся также смолистые вещества и флавоноиды.

Хранение. В сухом месте, в хорошо укупоренной таре.

Лекарственные средства. Настой.

Фармакологическое действие и применение. Баранец издавна используют в народной медицине как успокаивающее, болеутоляющее, слабительное и рвотное, но из-за значительной токсичности препаратами из этого растения лучше не пользоваться.

Большую известность плаун-баранец получил как средство избавления от хронического алкоголизма. Лечение от этого недуга проводится обычно в стационарных условиях врачами-наркологами по специальной методике. Под действием отвара травы баранца у больных вырабатывается стойкий рвотный рефлекс на прием спиртных напитков и таким образом создается отвращение к алкоголю.

Задание 9. Изучение макро- и микродиагностических признаков травы анабазиса безлистного (стандартизация ГОСТ 2566-79)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Другие названия: хинное дерево

Ботаническая характеристика. *Цинхона красносочковая* - вечнозеленое, густолиственное дерево с прямым стройным стволом высотой до 10-25 м, ветвящимся лишь с половины, покрытым серо-буровой пробкой; с густой округлой кроной. Листья супротивные, яйцевидные, широко-эллиптические или почти округлые, длиной до 50 см, ярко-зеленые, блестящие, слегка кожистые, цельнокрайние, с черешками длиной до 5 см. Цветки собраны в зонтики, которые в свою очередь образуют крупные широкопирамидальные метельчатые соцветия. В каждом цветке пятизубчатая чашечка, остающаяся при плодах; розовый венчик с опушенной длиной (до 1,5 см) трубкой и 5 долями отгиба, густо волосистыми по краям; 5 тычинок и пестик с нижней опушенной двугнездной завязью, нитевидным столбиком и двураздельным рыльцем. Выражена гетеростилия: у одних цветков столбик длинный, выдается из трубки венчика, а тычинки с короткими нитями; у других наоборот - столбик короткий, скрыт в трубке венчика, зато тычинки имеют длинные нити и пыльники выдаются из трубки венчика. Дерево декоративное и несколько напоминает сирень. Плоды - сухие продолговатые буро-коричневые 2-гнездные коробочки длиной до 3 см, заостренные с обоих концов, с плоскими морщинистыми светло-коричневыми семенами, окруженными со всех сторон широким ломким тонкоперепончатым крылом.

Цинхона Леджера в 15-летнем возрасте достигает высоты 10 м. Листья эллиптические или линейно-ланцетовидные. Цветки желтоватые или белые.

Цинхона аптечная - дерево более мелкое, цветки в метельчатых соцветиях, светло-кармино-красные.

Распространение. Хинные деревья в диком виде произрастают только в Южной Америке: Перу, Боливии, Эквадоре, Венесуэле и Колумбии, на восточных склонах Анд, на высоте 800-3200 м над уровнем моря.

Местообитание. Во влажных лесах среди других деревьев, и сплошных насаждений не образуют.

Заготовка. Кору собирают от культивируемых и дикорастущих растений. На плантациях на 6-7-й год проводят прореживание, выкорчевывая часть густостоящих деревьев с корнем и снимая с них кору. Прореживание проводят ежегодно; 25-летние плантации выкорчевывают полностью, т. е. ликвидируют.

Историческая справка. Лечебные противомаларийные свойства отвара хинной коры выявлены индейцами. Этой индейской "красной водой" в 1638 г. была вылечена от малярии жена вице-короля Перу Ана-дел Чин-чон (в честь ее дерево названо Cinchona). В Европе быстро оценили это средство, и кору стали вывозить из Перу. Деревья хищнически вырубали, и уже в середине XIX в. возникла опасность уничтожения деревьев, поскольку спрос на кору стал превышать ее заготовки.

Появилась необходимость введения дерева в культуру, но на ее родине не нашлось предприимчивых организаторов, а правительство Перу не хотело лишаться монополии на продажу хинной коры и не давало посевного материала в другие страны. Немецкому ботанику, а затем и одному английскому купцу удалось достать семена цинхоны, и на о. Ява была начата культура хинного дерева. Потребовался многолетний труд для освоения этой культуры в Азии и повышения алкалоидности деревьев путем селекции. В настоящее время плантации имеются в разных районах Юго-Восточной Азии, в Индии, Шри Ланке и Африке.

Сушка. Кору обычно сушат на воздухе.

Внешние признаки. Снаружи кора покрыта темно-бурой пробкой; внутренняя поверхность гладкая, красно-бурая; излом грубоволокнистый; вкус очень горький.

При заготовке хинной коры от дикорастущих деревьев сырье классифицируют в зависимости от цвета. Различают следующие сорта:

бурая или серая хинная кора: куски коры серо-бурые снаружи, желто-бурые внутри, толщина 1-5 мм; кора, снятая с молодых веток, представляет собой трубчатые куски;

желтая или оранжевая хинная кора: имеет желто-красный цвет внутренней поверхности.

Куски коры могут быть в виде трубок при толщине 1-6 мм или в виде крупных, плоских кусков длиной до 30-20 см и толщиной 10-15 мм. Этот сорт, собранный со стволов и толстых ветвей старых деревьев, состоит только из одной внутренней коры (наружная кора с пробкой удалена) и поэтому куски с обеих сторон одинакового красновато-желтого цвета;

красная хинная кора. Этот сорт коры собирают с толстых ветвей и стволов старых деревьев. Плоские толстые куски коры покрыты бугристо-бородавчатым слоем корки красновато-бурого цвета; внутренняя поверхность красно-буроватая.

Качественные реакции. Для идентификации хинной коры используется реакция Грахе: грубый порошок коры помещают в сухую пробирку и нагревают над пламенем горелки. Появляются малиновые пары, а затем малиновые капли дегтя, оседающие на холодных частях пробирки. Кора других деревьев при сухой перегонке образует бурые пары и бурый деготь.

Химический состав. В коре стволов, ветвей и корней содержится до 30 алкалоидов. Их число, процентное содержание суммы и отдельных алкалоидов колеблется в широких пределах в зависимости не только от вида, но и от возраста и условий произрастания. Важнейшими алкалоидами хинного дерева являются хинин, содержание которого в коре достигает 7,5%, хинидин, цинхонин и цинхонидин. Известны гидрохинин, гидрохинидин, купреин, эпихинин, эхинидин и др.

Хинин из хинной коры впервые был выделен русским профессором Ф. Гизе в Харькове, но его работа не была известна в Европе. В 1820 г. хинин был открыт повторно французскими учеными-фармацевтами Пеллетье и Кавенту. Наличие в молекуле хинина хинолиновой части было доказано А. М. Бутлеровым и А. Н. Вышнеградским. Полностью структура хинина была установлена в 1907 г., а синтез осуществлен в 1944 г.

Хинин и хинидин, а также цинхонин и цинхонидин попарно являются стереоизомерами. Все они двухкислотные основания, содержат два третичных N-атома (в кольцах хинолина и хинуклидина), одну вторичную гидроксильную группу и винильную боковую цепь. Хинин и хинидин содержат по одной метоксильной группе, чем отличаются от пары цинхонин-цинхонидин.

Кроме алкалоидов, в коре содержатся хинная и хинно-дубильная кислоты и горький гликозид хиновин, агликоном которого является хиновая кислота - тритерпеновое соединение из группы а-амирина.

Для производства хинина и хинидина наиболее выгодна кора *Cinchona Ledgeriana*, сумма алкалоидов в которой может достигать (в селекционных сортах) 20%.

Хранение. В сухом месте.

Фармакологическое действие и применение. Хинин оказывает разностороннее влияние на организм человека. Он угнетает терморегулирующие центры и снижает температуру тела при лихорадочных заболеваниях; понижает возбудимость сердечной мышцы, удлиняет рефрактерный период и несколько уменьшает ее сократительную способность; возбуждает мускулатуру матки и усиливает ее сокращения, сокращает селезенку.

Хинин угнетает ЦНС; в больших дозах вызывает состояние оглушения, звон в ушах, головную боль, головокружение; может вызвать нарушение зрения.

Основной особенностью хинина является его противомаларийное действие. По типу действия, он сходен с хингамином (хлорохином), является плазматическим ядом, но уступает ему по активности. Хинин быстро выводится из организма.

Хинидин уменьшает скорость прохождения ионов натрия и кальция через клеточную мембрану; уменьшает возбудимость миокарда, удлиняет рефрактерный период, тормозит проведение импульсов по пучку Гиса. В больших дозах может ослабить сократительную функцию миокарда, нарушить проводимость, вызвать блокаду сердца. Действие хинидина частично связано с торможением окислительных процессов в сердце. Обнаружено также, что под влиянием хинидина меняется обмен ацетилхолина в мышце сердца.

Хинидин оказывает местноанестезирующее (мембраностабилизирующее) действие и вызывает расширение периферических сосудов. Препарат блокирует передачу возбуждения в окончаниях волокон блуждающего нерва в сердце; может приводить к учащению сокращений желудочков сердца.

Хинидин обладает сильной антиаритмической активностью, эффективен при разных видах аритмий, но относительно часто вызывает побочные явления. Вместе с тем в ряде случаев препарат эффективен при недостаточном действии других антиаритмических средств, а при правильном дозировании он безопасен.

Разнообразные лекарства из коры хинного дерева (самое эффективное - инъекционные растворы солей хинина) произвели настоящую революцию в борьбе с малярией, которая была бичом всех влажных теплых мест, пригодных для жизни малярийного комара, разносчика возбудителя этой инфекции. Англичане принудительно заставляли своих солдат, служивших в Индии и других "малярийных" колониях, пить хинную воду ("тоник"), имеющую, как и все лекарства из хинного дерева, очень горький вкус. Чтобы солдаты не выплескивали тоник, в него вливали порцию джина. Так укоренился достаточно распространенный сейчас на Западе обычай пить джин и виски с тоником перед обедом. Хинин и содержащие его напитки действуют на пищеварительную систему как горечь: возбуждают аппетит и усиливают секрецию желез желудочно-кишечного тракта.

Соли хинина широко используются при лечении малярии. В настоящее время хинин в основном используют при устойчивости малярийного паразита к хингамину (и к другим противомаларийным препаратам), так как в ряде случаев, малярийный паразит остается чувствительным к действию хинина. Хинидин применяется в качестве противоаритмического средства при тахикардии и мерцательной аритмии.

Лекарственные средства. Порошок хинина; таблетки хинина гидрохлорида и хинина сульфата по 0,25 и 0,5 г; 50% раствор хинина дигидрохлорида в ампулах по 1 мл. Таблетки хинидина сульфата по 0,1 и 0,2 г.

Качественное и количественное определение эфирных масел в лекарственном растительном сырье

Задание 1. Методика качественного определения алкалоидов в лекарственном

растительном сырье

Для того, чтобы определить имеются ли алкалоиды в сырье, их нужно извлечь и провести ряд реакций.

Извлечение алкалоидов из сырья проводится обычно 1% уксусной кислотой в соотношении 1:10, при кипячении в течение 5 минут. Затем извлечение фильтруют и с фильтратом проводят качественные реакции. при этом могут быть использованы 3 типа реакций.

1. Общие осадочные реакции

Эти реакции позволяют установить наличие алкалоидов даже при незначительном их содержании. Основаны они на том, что алкалоиды при взаимодействии с некоторыми веществами образуют нерастворимые в воде соединения. Это главным образом соли тяжелых металлов, комплексные йодиды, комплексные кислоты и некоторые органические соединения кислотного характера.

Общие осадочные реакции

Название реактива	Состав реактива	Эффект реакции
Майера	раствор дихлорида ртути и йодида калия	белый или желтоватый осадок
Вагнера-Бушарда	раствор йода в иодиде калия	бурый осадок
Драгендорфа	раствор нитрата висмута основного и йодида калия с добавлением уксусной кислоты	оранжево-красный или кирпично-красный осадки
Марме	раствор йодида кадмия в растворе йодида калия	белые или желтоватые осадки, растворимые в избытке реактива
раствор кремневольфрамовой кислоты		беловатые осадки
раствор фосфорномолибденовой кислоты		желтоватые осадки, через некоторое время синеют или зеленеют
раствор фосфорновольфрамовой кислоты		беловатые осадки
раствор пикриновой кислоты		осадки желтого цвета

Все эти реакции мало специфичны и позволяют лишь ориентировочно делать выводы о присутствии алкалоидов.

2. Групповые реакции

«реакция Витали-Морена» (тропановые алкалоиды),

«мурексидная проба» (на пуриновые алкалоиды),

Эта реакция основана на разрушении молекулы пурина при нагревании с окислителем (перекисью водорода, бромной водой, азотной кислотой). Происходит образование смеси производных аллоксана и его изомера диалуровой кислоты. Взаимодействуя между собой, они образуют метилированные производные аллоксантина, которые под действием избытка раствора аммиака приобретают пурпурно-красное окрашивание. Окраска обусловлена появлением аммонийной соли метилированного производного пурпуровой кислоты.

3. Специфические реакции

Последние два типа реакций проводят, если необходимо установить присутствие определенного алкалоида или определенной группы алкалоидов в растительном сырье.

Специфические реакции проводят с индивидуальными алкалоидами или с очищенной суммой алкалоидов.

В качестве специфических реактивов на алкалоиды при проведении реакций окрашивания довольно часто используют концентрированные серную и азотную кислоты, а также концентрированную серную кислоту, содержащую формалин (реактив Марки), концентрированную серную кислоту с молибдатом аммония (реактив Фреде) и др., при проведении микрокристаллоскопических реакций - пикриновую, пикролоновую и стифниновую кислоты, роданидные и иодидные комплексы металлов и др.

В последнее время для открытия и изучения алкалоидов используются хроматографические методы анализа, УФ-, ИК-, ЯМР-спектры.

Задание 2. Методика количественного определения алкалоидов в лекарственном растительном сырье.

Весь процесс количественного определения алкалоидов в растительном сырье можно разделить на три основных стадии:

1. Извлечение алкалоидов из сырья
2. Очистка извлеченных алкалоидов от сопутствующих веществ: смолы, пигменты, жиры, пектиновые вещества и др.
3. Количественное определение выделенных и очищенных алкалоидов.

1. Извлечение алкалоидов. При количественном определении алкалоиды из растительного сырья, так же как и при их выделении (получении), извлекают или в виде оснований, или солей.

- Извлечение алкалоидов в виде оснований. При извлечении алкалоидов в виде оснований соли алкалоидов, в виде которых они содержатся в растениях, переводят в основания. Это достигается обработкой сырья различными щелочами. При количественном определении алкалоидов в растительном сырье чаще всего используют растворы аммиака и едкого натра, а также карбонат натрия и гидроксид кальция. Выбор щелочи зависит от свойств и строения алкалоидов. Извлечение свободных оснований алкалоидов проводится органическими растворителями, не смешивающимися с водой, обычно хлороформом, этиловым эфиром или дихлорэтаном.

- Извлечение алкалоидов в виде солей. Соли алкалоидов в большинстве своем хорошо растворяются в воде и спиртах (этиловый, метиловый). Обычно алкалоиды экстрагируют 1—2%-ной серной, соляной, винной, уксусной кислотой или подкисленным спиртом.

2. Очистка извлечения. Для очистки извлечений чаще всего проводится повторное переводение солей алкалоидов в водный раствор и свободных оснований в органический растворитель. Кроме того, для очистки извлечений, а также для разделения алкалоидов широко используется хроматографический метод (колоночная хроматография, хроматография в тонком слое сорбента и на бумаге).

3. Определение содержания алкалоидов. Количественное содержание алкалоидов можно определить: гравиметрическим, титриметрическим, колориметрическим, полярометрическим, полярографическим, спектрофотометрическим, денситометрическим или другими методами.

Практически для каждого вида лекарственного растительного сырья, содержащего алкалоиды, разработаны индивидуальные методы количественного определения алкалоидов, описанные в соответствующих нормативных документах.

Методика количественного определения алкалоидов в листьях красавки (*Folium Belladonnae*), траве красавки (*Herba, Belladonnae*), корнях красавки (*Radix Belladonnae*), листьях белены (*Folium Hyoscyami*) и листьях дурмана (*Folium Stramonii*).

В листьях, траве и корнях красавки (*Airopa bellodonna L.*), листьях белены (*Hyoscyamus niger L.*) и дурмана обыкновенного (*Datura stramonium L.*) сем. пасленовых (*Solanaceae*) содержатся

алкалоиды производные тропана. В этих видах растительного сырья преобладает гиосциамин, переходящий под влиянием щелочей в оптически инактивный атропин. По данной методике определяется содержание суммы алкалоидов. Определение проводится титрометрическим методом (обратное титрование). 10 г измельченного сырья, проходящего сквозь сито с диаметром отверстий 1 мм, помещают в колбу вместимостью 250 мл, приливают 7 мл концентрированного раствора аммиака, 150 мл этилового эфира * и в течение 1 ч смесь часто и энергично взбалтывают, эфирное извлечение быстро фильтруют через вату в колбу вместимостью 200 мл, прикрывая воронку часовым стеклом. К фильтрату

прибавляют 5 мл воды, энергично взбалтывают и оставляют в покое до просветления эфирного слоя, после чего отмеривают с помощью мерного цилиндра 90 мл эфирного извлечения в делительную воронку вместимостью 200 мл. Цилиндр дважды ополаскивают этиловым эфиром порциями по 10 мл, которые присоединяют к отмеренному эфирному извлечению.

Из эфирного извлечения алкалоиды извлекают последовательно 20, 15, 10 мл 1%-ной НС1 до полного их извлечения (проба с реактивом Майера или раствором кремневольфрамовой кислоты), каждый раз фильтруя через смоченный водой фильтр (диаметром 5 см) во вторую делительную воронку такой же вместимости. Фильтр дважды промывают 1 %-ной НС1 по 5 мл, присоединяя промывную, жидкость к общему кислотному извлечению. Кислотное извлечение подщелачивают 10%-ным раствором аммиака до щелочной реакции по фенолфталеину и алкалоиды извлекают последовательно 20, 15, 10 мл хлороформа, взбалтывая по 3 мин. Каждую порцию хлороформного извлечения фильтруют через бумажный фильтр, на который предварительно помещают 4—5 р свежeproкаленного безводного сульфата натрия, смоченного хлороформом. Фильтрование проводят в колбу для отгонки вместимостью 100 мл. Фильтр промывают хлороформом дважды по 5 мл. Хлороформ отгоняют на водяной бане до 1—2 мл, остаток хлороформа в колбе удаляют продуванием воздуха до полного исчезновения запаха растворителя.

Сухой остаток растворяют в 15 мл 0,02 н. НС1 при подогревании на водяной бане и оттитровывают избыток последней 0,02 н. NaOH до появления желтой окраски (индикатор — метиловый красный).

1 мл 0,02 н. НС1 соответствует 0,005780 г алкалоидов (считая на гиосциамин). Процентное содержание в пересчете на абсолютно сухое сырье X вычисляют по формуле

$$X = \frac{aV \cdot 100 \cdot 5 \cdot 100}{V_1 \cdot m \cdot 1000000 \cdot (100 - W)}$$

где V — объем 0,02 н. NaOH, пошедшего на титрование, мл; m — масса навески сырья, соответствующая объему эфирного извлечения, г; w — потеря в массе сырья при высушивании, %.

Реактивы и оборудование: аммиак(конц., 10%-ный р-р); НС1 (1%-ная, 0,02 н.); NaOH (0,02 н.); хлороформ; эфир этиловый; Na_2SO_4 (безводн.); реактив Майера; кремневольфрамовая кислота; фенолфталеин; метиловый красный; Бумага лакмусовая синяя; бумага фильтровальная; вата гигроскопическая; колбы с притертой пробкой вместимостью 150 мл; колбы конические с нормальным шлифом вместимостью 100 мл; колбы конические вместимостью 100 мл; воронки делительные вместимостью 200 мл; цилиндры мерные на 10, 20 и 100 мл; воронки стеклянные для фильтрования диаметром 5 см; стекла часовые; палочки стеклянные; бюксы с притертой крышкой; бюретки вместимостью 25 мл; капельницы стеклянные лабораторные; установка для отгонки хлороформа; шкаф сушильный лабораторный; весы ручные; весы лабораторные

аналитические; эксикатор; штативы для делительных воронок; штативы лабораторные; бани водяные лабораторные; сито с диаметром отверстий 1 мм.

Методика количественного определения скополамина в семенах дурмана индейского (*Semen Daturae innoxiae*) (ФС 42-1005-75).

Плоды и семена дурмана индейского (*Datura innoxia* Mill.) сем. пасленовых (*Solanaceae*) содержат тропановые алкалоиды (скополамин, гиосциамин, норгиосциамин и др.). Большее количество приходится на долю скополамина.

Определение содержания скополамина в растительном сырье проводится гравиметрическим методом.

100* г сырья, измельченного и просеянного сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, взвешенного с погрешностью не более 0,01 г, помещают в колбу вместимостью 1 л, заливают 800 мл дихлорэтана и 50 мл раствора аммиака, встряхивают в течение 20 мин и оставляют до следующего дня. Затем содержимое колбы вновь взбалтывают в течение 20 мин и после отстаивания дихлорэтановое извлечение фильтруют, точно измеряют его объем, переносят в делительную воронку вместимостью 1 л, алкалоиды извлекают 10%-ной уксусной кислотой 6 раз по 20 мл до полного извлечения (проба с кремневольфрамовой кислотой).

Полученное уксуснокислое извлечение промывают 2—3 раза хлороформом порциями по 20 мл, затем уксуснокислое извлечение подщелачивают карбонатом калия по фенолфталеиновой бумаге и алкалоиды извлекают этиловым эфиром 5—6 раз порциями по 30 мл (проба с кремневольфрамовой кислотой). Эфирные извлечения фильтруют через бумажный фильтр с 3—4 г безводного Na₂SO₄ в предварительно взвешенную (с погрешностью не более 0,0001 г) круглодонную колбу вместимостью 200 мл, фильтр с Na₂SO₄ промывают 30 мл сухого этилового эфира, который присоединяют к основному эфирному извлечению, эфир отгоняют досуха на водяной бане. Остаток растворяют в 15—20 мл хлороформа, приливают 20—25 мл 1 %-ной пикриновой кислоты в хлороформе, 2—3 мл

воды и 20 мл бензола. Содержимое колбы перемешивают стеклянной палочкой в течение 45 мин и оставляют на 24 ч.

Выпавший осадок пикрата скополамина отфильтровывают на предварительно взвешенном стеклянном фильтре № 3. Фильтр с осадком и колбу с пикратом скополамина, оставшимся на стенках, сушат в сушильном шкафу при 100—105 °С в течение 3 ч до постоянной массы и после охлаждения взвешивают. Масса пикрата скополамина, находящегося в колбе и собранного на стеклянном фильтре, составляет общее количество выделенного пикрата скополамина. 1 г пикрата скополамина содержит 0,559 г скополамина-основания. Процентное содержание скополамина-основания $X_{\text{на}}$ абсолютно сухое сырье вычисляют по формуле

$$X = \frac{(15-V) \cdot 0,005780 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100-W)}$$

где m — масса навески сырья, соответствующая объему дихлорэтанового извлечения, взятого для анализа, г; α — количество пикрата скополамина, г; w — потеря в массе сырья при высушивании, %; 0,559 — коэффициент пересчета пикрата скополамина на скопол амин-основание.

Реактивы и оборудование: аммиак 10%-ный; CH₃COOH 10%-ная; K₂CO₃; Na₂SO₄; пикриновая кислота; кремневольфрамовая кислота; дихлорэтан; этиловый эфир; бензол; хлороформ; фенолфталеин Бумага фильтровальная; колбы с притертой пробкой вместимостью 1 л; колбы конические вместимостью 1 л; колбы круглодонные с нормальным шлифом вместимостью 200 мл; цилиндры мерные на 10, 100 и 1000 мл;

фильтры стеклянные № 3, воронки делительные вместимостью 200 и 1000 мл, воронки стеклянные для фильтрования диаметром 7 см; бюксы с притертыми крышками; эксикатор; палочки стеклянные; сито с диаметром отверстий 1 мм; установка для отгонки эфира; бани водяные лабораторные; весы ручные; весы лабораторные аналитические; штативы для делительных воронок; шкаф сушильный лабораторный.

Методика количественного определения алкалоидов в траве термопсиса (*Herba Thermopsis*) (ГФ X, ст. 327).

В траве термопсиса (*Thermopsis lanceolata* R. Br.) сем. бобовых — Fabaceae (Leguminosae) содержатся алкалоиды — производные хинолизидина (термопсин, гомотермопсин, пахикарпин, анагирин, метилцитизин и др.): N—CH, пахикарпин, анагирин (термопсин), метилцитизин.

По данной методике определяется сумма алкалоидов титрометрическим методом (прямое титрование).

Около 10 г (точная навеска) травы термопсиса, измельченной и просеянной сквозь сито с диаметром отверстий 1 мм, помещают в колбу вместимостью 400—500 мл, приливают 200 мл хлороформа, подщелачивают 10%-ным раствором аммиака до ясно щелочной реакции по фенолфталеину, взбалтывают на вибрационном аппарате в течение 1,5 ч. Хлороформное извлечение процеживают через вату в мерный цилиндр. Точно отмеренный объем хлороформного извлечения, соответствующий определенной навеске сырья, переносят в колбу и хлороформ отгоняют до объема 5 мл. Остаток переносят в делительную воронку вместимостью 100 мл, колбу дважды промывают 5 мл хлороформа, который присоединяют к основному хлороформному раствору. Хлороформный раствор взбалтывают с 1 %-ной HCl по 10 мл, затем по 5 мл до полного извлечения алкалоидов (проба с реактивом Майера или с раствором кремневольфрамовой кислоты). Объединенные солянокислые извлечения подщелачивают 10%-ным NaOH по фенолфталеину и трижды извлекают хлороформом порциями по 15, 10 и 5 мл. Хлороформные извлечения фильтруют через фильтр, в который помещают 2 г безводного Na₂SO₄.

Фильтр с Na₂SO₄ трижды промывают хлороформом порциями по 10 мл, которые присоединяют к основному фильтрату. Хлороформ отгоняют на водяной бане до 2—3 мл и его остаток удаляют продуванием воздуха. Полученный в колбе остаток растворяют в 5 мл этилового спирта и прибавляют 15 мл воды, 2 капли раствора метилового красного и 1 каплю метиленового синего и титруют 0,1 н. HCl до появления сине-фиолетового окрашивания.

1 мл 0,1 н. HCl соответствует 0,0244V г алкалоидов термопсиса:

$$0,244V \cdot 100 \cdot 100 \cdot 200$$

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

$$V_1 \cdot m \cdot (100 - W)$$

где V — объем 0,1 н. HCl, израсходованный на титрование, мл; m — масса навески сырья, г; w — потеря в массе сырья при высушивании, %; V₁ — объем хлороформного извлечения, взятого для анализа, мл.

Реактивы и оборудование: NH₄OH 10%-ный; хлороформ; этиловый спирт (этанол); HCl, 0,1 н., 1%-ная; NaOH; фенолфталеин; Na₂SO₄ (безводн.); метиленовый синий; метиловый красный; реактив Майера; кремневольфрамовая кислота.

Колбы с притертой пробкой вместимостью 500 мл; колбы конические с нормальным шлифом вместимостью 100 мл; колбы конические вместимостью 100 мл; воронки делительные вместимостью 100 мл; цилиндры мерные на 10, 25 и 200 мл; воронки стеклянные для фильтрования диаметром 5 см; бюретки вместимостью 25 мл; капельницы стеклянные лабораторные; установка для отгонки хлороформа; бюксы с притертой

крышкой; штативы для делительных воронок; штативы лабораторные; шкаф сушильный лабораторный; эксикатор; весы аналитические лабораторные; весы ручные; сито с диаметром отверстий 1 мм.

Методика количественного определения цитизина в траве термопсиса очередноцветкового (*Herba Thermopsis alterniflorae* ФС 42-1281-79).

Трава термопсиса очередноцветкового (*Thermopsis alterniflora* Rgl. et Schmath.), сем. бобовых — Fabaceae (Leguminosae) содержит алкалоиды производные хинолизидина; основным является цитизин:

Трава термопсиса очередноцветкового наряду с семенами термопсиса ланцетовидного служит промышленным источником получения цитизина. Определение содержания цитизина в траве термопсиса очередноцветкового проводят хроматоспектрофотометрическим методом.

Около 10 г (с погрешностью до 0,01 г) сырья, измельченного и просеянного сквозь сито с диаметром отверстий 1 мм, помещают в плоскодонную колбу вместимостью 250 мл, приливают 100 мл хлороформа, подщелачивают 5 мл концентрированного раствора NH_4OH , закрывают пробкой и встряхивают на вибрационном аппарате в течение 2 ч или оставляют при комнатной температуре на 12—15 ч, после чего встряхивают полчаса.

Хлороформное извлечение фильтруют через вату в мерный цилиндр; 50 мл фильтрата переносят в коническую колбу вместимостью 100 мл и хлороформ отгоняют до объема 1—2 мл. Остатки хлороформа удаляют продуванием воздуха. К остатку пипеткой приливают 2 мл 0,1 н. раствора NaOH и растирают стеклянной палочкой до полного удаления комочков, затем прибавляют 8 мл воды и перемешивают. К содержимому приливают пипеткой 10 мл 0,2 н. HCl , перемешивают 5—8 мин и фильтруют через тройной бумажный складчатый фильтр диаметром 7 см.

По 0,04 мл фильтрата (70—90 мкг) наносят калиброванной микропипеткой на линию старта (на 4 средние полосы) хроматографической пластинки; первую полосу оставляют контрольной; на шестую полосу наносят в качестве «свидетеля» 0,04 мл (80 мкг) 0,2%-ного

спиртового раствора цитизина-основания.

Растворы наносят полосами длиной 1—2 см каждая. Во время нанесения проб пластинку подсушивают теплым воздухом. Пластинку с нанесенными пробами высушивают на воздухе в течение 5 мин, затем помещают в предварительно насыщенную (не менее 2 ч) вертикальную камеру со смесью растворителей: 95%-ный этиловый спирт — хлороформ — концентрированный раствор аммиака (40 : 80 : 0,05) и хроматографируют восходящим методом при комнатной температуре.

Через 1,5—2 ч, когда фронт растворителей пройдет около 16 см, пластинку вынимают из камеры, сушат на воздухе в течение 3 мин и просматривают в УФ свете при длине волны 360 нм. Отмечают участки с пятнами на уровне «свидетеля». Цитизин просматривается на синем фоне пластинки в виде фиолетовых пятен. Для проверки полосу со «свидетелем» и одну полосу с испытуемым раствором проявляют реактивом Драгендорфа.

Участки сорбента с пятнами, находящимися на уровне проявленного пятна цитизина (испытуемого раствора и пятна «свидетеля»), и такой же участок сорбента с контрольной полосы количественно переносят в колбы со шлифом, заливают 10 мл 95%-ного этилового спирта и встряхивают на вибрационном аппарате в течение 1 ч. Затем растворы переносят в пробирки для центрифугирования и центрифугируют 15 мин при скорости вращения 4000 об/мин или фильтруют через двойной бумажный складчатый фильтр.

Оптическую плотность полученного элюата измеряют на спектрофотометре СФ-4А или СФ-16 в кювете с толщиной слоя 10 мм при длине волны 311 нм, используя в качестве раствора сравнения элюат с контрольной полосы.

Процентное содержание цитизина X в пересчете на абсолютно сухое сырье вычисляют по формуле

$$X = \frac{100 \cdot 20 \cdot 10 D \cdot 1,11 \cdot 100 K}{m \cdot 50 \cdot V \cdot 434 (100 - W)} = \frac{D \cdot 111 \cdot 400 K}{m \cdot V \cdot 434 (100 - W)}$$

где 100 — объем хлороформа, взятого для извлечения суммы алкалоидов из сырья, мл; 50 — объем хлороформного извлечения, взятого для анализа, мл; 20 — объем солянокислого раствора суммы алкалоидов, мл; V — объем солянокислого раствора суммы алкалоидов, нанесенного на хроматограмму, мл; 10 — объем элюата, мл; 434 — удельный показатель поглощения цитизина $E_{1cm}^{1\%}$ при длине волны 311 нм, полученный на приборе, использованном при разработке метода; m — масса навески сырья, г; w — потеря в массе сырья при высушивании, %; D — оптическая плотность элюата при длине волны 311 нм; 1,11 — поправочный коэффициент на неполное элюирование цитизина с хроматограммы; K — инструментальная поправка на используемые кюветы и спектрофотометр.

Приготовление сорбента. 2 кг силикагеля марки КСК (ГОСТ 3966—76) измельчают на шаровой мельнице и переносят в бутылку вместимостью 10 л, заливают 6 л 2 н. НО, перемешивают и оставляют на 15—20 ч, после чего НС1 сливают сифоном и силикагель промывают дистиллированной водой декантацией с отстаиванием в течение 7 ч до отрицательной реакции промывной воды на хлориды (проба с $AgNO_3$). Затем силикагель заливают таким же, количеством воды, тщательно перемешивают и через 20 мин быстро сливают суспензию в низкий кристаллизатор. Осевшие крупные частицы отбрасывают, суспензию после отстаивания переносят на воронку Бюхнера с тройным бумажным фильтром и промывают 3—4 раза 95%-ным этиловым спиртом. Силикагель сушат на воздухе

в течение 4—5 ч, хранят в стеклянной банке с притертой пробкой.

Приготовление хроматографических пластинок.

0,3 г $CaSO_4$ тщательно растирают в фарфоровой ступке, прибавляют 2,7 г силикагеля КСК и перемешивают. Прибавляют 5 мл 0,1 н. NaOH, перемешивают пестиком 30—40 с, затем добавляют еще 5 мл NaOH, продолжая размешивать 30 — 40 с. Гомогенную массу, не содержащую пузырьков воздуха, наносят ровным слоем на пластинку размером 13 X 18 см и оставляют на 17—20 ч в строго горизонтальном положении на воздухе. Высушенную пластинку делят на 6 продольных полос шириной 2 см каждая (толщина разделительных линий 1—2 мм).

Приготовление 0,2%-ного спиртового раствора цитизина. 0,1 г (точная навеска) цитизина-основания (ст. 199 ГФ X) помещают в мерную колбу вместимостью 50 мл, растворяют в 95%-ном этиловом спирте, доводят спиртом до метки и тщательно размешивают.

Определение инструментальной поправки «K» на используемый спектрофотометр и кюветы. Инструментальная поправка устанавливается по дихромату калия на спектрофотометре и в кюветах, которые будут использованы при проведении анализа. Кюветы должны быть постоянными — одна для контроля, другая для используемого раствора. 10 мг (точная навеска) высушенного до постоянной массы при 105 °С дихромата калия растворяют в 100 мл 0,005 М H_2SO_4 . Полученный исходный раствор разбавляют 0,005 М H_2SO_4 в соотношениях 1:1, 1:2; 1:3, 1:4; 1:5. Оптическую плотность полученных растворов определяют на спектрофотометре в кювете с толщиной слоя 10 мм при длине

волны 311 нм. В качестве раствора сравнения используют 0,005 М H₂SO₄. Удельный показатель поглощения ($E_{1cm}^{1\%}$) дихромата калия вычисляют по формуле

$$E_{1cm}^{1\%} = \frac{10VnD}{m}$$

где m — масса навески дихромата калия, мг; V — объем раствора, мл; n — число разведения, D — оптическая плотность дихромата калия
Инструментальная поправка K вычисляется по формуле

$$K = 50,62 E_{1cmDK}^{1\%}$$

где 50,62 — значение удельного показателя поглощения дихромата калия при длине волны 311 нм, полученное по прибору, на котором проводился анализ количественного определения цитизина при разработке метода (СФ-4А); $E_{1cmDK}^{1\%}$ — удельный показатель поглощения дихромата калия при длине волны 311 нм по прибору, на котором проводят анализ количественного определения цитизина.

Содержание цитизина в пересчете на абсолютно сухое сырье должно быть не менее 0,6 %.

Реактивы и оборудование: хлороформ, аммиак (конц. р-р); NaOH (0,1 н.); HCl (0,1 н.; 2 н.); этиловый спирт 95%-ный (этанол); реактив Драгендорфа; силикагель марки КСК; CaSO₄; H₂SO₄, 0,005 М; вода дистиллированная; AgNO₃; цитизин; калия дихромат.

Бумага фильтровальная; колбы плоскодонные с притертой пробкой вместимостью 250 мл; колбы конические с нормальным шлифом вместимостью 100 мл; цилиндры мерные на 10 и 100 мл; установка для отгонки хлороформа; пипетки измерительные вместимостью 1 и 2 мл; бюксы с притертой крышкой; вибрационный аппарат; ступки фарфоровые с пестиком; палочки стеклянные; вата гигроскопическая; колба Бунзена; воронки Бюхнера; воронки стеклянные для фильтрации диаметром 5 и 10 см; пластинки стеклянные для ТСХ размером 13 X 18 см; камера хроматографическая для ТСХ; весы лабораторные аналитические; весы ручные; сита с диаметром отверстий 1 мм; шкаф сушильный лабораторный; УФ лампа; центрифуга лабораторная; спектрофотометры СФ-4А, СФ-16; бани водяные лабораторные; штативы для делительных воронок.

Контрольные вопросы по изучаемой теме

9. Как получить извлечения из сырья для качественных реакций?
10. Назовите общеалкалоидные реактивы и укажите окраску образовавшихся осадков?
11. Назовите этапы количественного определения алкалоидов?
12. Для чего нужно измерять объем полученного экстракта при количественном определении алкалоидов?
13. Почему для подщелачивания используется раствор аммиака, а не щелочи?
14. Как проверить полноту извлечения алкалоидов при переводе их из дихлорэтанового извлечения в водную фазу и из водного извлечения в хлороформ?
15. Что такое R_f и как оно рассчитывается?
16. Каковы преимущества и недостатки хроматографии в тонком слое и на бумаге?
17. Почему в сырье красавки листья сильно отличаются по размерам?
18. Укажите микроскопические признаки листа красавки в микропрепарате.
19. Какой диагностический признак является очень важным для определения подлинности корня красавки?

20. Лист белены имеет кристаллы оксалата кальция различные по форме; какие из них являются характерными при диагностике сырья?
21. Какой тип волосков, кристаллов свойственен только листьям дурмана обыкновенного?
22. Какие типы волосков встречаются в препарате листа термопсиса; чем они характерны?
23. Как следует приготовить микропрепарат лигта термопсиса, чтобы видеть кристаллы термопсиланцина; в какой ткани они находятся?

Самоконтроль по тестовым заданиям:

С целью проверки своих знаний выберите правильный ответ на вопросы, приведенные ниже:

1. Для обнаружения алкалоидов в сырье используют реактив:

- а) Балье
- б) Кедде
- в) Раймонда
- г) Драгендорфа

Эталон:

2. В основу современной классификации алкалоидов положена классификация, предложенная академиком:

- а) Медведевым
- б) Ореховым
- в) Павловым
- г) Новицким

Эталон:

3. Алкалоиды в растениях находятся преимущественно в виде:

- а) оснований
- б) солей
- в) комплексов с белками
- г) комплексов с липидами

Эталон:

4. В листьях красавки определяют

- а) сумму алкалоидов
- б) эфирные масла
- в) сумму сапонинов
- г) сумму кумаринов

Эталон:

5. Белена черная относится к семейству:

- а) маковые
- б) пасленовые
- в) бобовые
- г) лютиковые

Эталон:

6. Сырьем у дурмана обыкновенного являются:

- а) листья
- б) трава
- в) побеги
- г) плоды

Эталон:

7. Морфина гидрохлорид используется как:

- а) болеутоляющее средство
- б) противокашлевое средство

- в) противоглистное средство
- д) противомикробное средство

Эталон:

8. Сырье, содержащее алкалоиды, сушат при температуре

- а) 80-90°C
- б) 50-60°C
- в) 35-40°C
- г) 45-50°C

Эталон:

9. Содержание действующих веществ в траве термопсиса ланцетного определяют методом

- а) нейтрализации
- б) спектрофотометрии
- в) колориметрии
- г) гравиметрии

Эталон:

10. Предшественниками алкалоидов являются:

- а) аминокислоты
- б) витамины
- в) терпеноиды
- г) флавоноиды

Эталон:

11. Для разделения суммы алкалоидов используют метод:

- а) нейтрализации
- б) осаждения
- в) хроматографии
- г) спектрофотометрии

Эталон:

12. К общеосадочным реактивам относятся все, кроме:

- а) реактив Майера
- б) реактив Вагнера и Бушарда
- в) раствор пикриновой кислоты
- г) раствор щавелевой кислоты

Эталон:

13. Алкалоиды чаще всего встречается в растениях семейства:

- а) Solanaceae
- б) Plantaginaceae
- в) Asteraceae
- г) Ericaceae

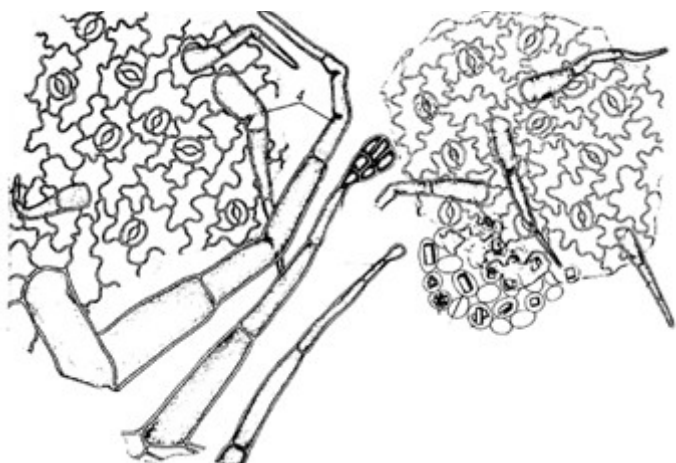
Эталон:

Самоконтроль по ситуационным задачам:

Задача 1. Листья красавки применяют как спазмолитическое и болеутоляющее средство.

- приведите латинское название сырья, производящего растения и семейства;
- какими качественными реакциями подтверждают присутствие алкалоидов в ЛРС;
- отметьте условия хранения сырья.

Задача 2. Определите по микроскопическим признакам лекарственное растение, напишите латинское название сырья, производящего растения и семейства.



Ответ: На рисунке изображены микроскопические признаки листьев белены черной – *Folia Hyoscyami*.

Задача 3. Сделайте заключение о качестве сырья на основании числовых показателей:

«травя термопсиса»: алкалоидов - 1,5 %; влаги - 12,5 %; золы общей - 7,2 %; стеблей с побуревшими листьями, неотделенными корнями и поблекшими цветками - 1,5%; осыпавшихся листьев и цветков - 0,5 %; органической примеси (части других неядовитых растений) - 1,2%; минеральной (земля, песок, камешки) - 0,5%;

Задача 4. Для идентификации алкалоидов в листьях дурмана обыкновенного проведите хроматографическое исследование в тонком слое сорбента. Укажите особенности проведения анализа.

ФАРМАКОГНОЗИЯ

3 курс, 6 семестр.

Занятие № 14.

Тема занятия: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего алкалоиды на подлинность и доброкачественность (макро- и микроскопия, кач. и колич. химич. анализ): производные изохинолина - мак снотворный, мачек желтый, чистотел большой, маклейя сердцевидная и мелкоплодная, барбарис обыкновенный, желтокорень, стефания гладкая; производные индола - спорынья, чилибуха, раувольфия змеиная, катарантус розовый, барвинок малый, пассифлора инкарнатная, гармала, физостигма.

Самоподготовка

Цель: уметь теоретически обосновать все вопросы содержания тем заготовку, первичную обработку, сушку, хранение, анализ, пути использования лекарственного растительного сырья).

Работа на занятии

Цель: в лабораторных условиях провести качественное и количественное обнаружение действующих веществ и анализ лекарственного растительного сырья по морфолого-анатомическим признакам.

Исходный уровень знаний

Студент должен знать:

- латинские названия лекарственных растений, содержащих алкалоиды.
- морфологические и анатомические признаки надземных органов растения; общие характеристики семейств.
- соединения и их свойства: алкалоиды.
- методы экстракции биологически активных веществ, физико-химические основы колориметрических, титриметрических, гравиметрических, поляриметрических методов, виды хроматографии.

Студент должен уметь:

- работать с микроскопом, готовить микропрепараты различных органов растения;
- определять элементы анатомической структуры листьев и плодов;
- работать с определителями;
- определять подлинность растений: мака снотворного, мачка желтого, чистотела большого, маклейи сердцевидной и мелкоплодной, барбариса обыкновенного, желтокорня, стефании гладкой, спорыньи, чилибухи, раувольфии змеиной, катарантуса розового, барвинка малого, пассифлоры инкарнатной, гармалы, физостигмы по внешнему виду и микроскопическим признакам;
- оценивать качество сырья согласно требованиям НТД;
- владеть методикой качественного и количественного определения алкалоидов в лекарственном сырье.

Материал:

а) Для изучения по внешним признакам: коробочка мака снотворного, мачек желтый,

трава чистотела большого, маклейя сердцевидная и мелкоплодная, лист и корень барбариса обыкновенного, желтокорень, клубень стефании гладкой, спорынья, семя чилибухи, корень раувольфии змеиной, катарантус розовый, трава и листья барвинка малого, трава пассифлоры инкарнатной, гармала, физостигма

б) Для микроскопического исследования: коробочка мака снотворного, мачек желтый,

трава чистотела большого, маклейя сердцевидная и мелкоплодная, лист и корень барбариса обыкновенного, желтокорень, клубень стефании гладкой, спорынья, семя чилибухи, корень раувольфии змеиной, катарантус розовый, трава и листья барвинка малого, трава пассифлоры инкарнатной, гармала, физостигма, размоченные и просветленные.

Реактивы: 5% раствор NaOH; Глицерин; Хлоралгидрат;

Для качественного определения: HCl 1%-ная; аммиак, конц. р-р; CH₃COOH; н-бутанол; хлороформ; ацетон; диэтиламин; кремневольфрамная кислота; фосфорновольфрамная кислота; фосфорномолибденовая кислота; пикриновая кислота; пикролоновая кислота; танин; реактивы Майера, Бушарда, Вагнера, Марме, Драгендорфа Реактив Фреде; Реактив Марке; силикагель марки КСК; CaSO₄; цитизин; метилцитизин; пахикарпин; гиосциамин; скополамин; атропин.

Для количественного определения: 470 мл эфира; 25 мл раствора аммиака; 150 мл 1% раствор хлористоводородной кислоты; 150 мл хлороформа; 50 мл хлористоводородной кислоты (0,02 моль/л); 5 мл метилового красного; 5 мл метиленового синего; Раствор едкого натра (0,02 моль/л).

Оборудование: Фенолфталеиновая бумага; бумага хроматографическая марки «С»; бумага фильтровальная; воронки делительные вместимостью 100 мл; колбы плоскодонные вместимостью 100 мл; цилиндры мерные на 10, 50 и 100 мл; воронки стеклянные для фильтрования диаметром 5 см; пробирки стеклянные; камеры хроматографические для ТСХ и БХ; пластинки стеклянные для ТСХ размером 12 X 9 см; капилляры стеклянные; весы ручные; штативы для делительных воронок; штативы для пробирок; бани водяные лабораторные; пульверизатор; микроскоп; ступки; пробирки; спиртовка; колба 100, 200, 250 мл; предметные и покровные стекла; фильтровальная бумага; водяная баня; делительная воронка – 200 мл; часовое стекло; вата; сито с отверстиями 1 мм;

Вопросы для самостоятельной подготовки студентов:

97. Понятие об алкалоидах.
98. Строение, свойства алкалоидов.
99. Классификация алкалоидов.
100. Физико-химические свойства алкалоидов.
101. Экстракция алкалоидов из сырья, методы очистки.
102. Распространение лекарственного растений, содержащих алкалоиды.
103. Локализация алкалоидов в растениях; факторы, влияющие на их накопление.
104. Сроки и приемы сбора, первичной обработки; условия и особенности сушки хранения сырья, содержащего алкалоиды; сроки годности сырья.
105. Качественные реакции: реактивы, аналитический эффект, специфичность реакции.
106. Хроматографический анализ.
107. Методы количественного определения алкалоидов в растительном сырье: принцип метода, их сравнительная характеристика.
108. Химические формулы алкалоидов.

План изучения лекарственного растения и лекарственного растительного сырья

1. Рассмотрите предложенные гербарные образцы и рисунки производящего растения. Отметьте морфологические особенности производящего растения.
2. Рассмотрите сырье, опишите его макроскопические признаки (смотри алгоритм описания внешних признаков сырья), обратите внимание на специфические особенности. Сравните это описание со стандартом в фармакопейной статье.

3. Приготовьте микропрепарат лекарственного растительного сырья. Рассмотрите его под микроскопом и зарисуйте в альбоме. Сделайте описание микропрепарата (смотри алгоритм описания микродиагностических признаков сырья) и отметьте характерные микродиагностические признаки. Сравните описание со стандартом.
4. Изучите возможные качественные реакции на данное ЛРС.
5. Укажите возможные примеси к данному лекарственному растительному сырью.
6. Запишите метод количественного определения алкалоидов и условия его проведения.
7. Используя ГФ, ознакомьтесь с числовыми показателями ЛРС.
8. Используя ГФ и учебные пособия, ознакомьтесь с особенностями заготовки, сушки, хранения ЛРС. Назовите основные районы заготовки ЛРС.
9. Укажите фармакологическое действие, медицинское применение и препараты ЛРС. Обратите внимание на противопоказания к применению ЛРС.
10. Результаты исследования оформите в виде предложенной схемы.

Схема оформления протокола занятия:

Число Занятие №

Тема занятия:

№ и название задачи

Для изучения лекарственного растительного сырья

- Латинское и русское название производящего растения
- Семейство
- Сырье

Стандартизация

I. Внешние признаки лекарственного растительного сырья

- Признак
- Описание

II. Микродиагностические признаки лекарственного растительного сырья

- Рисунок
- Описание

III. Качественные реакции на растительное сырье

IV. Возможные примеси к ЛРС.

V. Числовые показатели (для цельного сырья)

- Наименование показателя
- Норма

VI. Метод количественного определения действующих веществ

VII. Заготовка лекарственного растительного сырья

- Ресурсы
- Время заготовки
- Особенности заготовки, охранные мероприятия

VIII. Хранение лекарственного растительного сырья

- Список хранения
- Особенности хранения
- Срок годности

IX. Фармакологическая группа

Список лекарственных растений и сырья, предложенных для изучения на занятии

1. Макнотворный - *Papaver somniferum* L.

Сем. маковых - *Papaveraceae*

Сырье: коробочки мака

- 2. Мачок желтый** - *Glaucium flavum* Crantz.
Сем. маковых - Papaveraceae
Сырье: Трава мачка желтого - *Herba Glauci flavae*
- 3. Чистотел большой** - *Chelidonium majus* L.
Сем. маковых - Papaveraceae
Сырье: Трава чистотела - *Herba Chelidonii*
- 4. Барбарис обыкновенный** - *Berberis vulgaris* L.
Барбарисамурский - *Berberis amurensis* Rupr.
Сем. барбарисовые - Berberidaceae
Сырье: Листья барбариса - *Folia Berberidis*, Корни барбариса - *Radices Berberidis*
Коракорней барбариса - *Cortex radices Berberidis*
- 5. Стефания гладкая** - *Stephania glabra* (Roxb.) Miers (*Stephania rotunda* Lour.)
Сем. луносемянниковые - Menispermaceae
Сырье: Клубень с корнями стефании гладкой - *Tuber cum radicibus Stephaniae glabrae*
- 6. Спорынья** - *Claviceps purpurea* Tulasne
Семейство спорыньевые - Clavicipitaceae
Класс сумчатые грибы - Ascomycetes
Сырье: Рожки спорыньи - *Secale Cornutum*
- 7. Чилибуха** - *Strychnos nux-vomica* L.
Сем. логаниевые - Loganiaceae
Сырье: Семя чилибухи - *Semen Strychni*
- 8. Раувольфия змеиная** - *Rauwolfia serpentina* Benth.
Сем. кутровые - Apocynaceae
Сырье: Корни раувольфии змеиной - *Radices Rauwolfiae serpentinae*
- 9. Катарантус розовый** - *Catharanthus roseus* G. Don (*Vinca rosea* L.)
Сем. кутровые - Apocynaceae
Сырье: Трава катарантуса розового - *Herba Catharanthi rosei*
- 10. Барвинок малый** - *Vinca minor* L.
Сем. кутровые - Apocynaceae
Сырье: Трава барвинка малого - *Herba Vincae minoris*
- 11. Пассифлора мясо-красная** - *Passiflora incarnata* L.
Сем. пассифлоровые (страстоцветные) - Passifloraceae
Сырье: Трава пассифлоры - *Herba Passiflorae*
- 12. Гармала обыкновенная** - *Peganum harmala* L.
Сем. парнолистниковые - Zygophyllaceae
Сырье: Трава гармалы обыкновенной - *Herba Pegani harmalae*
Семена гармалы обыкновенной - *Semen Pegani harmalae*
- 13. Физостигма ядовитая** - *Physostigma venenosum*
Сем. бобовые - Leguminosae
Сырье: семена физостигмы ядовитой
- 14. Макля сердцевидная** (боккония сердцелистная) - *Macleaya cordata* (Mill) R. Br.
Макля мелкоплодная (боккония мелкоплодная) - *Macleaya microcarpa*.
Сем. маковые - Papaveraceae
Сырье: трава маклеи - *Herba Macleayae*
- 15. Желтокорень** - *Hydrastis canadensis*
Сырье: корни желтокорня

Задание 1. Изучение макродиагностических признаков мака снотворного

Мак снотворный (*Papaver somniferum* L.) - однолетнее травянистое, крупное, сизого цвета растение, семейства маковых (*Papaveraceae*). Стебель прямостоячий, гладкий, высотой до 1—1,2 м, в верхней части ветвистый, густооблиственный с очередными листьями. Нижние листья широкопродолговатые, длиной 20—30 см. Стеблевые листья

несколько меньшего размера, длиной 15—20 см, широкоэллиптические. яйцевидные или продолговатояйцевидные. Верхушечные листья длиной 10—15 см, широкояйцевидные. Цветоножки длинные, толстые, с оттопыренными щетинками. Бутоны голые, кожистые, яйцевидноовальные, длиной 1,5—3 см, лепестки до 10 см, фиолетовые, розовые, красные, белые. Плод — короткоцилиндрическая, яйцевидная или почти шаровидная коробочка длиной 2—7 см, сначала зеленого, а при созревании соломенно-желтого цвета. Семена очень мелкие, многочисленные, белого, голубого, коричневого, синевато-черного цвета. Цветет в июне — июле, плоды созревают в августе. Евразийская разновидность мака возделывается как масличный мак, подвиды тьянь-шаньский, китайский, джунгарский, тарбагатайский — как опийный. Мак культивируется во многих странах мира.

Все органы растения содержат различные (свыше 20) алкалоиды, но наибольшее количество их, достигающее 1,5 — 2,5%, найдено в коробочках масличного мака. Из коробочек масличного мака извлекают морфин. Из опийного мака получают опий — высохший на воздухе сок, вытекающий из надрезов коробочек мака. По химическому строению алкалоиды мака относятся к производным фенантрена, изохинолина и диизохинолина.

Содержатся также б-ситостерин, органические кислоты. В семенах найдено около 48% жирного масла. Источником получения морфина служат зрелые коробочки масличного мака. Они содержат морфин в количестве 0,3—0,5%, папаверин (до 0,05%), кодеин. Для медицинских целей применяют морфин, кодеин, папаверин.

Фармакологические свойства

Морфин — основной алкалоид опия пиперидинфенантренового ряда. Содержание морфина в опии достигает 10%. Морфин обладает анальгезирующими свойствами. Анальгезирующий эффект этого алкалоида связан с его угнетающим влиянием на таламические области и затруднением передачи болевых импульсов к коре головного мозга. Он понижает возбудимость дыхательного и кашлевого центров. Морфин влияет на деятельность сердца: после кратковременного учащения ритма сердечных сокращений наступает резкое его замедление. Помимо урежения ритма, развивается атриовентрикулярный блок и понижаются зубцы Р и Т ЭКГ.

Особым вниманием в медицине пользуется папаверин; этот алкалоид бензилазохинолинового ряда также входит в состав опия. Папаверин обладает миотропными спазмолитическими свойствами, вследствие чего понижает тонус гладкой мускулатуры. Несмотря на многочисленные исследования папаверина, интерес к нему не утрачен до настоящего времени. Было показано, что папаверин взаимодействует с пиридиннуклеотидами, а также с актомиозином. В результате такого взаимодействия происходит торможение биохимических процессов, ответственных за образование и использование энергии, что в свою очередь приводит к расслаблению гладкой мускулатуры.

Применение в медицине

Морфин применяют главным образом в качестве обезболивающего средства, особенно при травмах, сопровождающихся сильными болевыми ощущениями, при хирургических вмешательствах в до- и в послеоперационном периодах, при болях, связанных с заболеваниями внутренних органов. Морфин способен устранять болевые ощущения почти любой интенсивности и любого происхождения. Наибольшая эффективность морфина наблюдается при постоянных тупых болях; при острых и быстро возникающих болях эффективность меньше.

Препараты

Опий представляет собой высохший на воздухе млечный сок мака, выделяющийся из надрезов незрелых коробочек. На вид это бесформенная масса или комки темно-бурого цвета со своеобразным запахом и горьким вкусом. В медицине применяют препараты опия, а также извлекаемые из него алкалоиды.

Порошок опия (*Opium pulveratum*) (А). Содержание морфина в пересчете на сухое вещество должно быть не менее 10%. Высшая разовая доза 0,1 г. Высшая суточная доза 0,3 г. Применяют внутрь или в виде свечей в разовой дозе 0,01—0,03 г для взрослых.

Экстракт опия сухой (*Extractum Opii siccum*). Содержание морфина в экстракте должно быть 19,8—20,2%. Применяют в порошках, пилюлях и свечах в дозе 0,01—0,02 г на прием.

Высшие дозы для взрослых: разовая 0,05 г, суточная 0,15 г. Высшие разовые дозы для детей 3—4 лет — 0,03 г, 5—6 лет — 0,04 г, 7—9 лет — 0,05 г, 10—14 лет — 0,05—0,075 г. Детям до 3 лет экстракт опия не назначают.

Аммонийно-опийный порошок (*Pulvis Opii ammoniatus*). Состоит из 10 частей порошка опия, 30 частей аммония хлорида, 60 частей калия сернистого.

Настойка опия простая (*Tinctura Opii simplex*). Содержит около 1% морфина. Назначают в дозе 5—10 капель на прием, не более двух раз в день. Высшие дозы для взрослых: разовая 22 капли, суточная 55 капель.

Настойка опийно-бензойная (*Tinctura Opii benzoica*) (Б). Состав: настойка опия простой 50 мл, масла анисового 5 частей, камфоры 10 частей, бензойной кислоты 20 частей, спирта 70% до 1 л. Содержит 0,045—0,055% морфина. Применяют как отхаркивающее и успокаивающее кашель средство. Доза для взрослых по 20—40 капель на прием. Доза для детей по 1 капле настойки на 1 год жизни на прием.

Парегорик. Состав: экстракта опия 0,00075 г, камфоры 0,015 г, бензойной кислоты 0,03 г, масла анисового 0,0075 г, сахара молочного 0,35 г. Назначают по 1 таблетке 2—3 раза в день в тех же случаях, что и опийно-бензойную настойку.

Пектол (*Pectolum*) (А). Состав: порошка опия 0,01 г, экстракта термопсиса сухого 0,01 г, натрия гидрокарбоната 0,2 г, лакричного порошка с анисовым маслом 0,2 г. Выпускают в таблетках. Назначают по 1 таблетке 2—3 раза в день для успокоения кашля и как отхаркивающее.

Морфина гидрохлорид (*Morphini hydro-chloridum*) (А). Белые игольчатые кристаллы или белый кристаллический порошок, слегка желтеющий при хранении. Растворим в 25 частях холодной воды и в 1 части кипящей воды, в спирте (1:50). Несовместим со щелочами. Морфин выпускают в порошке, в таблетках по 0,01 г и в ампулах по 1 мл 1 % раствора. Хранят в хорошо укупореженных банках оранжевого стекла в защищенном от света месте.

Назначают под кожу взрослым по 1 мл 1% раствора, внутрь — по 0,01—0,02 г в порошках и таблетках, а также в виде свечей для введения в прямую кишку. Высшие дозы для взрослых: разовая 0,02 г, суточная 0,05 г. Высшие разовые дозы для детей: 2 лет — 0,001 г, 3—4 лет — 0,0015 г, 5—6 лет — 0,0025 г, 7—9 лет — 0,003 г, 10—14 лет — 0,005 г. Детям до 2 лет морфин не назначают.

Омнопон (*Omnoponum, Pantoponum*) (А). Смесь хлористоводородных солей алкалоидов опия. Содержит 48—50% морфина и 32—35 % других алкалоидов. Высшие дозы для взрослых внутрь и под кожу: разовая 0,03 г, суточная 0,1 г. Высшие разовые дозы для детей внутрь: 2 лет — 0,002 г, 3—4 лет — 0,003 г, 5—6 лет — 0,005 г, 7—9 лет — 0,006 г, 10—14 лет — 0,0075 — 0,01 г.

Детям в возрасте до 2 лет омнопон не назначают. Выпускают в виде порошка и в ампулах по 1 мл 1% и 2% раствора.

Кодеин (*Codeinum*) (Б). Применяют для успокоения кашля. В качестве успокаивающего назначают совместно с бромидами. Входит в состав микстуры Бехтерева.

Высшие дозы: разовая 0,05 г, суточная 0,2 г. Высшие разовые дозы для детей: 2 лет — 0,002 г, 3—4 лет — 0,004 г, 5—6 лет — 0,005 г, 7—9 лет — 0,006 г, 10—14 лет — 0,006 — 0,01 г. Детям в возрасте до 2 лет не назначают.

Кодтерпин (*Codterpinum*) (Б). Таблетки, содержащие кодеина 0,015 г, терпингидрата и натрия гидрокарбоната по 0,25 г.

Котермопс (*Cothermops*). Таблетки от кашля. Состав: кодеина 0,02 г, травы термопсиса в порошке 0,01 г, натрия гидрокарбоната 0,25 г, лакричного корня в порошке 0,2 г.

Кодеина фосфат (*Codeini phosphas*) (Б). Таблетки содержат по 0,015 г кодеина фосфата и 0,25 г терпингидрата (или натрия гидрокарбоната).

Папаверина гидрохлорид (*Papaverini hydro-chloridum*) (Б). Высшие дозы внутрь: разовая 0,2 г, суточная 0,6 г.

Назначают внутрь в порошках, таблетках и растворах по 0,02—0,05 г 2—4 раза в день. Под кожу назначают в 1—2% растворах по 1—2 мл. Выпускают в таблетках по 0,02 и 0,04 г, ампулах по 2 мл 2% раствора, свечах по 0,02 г.

Таблетки теобромина, папаверина гидрохлорида, сальсолина (*Tabulettae Theobromini, Tabulettae Papaverini hydrochloridi et Salsolini*). В состав таблетки входит: теобромина 0,25 г, папаверина гидрохлорида и сальсолина гидрохлорида по 0,03 г.

Желудочные капли (*Guttae stomachicae*) (А). Состав: настойки опия 10 мл, настойки мяты 20 мл, настойки полыни 30 мл, настойки валерианы 40 мл. Назначают по 10—15 капель на прием для повышения аппетита.

Таблетки «Бепасал» (*Tabulettae «Bepasalum»*) (А). Состав: папаверина гидрохлорида 0,03 г, экстракта красавки 0,012 г, фенилсалицилата (салол) 0,3 г. Спазмолитическое и антисептическое средство. Назначают при заболеваниях желудочно-кишечного тракта по 1 таблетке 2—3 раза в день.

Таблетки «Дипасалин» (*Tabulettae «Dipasalinum»*) (Б). Состав: папаверина гидрохлорида и сальсолина гидрохлорида по 0,025 г, теобромина 0,15 г, дибазола 0,02 г, фенобарбитала (люминала) 0,015 г. Назначают по 1 таблетке 2—3 раза в день.

Таблетки «Келлатрин» (*Tabulettae «Khellatrinum»*) (А). Состав: папаверина гидрохлорида и келлина по 0,02 г, атропина сульфата 0,00025 г. Применяют по 1 таблетке. 2—3 раза в день при спазмах кровеносных сосудов и органов брюшной полости, бронхиальной астме.

Таблетки «НикOVERин» (*Tabulettae «Nicove-rinum»*)(Б). Состав: папаверина гидрохлорида 0,02 г, никотиновой кислоты 0,05 г. Назначают по 1 таблетке 2—3 раза в день как сосудорасширяющее средство.

Таблетки «Келливерин» (*Tabulettae «Khel-live rinum»*)(Б). Состав: папаверина гидрохлорида 0,02 г, келлина 0,01 г. Назначают по 1 таблетке 2—3 раза в день.

Задание 2. Изучение макродиагностических признаков травы мачка желтого (стандартизация ГФ XI ст. 13, стр. 251)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Ботаническая характеристика. Одно-, двух- или многолетнее растение со стержневым корнем. В первый год жизни развивается розетка прикорневых крупных перисто рассеченных лировидных листьев. В год цветения образуется ветвистый округлый стебель высотой от 20 до 100 см. Стеблевые листья многочисленные, очередные, плотные, сизые. Цветки одиночные, с 4 желтовато-оранжевыми лепестками и двумя опадающими в начале цветения чашелистиками, многочисленными ярко-желтыми тычинками. Плод - стручковидная линейная коробочка с многочисленными черными семенами. Цветет с мая по сентябрь.

Распространение. Встречается на Южном берегу Крыма и Кавказе - вдоль побережья Черного моря.

Местообитание. В долинах рек, впадающих в море, на скалисто-щебенистых обнажениях, песках и галечниках. В природных условиях не образует зарослей, поэтому заготовка экономически нецелесообразна. Успешно культивируется в совхозах Краснодарского края.

Заготовка. Собирают надземную часть растения, срезая ножницами или ножом.

Охранные мероприятия. Плантации используют 3-4 года. При сборе оставляют несколько хорошо развитых растений.

Сушка. Возможна искусственная сушка при температуре 50-55°C. При воздушной сушке трава высыхает за 5-7 дней.

Внешние признаки. Сырье представлено олиственными стеблями и отдельными листьями различной формы, цветками и незрелыми плодами. Стеблевые листья покрыты волосками, верхние - голые, стеблеобъемлющие. Цветки крупные, желтого цвета, одиночные. Плод - стручковидная коробочка. Все части растения содержат желтый млечный сок. Запах слабый, специфический. Глауцина основания должно быть не менее 1%.

Химический состав. Содержится более 15 алкалоидов, производных изохинолина, главный глауцин. В фазе цветения трава содержит до 3,9% суммы алкалоидов.

Хранение. По списку Б.

Срок годности сырья 3 года.

Фармакологическое действие и применение. Глауцин оказывает противокашлевое действие. В отличие от кодеина не угнетает дыхание, не оказывает тормозящего влияния на моторику кишечника, не вызывает привыкания и пристрастия.

Лекарственные средства. Таблетки "Глауцина гидрохлорид" по 0,05 г, покрытые оболочкой.

Применение. Таблетки глауцина гидрохлорид (Tabulettae Glaucini hydrochloridi obductae) применяют как противокашлевое средство при заболеваниях легких и верхних дыхательных путей.

Назначают внутрь: взрослым по 0,05 г (50 мг) 2-3 раза в день после еды, детям - по 0,01-0,03 г (10-30 мг).

Препарат обычно хорошо переносится, в отдельных случаях отмечаются головокружение, тошнота. Может наблюдаться умеренное гипотензивное действие, связанное с адренолитическими свойствами препарата, в связи, с чем его не следует назначать при пониженном артериальном давлении и инфаркте миокарда.

Задание 3. Изучение макро- и микродиагностических признаков травы чистотела (стандартизация ГФ XI ст. 47, стр. 309)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Внешние признаки. Цельное сырье. Цельные или частично измельченные олиственные стебли с цветками и плодами разной степени развития, кусочки стеблей, листья, цветки и плоды. Стебли слегка ребристые, иногда ветвистые, в междоузлиях полые, слабоопушенные, длиной до 50 см. Листья очередные, черешковые, в очертании широкоэллиптические, пластинки непарноперисторассеченные с 3-4 парами городчатолопастных сегментов. Бутоны обратнаяйцевидные с двумя опушенными чашелистиками, опадающими при распускании цветка. Цветки по 4-8 в пазушных зонтиковидных соцветиях на цветоносах, удлиняющихся в период плодоношения. Венчик из 4 обратнаяйцевидных лепестков, тычинок много. Плод - продолговатая, стручковидная, двухстворчатая коробочка. Семена многочисленные, мелкие, яйцевидные с ямчатой поверхностью (под лупой), с мясистым белым придатком. Цвет стеблей светло - зеленый, листьев с одной стороны зеленый, с другой - сизоватый, венчика - ярко - желтый, плодов - серовато - зеленый и семян - от буроватого до черного. Запах своеобразный. Вкус не определяется.

Измельченное сырье. Кусочки листьев, стеблей, цветков и плодов различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет серовато - зеленый с желтыми вкраплениями. Запах своеобразный. Вкус не определяется.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны клетки эпидермиса с извилистыми стенками. Устьица только на нижней стороне листа с 4-7 околоустьичными клетками (аномоцитный тип). На нижней стороне листа по жилкам

встречаются редкие, длинные простые волоски с тонкими стенками, часто оборванные, состоящие из 7-20

клеток, иногда перекрученные или с отдельными спавшимися члениками. На верхушках городчатых зубцов при схождении жилок расположена гидатода с сосочковидным эпидермисом и 2-5 крупными водяными устьицами. Клетки губчатой паренхимы с крупными водяными устьицами. Клетки губчатой паренхимы с крупными межклетниками (аэренхима). Жилки сопровождаются млечными трубками с темно-бурым зернистым содержимым (после кипячения в щелочи).

Числовые показатели. Цельное сырье. Суммы алкалоидов в пересчете на хелидонин не менее 0,2%; влажность не более 14%; золы общей не более 15%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 2%; побуревших и потемневших частей травы не более 3%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 0,5%.

Измельченное сырье. Суммы алкалоидов в пересчете на хелидонин не менее 0,2%; влажность не более 14%; золы общей не более 15%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 2%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 10%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 0,5%.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 15 кг нетто либо в тюки тканевые не более 40 кг нетто; измельченное - в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 20 кг нетто.

Хранение. С осторожностью в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Список Б.

Срок годности 3 года.

Фармакологическое действие и применение.

- желчегонное действие (алкалоид берберин)
- антихолинэстеразное действие (сангвиритрин)
- болеутоляющее действие (хелидонин)
- седативное (хелидонин)

Сумма БАВ обладает также:

- спазмолитическое действие
- гипотензивное действие
- антибактериальное действие
- фунгицидное действие
- противовирусное действие
- цитостатическое действие
- цитотоксическое действие
- задержка роста злокачественных опухолей
- усиливает перистальтику кишечника и секрецию слюны
- уменьшает реактивность вегетативной нервной системы
- тонизирует гладкую мускулатуру матки.

Наружно для прижигания бородавок, лечения труднозаживающих ран и туберкулеза кожи, внутрь - при заболеваниях печени, желчного пузыря, язве желудка. Трава чистотела оказывает спазмолитическое, желчегонное и противовоспалительное (бактерицидное) действие, ее применяют только по назначению врача.

Препараты. Трава чистотела, настой. Сухой экстракт травы входит в состав препаратов «Холаголум» (капсулы) и «Холафлукс» (чай быстрорастворимый), которые применяются при хронических заболеваниях печени, желчных путей и желчного пузыря.

Задание 4. Изучение макро- и микродиагностических признаков листьев и корней барбариса (стандартизация (ФС 42-1152-78)).

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратите внимание на характерные диагностические признаки:

- форму листовой пластинки;
- характер края листовой пластинки;
- наличие и характер опушения;
- окраску сырья.

Ботаническая характеристика. *Барбарис обыкновенный* - колючий кустарник высотой до 2,5 м с хорошо развитой корневой системой. Стебли усажены множеством трех-пятираздельных колючек, взрослые стволы покрыты сероватой корой. Листья эллиптические, длиной до 4 см, с мелкопильчатым краем пластинки, короткими черешками, плотные. Цветки небольшие, ярко-желтые, собраны по 15-25 в эффектные красивые кистевидные соцветия длиной до 6 см. В каждой цветке двойной шестичленный околоцветник, причем чашелистики отличаются от лепестков по внешнему виду, 6 тычинок и один пестик с верхней завязью. Плоды - продолговатые, ярко-красные ягоды длиной до 12 мм. Цветет в мае-июне. Плоды созревают в августе-сентябре и остаются на кустах до зимы.

Барбарис амурский - ветвистый кустарник, ветви которого усажены трехраздельными колючками. Листья у барбариса амурского до 10 см, обратнояйцевидные, с шиповатыми колючими зубчиками, соцветия - поникшие кисти, цветки желтые, лепестки их выемчатые. Ягоды овальные, красные, кислые, с 2 семенами. Цветет в мае-июне. Плоды созревают в августе-сентябре.

Распространение. Барбарис амурский распространен в Приморском и Хабаровском крае, барбарис обыкновенный - на юге Европейской части страны, в Крыму, Предкавказье.

Местообитание. Барбарис амурский растет в смешанных и широколиственных лесах, барбарис обыкновенный широко культивируется как декоративное растение.

Заготовка. Листья собирают в мае-июне, корни - поздней осенью. Листья, кору и корни когда-то часто применяли в медицине. В настоящее время используется только кора корней (Cortex Radices Berberidis).

Химический состав. Все органы барбариса обыкновенного содержат алкалоиды. Из коры корней и листьев выделен алкалоид берберин. В коре корней барбариса обыкновенного и разножогового (*Berberis heteropoda* Schrenk), кроме берберина, найдены также алкалоиды оксиакантин, пальматин, колумбагин, леонтин, ятрорицин, берберрубин. Установлено также наличие эфирного масла и дубильных веществ. Барбарис сибирский (*Berberis sibirica* Pall.) содержит до 0,3% алкалоидов.

Из алкалоидов барбариса в настоящее время в медицине применяют лишь берберин. Он относится к производным изохинолина. Представляет собой кристаллический порошок ярко-желтого цвета, малорастворимый в воде и спирте. Берберин - химически активный алкалоид, способный давать различные модификации. На основе берберина разрабатываются препараты, обладающие специфической противоопухолевой и противолейкозной активностью. Получить берберин синтетическим путем не удастся.

Срок годности сырья 3 года.

Фармакологическое действие и применение. В эксперименте настой и настойка из барбариса усиливают желчеотделение. Берберин при полной проходимости общего желчного протока у собак вызывает разжижение желчи без изменения ее количества, а при нарушении проходимости общего желчного протока увеличивает количество желчи и приводит к ее разжижению. Механизм действия препаратов барбариса связан как с антиспастическим влиянием на желчный пузырь, так и с холеретическим эффектом. Расслабление желчного пузыря сопровождается прекращением боли. Препараты барбариса применяют в качестве желчегонных средств при гепатите, гепатохолецистите, дискинезиях желчного пузыря, обострениях хронических холециститов, не сопровождающихся повышением температуры тела, при желчнокаменной болезни, не осложненной желтухой.

В акушерско-гинекологической практике настойку барбариса используют в качестве вспомогательного средства при атонических кровотечениях в послеродовом периоде, при субинволюции матки, при кровотечениях, связанных с воспалительными процессами, и в климактерическом периоде.

Лекарственные средства. Настой, настойка 1:5 на 40% спирте, "Берберина бисульфат" в таблетках.

Из листьев барбариса выпускается настойка (*Tinctura foliorum Berberis amurensis*). Настойка (1:5 на 40% спирте) представляет собой прозрачную ароматную вишневого цвета жидкость, слегка кисловатого вкуса. Настойку назначают внутрь по 25-30 капель 3 раза в день в течение 2-3 недель. Хранят в защищенном от света прохладном месте. Используют как кровоостанавливающее, желчегонное средство.

Берберина бисульфат (*Berberini bisulfas*) выпускают в таблетках по 0,005 г. Применяют в качестве желчегонного средства при холециститах, дискинезиях желчных путей, при калькулезных холециститах в период между обострениями. Принимают внутрь по 5-10 мг 2-3 раза в день перед едой. Курс лечения 2-4 нед. Повторные курсы лечения проводят после 5-10-дневного перерыва.

Из листьев барбариса обыкновенного готовят настой: 1 столовую ложку измельченных листьев (10 г) заливают 200 мл горячей воды, нагревают на водяной бане в течение 15 мин, настаивают 45 мин, процеживают. Принимают по 1 столовой ложке 3-4 раза в день как желчегонное средство.

Задание 5. Изучение макродиагностических признаков клубней с корнями стефании гладкой

Ботаническая характеристика. Двудомная многолетняя лиана. Корневая система представлена почти круглым клубнем, с отходящими от него в нижней части мочковатыми корнями. Масса одного клубня может достигать 20 кг. Стебель лазающий, с возрастом у основания древеснеющий. Листья крупные, округлые, остроконечные, гладкие; листовая пластинка размером 15-20 см, черешок до 40 см. Цветки зеленовато-желтые в зонтиковидных свисающих соцветиях. Мужские цветки состоят из 6 свободных чашелистиков и 3 обратоянцевидных мясистых лепестков; женские цветки имеют 3 чашелистика и 3 лепестка. Плод - красная, шаровидная костянка с сочным околоплодником; при созревании сначала желтеет, затем становится красной. На Черноморском побережье начало цветения мужских соцветий в первой половине июля, женских - в середине июля. Начало созревания плодов в середине сентября. При первых заморозках (до -2°C) надземная масса гибнет, вегетация прекращается.

Распространение. Произрастает в тропиках и субтропиках Индии, поднимаясь от предгорий Гималаев на высоту до 1800-2000 м над уровнем моря. Встречается также в субтропических областях Бирмы, Вьетнама, Южного Китая, Японии. Интродуцирована в 1958 году на Черноморском побережье Кавказа (в Абхазии), где возделывается.

Местообитание. Субтропические и тропические леса.

Заготовка. Копку клубней с корнями производят в начале ноября, когда обеспечивается наибольший урожай товарной массы и наивысшее содержание алкалоидов. Наибольшее содержание действующих веществ отмечено в фазах цветения - начала плодоношения.

Сушка. Измельченные на сырье клубни сушат в сушилках, на солнце, чердаках. Лучшее по содержанию действующих веществ сырье получают при сушке в сушилках при температуре 60-80°C и на чердаках. При более высокой температуре содержание алкалоидов резко уменьшается.

Внешние признаки. Сырье представляет собой куски клубней с корнями или без корней, плоские, волнисто изогнутые, различной длины, толщиной до 2,5 см морщинистые, желтовато-серые. Запах слабый, специфический.

Числовые показатели. Содержание гингарина не менее 1,3%; влажность сырья не более 12%; золы общей не более 9%; других частей растения не более 0,5%; органической примеси не более 0,5%; минеральной - не более 1%.

Химический состав. Стефания гладкая - одно из самых высокоалкалоидных растений земного шара. В ее клубнях содержится до 6-8% алкалоидов. В состав суммы входят алкалоиды гиндарин, стефаглабрин, ротундин, стефарин, циклеанин и др. В клубнях индийского происхождения основным алкалоидом является гиндарин (30%). В условиях культуры в алкалоида стефарина в клубнях не было обнаружено. Алкалоиды накапливаются также в надземных органах (до 10%) и представлены в основном циклеанином. Большее содержание действующих веществ отмечено в верхней и периферических частях клубней и листьях, меньшее - в центральной части и корнях клубней, в стеблях.

Гиндарин - производное тетрагидропротоберберина, ротундин - бензилизохинолина, стефарин - проапорфина, циклеанин - бисбензилизохинолина.

Срок годности сырья 2 года.

Фармакологическое действие и применение. Гиндарин обладает седативным и спазмолитическим действием. Стефаглабрин обладает антихолинэстеразной активностью; ингибирует истинную и ложную холинэстеразу. Гиндарина гидрохлорид применяют при неврастении, навязчивом двигательном неврозе и других состояниях навязчивости, пресенильном психозе, эпилептическом психозе, хроническом алкоголизме и наркомании в стадии денаркотизации, травматической энцефалопатии.

Стефаглабрина сульфат (Stphaglabrini sulfas). Предложен для применения при заболеваниях периферической нервной системы: миопатии (у взрослых), боковом амиотрофическом склерозе, парезах лицевого нерва и др. Вводят внутримышечно по 1-2 мл 0,25% водного раствора 2 раза в день. Курс лечения 20-30 дней. Стефаглабрина сульфат противопоказан при эпилепсии, гиперкинезах, бронхиальной астме, стенокардии, выраженном атеросклерозе.

Во вьетнамской и китайской народной медицине настой корней и стеблей применяют при истощении и ослаблении организма, вызванных каким-либо длительным заболеванием, при малярии и как средство при укусах змей.

Лекарственные средства. Гиндарина гидрохлорид (в таблетках по 0,05), стефаглабрина сульфат (0,25% раствор в ампулах).

Задание 6. Изучение макродиагностических признаков рожков спорыньи (стандартизация (ФС 42-1432-80)).

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Ботаническая характеристика. Спорынья паразитирует на злаках, преимущественно на ржи. Цикл развития включает три стадии: склероциальную сумчатую и конидиальную.

Стадия I - образование склероция - покоящейся стадии гриба. Склероции опадают со зрелых колосьев ржи или оказываются на земле с зерном. Они хорошо переносят морозы и на следующий год после всходов ржи начинают прорастать.

Стадия II - на прорастающем склероции появляются красные или темно-розовые булавовидные плодовые тела, состоящие из тонких ножек и шаровидных головок, усаженных многочисленными мелкими коническими выступами ("бородавочками"). Эта стадия по существу - само производящее растение - гриб *Claviceps purpurea*. Бородавочки на головке являются выходами перитециев - яйцевидных полостей, образующихся в периферической части головки. В перитециях вырастают многочисленные булавовидной формы аскоспоровые сумки, в каждой из которых развивается по 8 нитевидных аскоспор. К моменту цветения ржи плодовые тела гриба полностью созревают; при этом из слизисторазбухающих перитециев выдавливаются споровые сумки, которые лопаются; при этом из них выбрасываются аскоспоры и воздухом разносятся по цветущей ржи.

Стадия III начинается с попадания аскоспор на перистые рыльца цветков ржи и их прорастания. Из сплетения гиф на завязи цветка образуется грибница, по мере развития которой начинается бесполое размножение гриба. Заключается оно в отшнуровании с концов гиф многочисленных мелких эллиптических конидиоспор. Одновременно

грибницей вырабатывается клейкая жидкость, содержащая сахаристые вещества, называемая "медвяной росой". Капли последней стекают по пораженному колосу, унося с собой конидиоспоры. Сладкая жидкость привлекает насекомых, которые, перелетая на другие колосья, разносят конидиоспоры, способствуя тем самым новому (повторному) заражению ржи. Конидиоспоры, попав на здоровые цветки ржи, также прорастают, образуя на завязи грибницу. Постепенно грибницы (образовавшиеся как из аскоспор, так и из конидиоспор), разрастаясь, разрушают завязь, и в конечном счете на месте и вместо зерна развивается белое продолговатое крупное грибное тело - молодой склероций. К моменту созревания ржи созревают и склероций; гифы уплотняются, наружный слой склероция при этом пигментируется, окрашиваясь в темно-фиолетовый цвет. При сильном поражении ржи на отдельных колосьях может быть до 3-4 склероциев. Далее при уборке хлеба склероций самопроизвольно опадают на землю или при обмолоте попадают в товарное или семенное зерно.

Распространение. В связи с улучшением агротехники спорынья почти исчезла с полей, поэтому ее стали разводить в специальных совхозах на изолированных посевах ржи. Для этого колосья ржи в начале выколашивания заражают с помощью специальных приборов водной суспензией конидиоспор, выращиваемых на искусственных средах. Искусственное разведение спорыньи позволяет получать склероции с повышенным количеством и определенным составом эргоалкалоидов (эрготаминовые и эргометриновые штаммы). Одновременно проводят работы по получению алкалоидов спорыньи при ее сапрофитной культуре. При подборе определенных питательных сред, температурного и аэрационного режимов можно выращивать большие массы грибницы спорыньи для последующего извлечения из нее алкалоидов.

Заготовка. Спорынью обычно собирают после обмолота зерна путем отделения с помощью сортировочных машин.

Охранные мероприятия. Не соблюдаются.

Сушка. Сушат немедленно после сбора, рассыпав тонким слоем в хорошо проветриваемом помещении или воздушной сушилке при температуре 40-50°C.

Внешние признаки. Склероции спорыньи представляют собой продолговатые, почти 3-гранные образования с продольными бороздками, суживающиеся к обоим концам, длиной 1-3 см, толщиной 3-5 мм; снаружи они темно-фиолетовые, иногда с сероватым, легко стирающимся налетом. Склероции должны быть сухими, ломаться, но не гнуться; запах слабый "грибной"; вкус сладковатый, неприятный. В изломе склероции должны быть желтовато-белые с узкой фиолетовой каймой по периферии.

Предельная влажность сырья 8%.

Химический состав. О содержании в спорынье алкалоидов было известно еще во второй половине XIX в., но только в XX в. ученым удалось выделить и установить их природу. Вначале в 1906 г. был изолирован алкалоид эрготоксин. Затем в 1918 г. были выделены эрготамин и эрготаминин - нерастворимые в воде алкалоиды. В 1935 г. удалось выделить из спорыньи первый водорастворимый алкалоид эргометрин, который натолкнул на мысль о том, что в спорынье находится еще ряд других алкалоидов и их изомеров.

В настоящее время известно, что в спорынье содержится семь пар стереоизомерных индольных алкалоидов, причем каждому левовращающему (физиологически высокоактивному алкалоиду) соответствует его правовращающий (слабоактивный) стереоизомер. Левовращающие физиологически активные изомеры являются производными лизергиновой кислоты, а малоактивные правовращающие изомеры - изолизергиновой кислоты.

Основные группы эргоалкалоидов спорыньи

Группа	Левовращающий стереоизомер	Правовращающий стереоизомер
Эрготамина	Эрготамин Эргозин	Эрготаминин Эргозинин

Эргостина	Эргостин	Эргостинин
Эрготоксина	Эргокрестин Эргокриптин Эргокорнин	Эргокрестинин Эргокриптинин Эргокорнинин
Эргометрина	Эргометрин	Эргометринин

Во всех эргоалкалоидах, кроме эргометрина, лизергиновая кислота связана с пептидами разного состава. Что касается эргометрина, иначе называемого эргобазином, то он представляет собой соединение лизергиновой кислоты с аминопропанолом.

Содержание эргоалкалоидов в спорынье варьирует в широких пределах, в основном в зависимости от района культуры ржи.

Помимо алкалоидов, в спорынье содержатся различные амины (тирамин, гистамин и др.), алкиламины (триметиламин, метиламин и др.), аминокислоты (валин, лейцин и др.) и азотсодержащие соединения (холин, бетаин, ацетилхолин и др.). В спорынье много жирного масла (33-35%), имеется молочная кислота, обуславливающая кислую реакцию настоев спорыньи; сахара, белки, эргостерин (0,1%), при облучении переходящий в витамин D, желтые и красные пигменты. Фиолетовая окраска склероциев является следствием сочетания различных пигментов.

Хранение. Спорынья очень нестойка при хранении. Недосушенная или хранящаяся в сыром помещении, она быстро портится; жирное масло, содержащееся в склероциях, прогоркает; появляется неприятный запах триметиламина. Часто подвергается порче амбарными вредителями (клещи и др.). Алкалоиды при этом разрушаются.

Фармакологическое действие и применение. Алкалоиды спорыньи оказывают влияние на мускулатуру матки. Они также обладают седативным и гипотензивным свойствами, проявляют адренолитическое действие и применяются при неврозах, спазмах сосудов, гипертонической болезни и других заболеваниях.

Эргометрин является одним из главных алкалоидов спорыньи. Сильнее и быстрее, чем другие алкалоиды, действует на мускулатуру матки, повышая ее тонус и увеличивая частоту сокращений. В малых дозах не оказывает существенного влияния на кровообращение; адренолитическими свойствами практически не обладает.

Эрготамин усиливает ритмические сокращения матки и повышает ее тонус; по сравнению с эргометрином действует более продолжительно, хотя эффект развивается несколько медленнее.

Спорынья применяется в акушерско-гинекологической практике для усиления сокращений матки и остановки маточных кровотечений.

Лекарственные средства. Эргометрина малеат (таблетки, раствор в ампулах - список Б); эрготамина гидротартрат (раствор в ампулах, раствор во флаконах, драже). Комплексный препарат "Беллоид". "Эрготал" - смесь фосфатов алкалоидов спорыньи. Настой рожков спорыньи.

Спорынья ядовита. Ранее отравление спорыньей было типичным не только для дореволюционной России, но и для зарубежных стран с низкой агротехнической культурой.

Задание 7. Изучение макродиагностических признаков семени чилибухи.

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Ботаническая характеристика. Листопадное невысокое дерево высотой 5-15 м. Ствол искривленный, молодое растение имеет колючки. Листья супротивные, короткочерешковые. Пластинка листа овально-яйцевидная, заостренная к верхушке, цельнокрайная, с 3-5 дуговидными жилками. Цветки мелкие, зеленоватые, пятичленные, с трубчатым венчиком, собраны полузонтиками в пазухах верхних листьев. Плод ягодообразный, шаровидный, ярко-оранжево-красный, крупный, похож на небольшой

померанец, диаметром 3-5 см. Кожура твердая, межплодник в виде бесцветной студенистой мякоти, в которой находится 2-7 округлых, сплюснутых, дисковидных семян с тонкими прозрачно-белыми волосками. Цветет с марта по май, плодоносит с мая по август.

Распространение. От Индии до Северной Австралии; встречается во Вьетнаме, на Цейлоне. В Африке испытывается в культуре.

Заготовка. Собирают в октябре-ноябре зрелые плоды, рассекают их и выбирают семена, отбрасывают недоразвитые и загнившие.

Сушка. На солнце или в печи при температуре 50-60°C. Влажность сырья должна быть не более 10%.

Внешние признаки. Зрелые семена диаметром 1,5-2,5 см, толщиной 4-5 мм, дисковидной формы, желтовато-серого цвета. Поверхность шелковисто-блестящая, покрыта многочисленными прижатыми волосками, радиально-расходящимися из центра. В центре небольшой округлый рубчик, от которого тянется валик из сходящихся волосков к краю семени, где выпячивается корешок зародыша в виде сосочка. Семена очень твердые, роговидные.

Химический состав. Семена содержат 2-3% суммы алкалоидов, состоящей почти из равных частей стрихнина и бруцина. Остальные известные четыре алкалоида - вомицин, б-колубрин, псевдострихнин, псевдобруцин - составляют не более 0,1% и практического значения не имеют. Кроме того, найдены гликозид логанин, олеин, пальматин, маннан, галактан.

Хранение. По списку А.

Фармакологическое применение. Стрихнин и другие препараты чилибухи возбуждают ЦНС и в первую очередь повышают рефлекторную возбудимость. Под влиянием стрихнина рефлекторные реакции становятся более генерализованными, при больших дозах стрихнина различные раздражители вызывают появление сильных болезненных тетанических судорог, приводящих к смерти от асфиксии или от паралича сердца.

В терапевтических дозах стрихнин оказывает стимулирующее действие на органы чувств (обостряет зрение, вкус, слух, тактильное чувство), возбуждает сосудодвигательный и дыхательный центры, тонизирует скелетную мускулатуру, а также мышцу сердца, стимулирует процессы обмена, повышает чувствительность сетчатки глаза.

Действие стрихнина связано с облегчением проведения возбуждения в межнейронных синапсах спинного мозга. Он действует преимущественно в области вставочных нейронов. По современным представлениям стрихнин блокирует действие аминокислотных нейромедиаторов, главным образом глицина, играющих роль тормозящих факторов в передаче возбуждения в постсинаптических нервных окончаниях в спинном мозге. Блокируя торможение, стрихнин оказывает таким образом "возбуждающий" эффект.

Лекарственные средства. Настойка чилибухи. Стрихнина нитрат (порошок, раствор в ампулах). Экстракт чилибухи сухой.

Задание 8. Изучение макродиагностических признаков корней раувольфии

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Кроме раувольфии змеиной, выращиваемой с древнейших времен в Индии, Бирме, на Индонезийских островах, в настоящее время в результате проведенных работ используются раувольфия серая - *Rauwolfia canescens* L. из Индии и раувольфия рвотная - *Rauwolfia vomitoria* Af. из Африки. Изучение остальных видов продолжается. В условиях культуры хорошо себя зарекомендовала раувольфия серая.

Ботаническая характеристика. Раувольфия змеиная - вечнозеленый многолетний полукустарник высотой до 1-1,5 м с млечным соком. Имеет небольшое корневище и длинный стержневой изогнутый корень с крупными боковыми корнями. Листья расположены мутовчато по 3-4, овальной, слегка заостренной формы, плотные, голые.

Цветки розовые, красные или белые в густых зонтиковидных соцветиях. Плоды красные, состоят из 2 сочных костянок. Ботаническое описание растения сделал в XVI в. немецкий врач Leonhard Rauwolf.

Распространение. Индия, Индонезия, Бирма, Шри Ланка. В Индии введена в культуру. Культура осваивается в Грузии.

Местообитание. На опушках субтропических лесов.

Заготовка. Заготавливают корни и очень мелкие корневища. Корни выкапывают осенью. Режут на куски. На плантациях в Индии корни выкапывают на 3-4-й год. Промывают.

Сушка. В естественных сушилках, на сквозняке.

Внешние признаки. Корни цилиндрические или разрезанные продольно, продольно-бороздчатые, снаружи покрытые бурой пробкой. Древесина желтая, хрупкая. Запах характерный, неприятный. Вкус горький.

Химический состав. Растение изучается с 50-х годов XX в. За короткий срок европейцы выделили из раувольфии более 25 алкалоидов.

Корни и корневища содержат около 20 индольных алкалоидов, составляющих около 1-2%. Наиболее известные из них: резерпин (серпазил), добытый в Швейцарии (1952) в чистом виде, аймалин, папаверин и др. Из отечественных ученых исследованием химического состава раувольфии занимался профессор Д. Г. Колесников.

Хранение. "Резерпин" в порошке сохраняется по списку А. Все препараты в таблетках - по списку Б.

Фармакологическое действие и применение. Алкалоиды раувольфии обладают ценными фармакологическими свойствами. Некоторые из них, особенно резерпин и в меньшей мере ресцинамин, оказывают седативное и гипотензивное действие, другие (аймалин, раувольфин, серпагин, йохимбин) - адренолитическое. Аймалин оказывает антиаритмическое действие.

Основным фармакологическим свойством резерпина является его симпатолитическое действие, обусловленное тем, что под его влиянием ускоренно выделяются (высвобождаются) катехоламины из гранулярных депо пресинаптических нервных окончаний. Высвобожденные катехоламины подвергаются инактивирующему действию моноаминоксидазы, что ведет к уменьшению выхода катехоламинов в синаптическую щель и ослаблению адренергических влияний на эффекторные системы периферических органов, в том числе адренорецепторы кровеносных сосудов.

Действие резерпина распространяется также на центральную нервную систему. Под его влиянием уменьшается содержание в тканях мозга нейромедиаторов - норадреналина, дофамина, серотонина, что обусловлено его способностью нарушать транспорт этих веществ из клеточной плазмы (где происходит их биосинтез) в гранулы, где они депонируются. В плазме они подвергаются действию содержащейся в ней моноаминоксидазы и превращаются в неактивные (дезаминированные) метаболиты.

Резерпин оказывает сложное воздействие на организм. С влиянием на периферическую нервную систему в значительной мере связано его антигипертензивное действие, а с влиянием на центральные нейрохимические процессы - нейролептическое.

Под влиянием резерпина постепенно понижается систолическое и диастолическое давление при разных формах и стадиях гипертонической болезни. Лучший эффект наблюдается в ранних стадиях гипертонической болезни, при отсутствии выраженных органических изменений сердечно-сосудистой системы. Гипотензивный эффект относительно долго сохраняется после прекращения приема резерпина.

Наряду с понижением АД улучшается функция почек: увеличивается почечный кровоток, усиливается клубочковая фильтрация. Имеются данные о положительном влиянии резерпина на липидный и белковый обмен у больных гипертонической болезнью и коронарным атеросклерозом.

Резерпин обладает способностью усиливать секрецию пролактина. В условиях эксперимента на линейных крысах определенного штамма он может стимулировать развитие рака молочной железы. Тщательные клинические и экспериментальные

исследования во Всесоюзном онкологическом научном центре Академии медицинских наук (с 1992 г. - Онкологический научный центр Российской академии медицинских наук) подтвердили, однако, несостоятельность представлений о том, что рак молочной железы у человека может возникать под влиянием резерпина.

Препараты применяются для снижения кровяного давления при гипертонической болезни, а также при психических расстройствах (резерпин). "Раунатин" действует мягче, чем резерпин, - как гипотензивное и антиаритмическое средство "Аймалин" является эффективным средством для купирования приступов мерцательной аритмии.

Резерпин (Reserpinum). Первоначально, до появления современных нейролептических средств, резерпин применяли для лечения психических заболеваний. В настоящее время резерпин как антипсихотическое средство применяют редко, в основном его используют как антигипертензивное средство для лечения артериальной гипертензии. Назначают чаще в сочетании с другими антигипертензивными средствами (диуретики и др.). Назначают резерпин внутрь в виде таблеток (после еды). Дозы и длительность лечения подбирают индивидуально.

Лекарственные средства. "Резерпин" (таблетки) и его препараты: "Адельфан", "Адельфан-эзидрекс", "Трирезид", "Бринердин"; "Аймалин" (таблетки, ампулы). "Раунатин" (таблетки) содержит сумму алкалоидов корней раувольфии.

Задание 9. Изучение макродиагностических признаков травы катарантуса розового

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Ботаническая характеристика. В условиях тропиков представляет собой вечнозеленый полукустарник высотой 30-60 см. Родиной является о. Ява. В условиях субтропиков и южных областей страны - однолетняя культура. Стебель цилиндрический, чаще голый. Листья короткочерешковые, продолговатые, блестящие, супротивные. Снизу иногда опушенные, с хорошо выраженным жилкованием. Цветки правильные, собранные по 2-4. По окраске лепестков различают несколько форм: розовую, белую и белую с розовым пятном в основании венчика. Плод - серповидная двулистовка. Цветет с мая до осени (Аджария). Сбор плодов производят в сентябре.

Распространение. Тропическое перспективное растение.

Местообитание. Возделывается в Аджарии. Можно выращивать в Краснодарском крае и Крыму, но там не вызревают семена. Семена высевают прямо в грунт или используют однолетнюю рассадочную культуру на слабокислых и нейтральных почвах.

Заготовка. В фазу массового цветения и начала плодоношения побегов 2-го порядка срезают или скашивают надземную часть растения.

Охранные мероприятия. При заготовке не разрешается вытаптывать растения.

Сушка. Под навесом на сквозняке или в искусственных сушилках.

Внешние признаки. Представляют собой изломанные, реже цельные листья с небольшим числом других частей растения: верхушек стеблей с листьями, бутонами, цветками или недозрелыми плодами; кусочков тонких стеблей, цветков и незрелых плодов. Листья по форме эллиптические и продолговато-эллиптические с клиновидным основанием, цельнокрайние, слегка продольно-морщинистые, короткочерешковые, с перистым жилкованием и центральной жилкой, выступающей с нижней стороны. Стебель округлый или сплюснутый, толщиной до 0,02 см, с двумя парами слабо выступающих ребер. Цветки пятичленные, трубчатые, трубка венчика в 8-10 раз длиннее чашечки. Плоды - длинные листовки с ямчатыми семенами. Цвет листьев темно-зеленый; стеблей - желтовато-зеленый с фиолетовым оттенком; цветков - желтоватый или бледно-сиреневый; плодов - буровато-зеленый; зрелых семян - черный; недозрелых семян - зеленовато-коричневый, коричневый. Запах своеобразный, неприятный.

Химический состав. Из надземной массы барвинка розового к выделено около 100 алкалоидов (до 80 алкалоидов индольной группы). Из них наиболее ценные -

винкалейкобластин, лейрокристин, виндолин, катарантин, серпентин, винбластин, винкристин и др. Содержание винбластина не менее 0,02%.

Хранение. Сырье сохраняется по списку Б, в прохладном, защищенном от света месте. Препараты - по списку А, при температуре не выше 10°C.

Срок годности сырья 1 год.

Фармакологическое действие и применение. Барвинок розовый представляет большой интерес для медицины в связи с противоопухолевой активностью, отмеченной как у галеновых препаратов растения, так и у изолированных, выделенных из растения алкалоидов. Самыми активными из алкалоидов в этом отношении являются винкалейкобластин (препарат "Винбластин") и лейрокристин (препарат "Винкристин"). Они обладают противоопухолевой цитостатической активностью, блокируют митозы клеток на стадии метафазы, подавляют размножение опухолевых клеток и лимфоцитов, в меньшей мере влияют на эритропоэз. В эксперименте тормозят развитие лейкоза у мышей, крыс и рост культуры фибробластов Эрла с высокой и низкой степенью злокачественности.

Винбластин (Vinblastinum) назначают при генерализованных формах лимфогранулематоза, лимфо- и гепатосаркоме, хорионэпителиоме, миеломной болезни.

Наилучшие результаты достигнуты в лечении винбластином больных лимфогранулематозом. У больных лимфогранулематозом III и IV стадии ремиссия наступала в 80% случаев после 4-месячного курса лечения и в 55-60% продолжалась до 9 нед. При поддерживающей терапии винбластином продолжительность ремиссии увеличивается до 50 нед. Винбластин оказывает ингибирующее действие на активность меланомы, тимомы, ретикулосаркомы, лимфомы, хотя улучшения непродолжительны и полного излечения добиться не удается. В России производится препарат Розевин (Rosevinum), химически представляющий собой винбластин.

Винкристин (Vincristinum) по химическому строению и механизму действия близок к винбластину. Производится в Венгрии. Применяют в комплексной терапии острого лейкоза, нейробластомы, опухоли Вильмса, лимфосаркомы Юинга, меланомы и других злокачественных опухолей.

Препараты барвинка розового вызывают побочные явления: слабость, бессонницу, тошноту, рвоту, потерю аппетита, снижение массы тела, повышение температуры тела, лейкопению, запоры, полиурию, дизурию, выпадение волос и нейротоксические осложнения (парестезии, атаксия, мышечная слабость, невралгии и невриты, очаговые повреждения нервной системы, двигательные расстройства, парезы кишечника, вплоть до развития паретической кишечной непроходимости).

Показания к отмене препарата: выраженная лейкопения, нейротоксические явления, периферические невриты, гипертермия.

Лекарственные средства. "Розевин" (син. "Винбластин") в ампулах и флаконах; "Винбластин" в ампулах. "Винкристин" во флаконах. Последние два препарата выпускаются в Венгрии.

Задание 10. Изучение макродиагностических признаков травы барвинка малого

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Ботаническая характеристика. Вечнозеленый полукустарник высотой 20-35 см с тонким горизонтальным корневищем. Имеет вертикально расположенные плодоносящие и бесплодные стелющиеся стебли. Листья супротивные, цветки - пазушные, одиночные, синие, на длинных цветоносах. Плод - двулистовка, образующийся очень редко. Цветет с апреля по сентябрь. Размножается при помощи вегетативных побегов.

Распространение. Украина, Беларусь, Молдова, Кавказ. Основные районы заготовок - Молдова, Прикарпатье, Закарпатье, Хмельницкая и Винницкая области.

Местообитание. В грабовых, дубово-грабовых, дубовых лесах и среди зарослей кустарников.

Заготовка. Весной и в начале лета (до июля), срезая на высоте 3-5 см от поверхности почвы серпом, секатором или скашивая косой. Затем очищают от примеси других растений и отмерших листьев барвинка, помещают в корзины или мешки и доставляют к месту сушки.

Охранные мероприятия. Заготовку проводят по билетам органов лесного и сельского хозяйства. Нельзя выдергивать растения с корнями. Заготовку в одном месте можно проводить не чаще 1 раза в 3 года. Растение вводят в культуру. Следует организовывать заказники.

Сушка. Возможна в искусственных сушилках при температуре 40-50°C, под навесами, на чердаках с хорошей вентиляцией, расстилая тонким слоем (3-5 см). Лучше раскладывать траву на натянутой сетке, марле. При хорошей погоде сырье высыхает за 5-7 дней.

Внешние признаки. Согласно существующим требованиям, сырье должно быть представлено надземными стеблями с цветками и без цветков, с кожистыми листьями, сверху темно-зелеными блестящими снизу более светлыми, с несколько завернут вниз краями. Стебли светло-зеленые. Запах отсутствует.

Числовые показатели. Влага должно быть не более 14%, стеблей без листьев допускается не более 20% от общей массы сырья. Количество осыпавшихся листьев не ограничивается, минеральных примесей не более 1%

Не допускаются другие виды барвинка, которые имеют отличительные признаки: барвинок травянистый - листья округло-яйцевидные, тонкие, не кожистые, венчик фиолетового цвета барвинок пушистый - листья острояйцевидные, при основании сердцевидные, цветки лазоревые.

Химический состав. Свыше 20 алкалоидов группы индола близких по природе к резерпину, общая сумма их составляет 2% (винкамин, изовинкамин, винкаминорин, минорин, винин, пубесцин, эрвамин и др.). Травя содержит также тритерпеновые сапонины, рутин, каротин (8 мг%), дубильные вещества, органические кислоты (яблочная, янтарная), фитостерин, сахара и минеральные соли, урсоловую кислоту, флавоноидный гликозид - робинин. Интерес ученых к изучению алкалоидов барвинка малого связан с их сходством в химическом отношении с резерпином являющимся высокоэффективным средством. При изучении винкамина установлены его седативные и гипотензивные свойства.

Хранение. В сухих хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах, по списку Б.

Фармакологическое действие и применение. Галеновые препараты из травы барвинка малого и сумма алкалоидов обладают сосудорасширяющим, гипотензивным и слабым седативным свойством. Они расширяют преимущественно сосуды головного мозга, усиливают мозговой кровоток, улучшая снабжение мозга кислородом; повышают диурез. Улучшают функциональное состояние миокарда (по данным электрокардиографического исследования). Нормализуют показатели свертываемости крови за счет снижения содержания прокоагулянтов, улучшают показатели тромбоэластограммы, повышают антикоагулянтную активность плазмы, стойкость капилляров.

Среди изученных изолированных веществ найдены алкалоиды с антиаритмической эффективностью, подобной аймаину - эрвин, винкарин, резерпинин, эрвамин.

Препараты барвинка малого применяют при гипертонической болезни I и II стадии. Наиболее эффективны они при церебральных формах гипертонической болезни. После внутримышечного введения винкамина АД понижается, гипотензивный эффект продолжается 2-2,5 ч. Как гипотензивные средства препараты барвинка малого несколько уступают резерпину.

Лекарственные средства. Настой. Препараты барвинка малого выпускаются в Венгрии - "Девинкан" (в таблетках и ампулах), в Болгарии - "Винкапан" (из суммы алкалоидов); оба разрешены к применению. Отечественный препарат - "Винканор".

Задание 11. Изучение макродиагностических признаков травы пассифлоры (стандартизация ГОСТ 2566-79)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Ботаническая характеристика. Многолетняя травянистая лиана, достигающая во влажных субтропиках Грузии 6-9 м высоты. Стебель, лазающий по деревьям или стелющийся, гладкий, округлый с очередными, длинночерешковыми, глубокотрехраздельными листьями. Листья кожистые, сверху зеленые, снизу сероватые, с усиками в их пазухах. Цветки на длинных цветоножках, одиночные, 5-7 см в диаметре, правильные, с двойным околоцветником, лепестки бледно-лиловые; тычинки многочисленные, высоко приподняты колонкой, пестики многочисленные. Между венчиком и тычинками располагаются два кольца длинных, нитевидных цветных бахромek, что придает цветкам неповторимую красоту. Плод съедобный, желто-оранжевый, с черными семенами.

Распространение. Родина пассифлоры - Северная Америка. На нашу территорию впервые завезена в Сухуми в 1840-1850 гг. как декоративное растение. На Закавказской зональной опытной станции ВИЛР успешно культивируется для медицинских целей с 1955 г. Размножают пассифлору отрезками корневищ, товарную продукцию получают в первый год закладки плантаций. Цветет на 50-й, плодоносит примерно на 120-й день после отрастания.

Заготовка. Для медицинских целей собирают надземные части растения. Сбор делается в 3 этапа: 1-2-й сборы производят по мере отрастания побегов с целью стимуляции развития боковых ветвей, 3-й сбор - в период массового цветения - начала плодоношения, убирают всю надземную часть, оставляя на зиму только корневище, от которого на следующий год отрастают новые побеги.

Внешние признаки. По НТД сырье представляет собой высушенные облиственные побеги. Внешний вид сырья: смесь изломанных тонких зеленоватых, недеревянистых измельченных стеблей толщиной 1-4 мм, усиков, закрученных в спираль и ломанных, реже цельных листьев, а также цветков и незрелых плодов. Стебли полые длиной до 150 см. Сохранившиеся целыми листья глубокотрехраздельные, длиной 6-18 см и шириной 8-20 см, сверху зеленые или желто-зеленые, снизу серо-зеленые, цветки одиночные, на длинных цветоножках, цвет высушенных лепестков бледный, буроватый. Плод - зеленая или серо-зеленая ягода. Вкус горьковатый, запах специфический.

Содержание экстрактивных веществ, извлекаемых 70% спиртом, не менее 18%, потеря в массе при высушивании не более 13%.

Химический состав. Трава пассифлоры содержит до 0,04% алкалоидов индольного ряда (гарман, гармин, гармол, норгарман и др.), сапонины, флавоноиды, кумарины, хиноны, каротиноиды, аскорбиновую кислоту.

Хранение. В сухих, чистых, хорошо вентилируемых складских помещениях.

Срок годности сырья - 2 года.

Фармакологическое действие и применение. Экстракт пассифлоры изучен в лаборатории фармакологии ВИЛАР. Препарат в эксперименте на животных понижает рефлекторную возбудимость, уменьшает двигательную активность и оказывает слабое противосудорожное действие при экспериментальных судорогах, вызванных кордиамином, камфорой и стрихнином. Спазмолитическое влияние незначительное.

Препараты пассифлоры применяют как успокаивающее средство у больных с неврастеническими жалобами и вегетативными нарушениями на фоне различных заболеваний нервной системы (атеросклероз, гипертоническая болезнь, состояния после церебральных сосудистых кризов, посттравматическая энцефалопатия, постконтузионный синдром, постгриппозные энцефалиты и арахноидиты, постинфекционная астения и т.д.), когда наряду с органической симптоматикой отмечаются жалобы на повышенную раздражительность, нервозность, ослабление тормозных реакций, нарушения сна, сердцебиения, потливость.

Лекарственные средства. Трава пассифлоры, экстракт пассифлоры жидкий, "Ново-Пассит".

Задание 12. Изучение макродиагностических признаков травы и семян гармалы обыкновенной

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Трава гармалы обыкновенной - *Herba Pegani harmalae*

Семена гармалы обыкновенной - *Semen Pegani harmalae*

Гармала обыкновенная - *Peganum harmala* L.

Семейство парнолистниковые - *Zygophyllaceae*

Ботаническая характеристика. Многолетнее, многостебельное травянистое растение с сильным специфическим запахом высотой 40-50 (70) см. Корень многоглавый, мощный, глубоко проникающий в почву. Стебли ветвистые, извилистые, голые, густоолиственные. Листья сидячие, очередные, длиной 4-5 см, дланевидно-рассеченные на 3 обычно повторно-рассеченных сегмента, дольки которых линейные, мясистые. Цветки многочисленные, сидят по 1-3 на верхушках стеблей и ветвей. Чашечка до основания рассеченная на 5 линейных чашелистиков, остающихся при плоде. Венчик из 5 желтоватых лепестков. Тычинок 12-15. Плод-сухая 3-гнездная коробочка до 1 см в поперечнике, содержащая до 100 мелких темно-коричневых трехгранноклиновидных семян.

Цветет в мае-июле, плоды созревают в июле-августе.

Встречается преимущественно в виде зарослей. Отдельные крупные кусты имеют до 150 стеблей при диаметре кроны 100-150 см. Отрастание и интенсивный рост надземной части происходят в конце марта и в апреле. Бутонизация начинается в апреле. Вегетация заканчивается в августе, иногда она продолжается до осенних заморозков.

Распространение. Гармала широко распространена во всех республиках Средней Азии и на юге Казахстана, часто произрастает также в сухих степях в южных районах европейской части страны и на Кавказе.

Местообитание. Это сорное растение, засоряющее выгоны и сильно сбитые выпасом пастбища в южных степях и пустынях. В равнинных подгорных пустынях растет по склонам предгорий, на песчаных, супесчаных, глинистых, солонцеватых и засоленных мелкощебнистых почвах. По мелкоземистым склонам и пустынным долинам рек поднимается в горы. Как сорняк гармала широко распространена в пустыне около жилья и колодцев. Часто встречается в оазисах на старых перелогах, в богарных, реже на поливных посевах зерновых культур, а также на бахчах, виноградниках, в посевах люцерны.

Заготовка. Надземную часть травы гармалы следует заготавливать рано весной (в апреле и первой декаде мая), во время бутонизации и начала цветения, без одревесневших нижних частей.

Семена заготавливают во время созревания, когда коробочки начинают раскрываться. Их срезают ножами либо траву скашивают косами и связывают в снопы.

Охранные мероприятия. Траву заготавливают не повреждая корней. Для нормального отрастания и восстановления растений заготовку сырья в естественных зарослях на одних и тех же участках следует проводить с интервалами в 1-2 года.

Сушка. Быстрая, воздушно-тенивая. Коробочки и траву сушат под навесами с хорошей вентиляцией или на солнце, расстилая на ткани, затем обмолачивают и отделяют семена.

Внешние признаки. Согласно временной фармакопейной статье сырье гармалы обыкновенной представляет собой крупно нарезанную и высушенную траву, собранную в фазе бутонизации. Сырье должно содержать сумму алкалоидов не менее 1,5%; потеря в массе при высушивании допускается не более 12%; золы общей должно быть не более 18%; стеблей длиннее 80 мм не более 10%; кусочков прошлогодних стеблей серого цвета не более 5%; частиц, проходящих сквозь сито с размером отверстий 0,315 мм, не более

5%; органической примеси (частей других неядовитых растений) не более 4%; минеральной примеси (земли, песка, камешков) не более 2%.

Химический состав. Семена гармалы содержат 3,5-6% суммы алкалоидов, 60% которой составляет гармалин, около 30% гармин и в небольшом количестве гармалол, пеганин (вазицин) и дезоксивазицинон. Травя содержит 1,5-3% алкалоидов, из них около 60% пеганина (вазицина) и вазицинон. В небольшом количестве в растении найдены также другие алкалоиды: пеганидин, пегамин, дезоксипеганин, дезоксипеганидин, пеганол. Корни содержат 2,15-2,70% алкалоидов. Основной алкалоид корней - гармин; кроме того, они содержат вазицин и вазицинон. Семена содержат также красящие вещества и 14,25% жирного масла.

Хранение. Сырье упаковывают в мешки массой нетто не более 20 кг. Срок годности сырья 2 года.

Фармакологические свойства. Алкалоиды гармин и пеганин можно использовать для лечения паркинсонизма, дрожательного паралича, последствий эпидемического энцефалита. Под влиянием гармина и пеганина произвольные движения становятся более быстрыми и свободными, они повышают артериальное давление, учащают дыхание, расслабляют мускулатуру кишечника, матки, сердца.

В больших дозах гармин вызывает судороги. Пеганин менее токсичен, чем гармин.

Лекарственные средства. Пеганина гидрохлорид, дезоксипеганина гидрохлорид (таблетки и инъекционный раствор). Настой.

Применение. Пеганина гидрохлорид (*Peganini hydrochloridum*) применялся в качестве антихолинэстеразного средства при миопатии и миостении, а также слабительного средства при запорах и атонии кишечника разного происхождения. Гармалиновые алкалоиды, содержащиеся в семенах, рекомендованы при лечении последствий эпидемического энцефалита, дрожательного паралича и др.

В настоящее время пеганин как лечебный препарат не выпускают в связи с наличием более эффективных и менее токсичных лекарств.

Дезоксипеганина гидрохлорид (*Desoxypeganini hydrochloridum*) оказывает обратимое антихолинэстеразное действие. Назначают больным с поражениями периферической нервной системы (мононевриты, невриты, полиневриты); при миастении и миопатоподобных состояниях, при гемиплегии, гемипарезах, поражениях передних рогов спинного мозга.

Принимают внутрь или вводят под кожу. Внутрь назначают взрослым в разовой дозе 0,05-0,1 г 3 раза в сутки (суточная доза 0,15-0,3 г). Детям в возрасте 12-14 лет - по 0,01-0,025 г на прием, до 0,1 г в сутки; старше 14 лет - по 0,025-0,05 г на прием, суточная доза 0,2 г. Разовая доза под кожу для взрослых 1-2 мл 1% раствора (0,01-0,02 г). Суточная доза 0,05-0,1 г. Продолжительность курса лечения 2-4-6 недель.

Возможное побочное действие и противопоказания такие же, как при применении других антихолинэстеразных препаратов.

В народной медицине настой из травы гармалы применяют при простудных заболеваниях и лихорадках. Ванны из травы принимают при суставном ревматизме и других заболеваниях суставов.

Задание 13. Изучение макродиагностических признаков семян физостигмы ядовитой
Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Физостигма ядовитая (*Physostigma venenosum*) - растение семейства бобовых (*Leguminosae*). В семенах содержатся алкалоиды: эзерин, или фивостигмин, генезерин, эзерамин, изофизостигмин, эзеридин, физовенин. Содержатся также небольшое количество эфирного масла, жирное масло, составной частью которого являются глицериды бегеновой кислоты и в неомыляемой части — стигмастерин и фитостарин.

Родиной растения является тропическая Африка.

Фармакологические свойства

Физостигмин (эзерин) является антихолин-эстеразным веществом. Дефицитность и нестойкость эзерина побудили исследователей к поискам его заменителей. В настоящее время большинство антихолинэстеразных веществ получают синтетически.

При подкожном введении, приеме внутрь и нанесении на слизистые оболочки эзерин быстро всасывается в кровь. Он урежает ритм сердечных сокращений, суживает зрачок, усиливает перистальтику тонких и толстых кишок, моторику желудка, секрецию пищеварительных желез. Основой механизма действия эзерина является его способность соединяться с ферментом холин-эстеразой и лишать фермент возможности гидролизовать ацетилхолин, выделяющийся в холинергических синапсах. Это приводит к накоплению ацетилхолина и возбуждению органов, снабжаемых холинергической иннервацией.

Эзерин, будучи третичным амином, частично гидролизуется, а частично находится в организме в виде незаряженного основания, вследствие чего легко проникает из крови в мозг и вызывает общее возбуждение, судороги, гиперкинезы, рвоту и т. п., наступающие вследствие уменьшения активности холинэстеразы и накопления ацетилхолина в чрезмерных концентрациях в синапсах мозга. Эзерин ингибирует холинэстеразу обратимо: в течение первых часов он гидролизуется, выводится из организма, и активность холинэстеразы восстанавливается, а вместе с ней восстанавливаются нормальные процессы инактивации ацетилхолина. Эффекты возбуждения холинергических структур исчезают.

Полагают, что в основе ингибиции холинэстеразы лежит реакция фосфорилирования эстеразного пункта активного центра энзима (В. Я. Яковлев).

Применение в медицине

Из всех фармакологических эффектов эзерина наиболее важным в практическом отношении является сужение зрачка. Последнее способствует улучшению циркуляции внутриглазной жидкости и понижению внутриглазного давления. Это действие наиболее выражено при глаукоме. При резорбтивном действии эзерина влияние на зрачок мало выражено. Его вводят в конъюнктивальный мешок по 1—2 капли 0,25% раствора от одного до 6 раз в день. Сужение зрачка начинается через 5—15 минут и длится 2—3 часа и более. Эзерин при этом заболевании более эффективен, чем пилокарпин, однако вызывает побочные явления: боль в глазу и надбровной области вследствие сильного сокращения радужной оболочки. Поэтому предпочтительнее назначать пилокарпин. В острых случаях глаукомы предпочитают назначать эзерин. Иногда эзерин (0,25% раствор) комбинируют с пилокарпином (1% раствор).

Центральное стимулирующее действие эзерина широко используется при лечении параличей, нередко в комбинации с другими медикаментозными средствами и физиотерапевтическими приемами. Для повышения лабильности периферической нервной системы эзерин 1:1000 в дозе 1 мл вводят под кожу. Одновременно делают вливания в вену 10—15 мл 40% раствора глюкозы в сочетании с 1 мл 25% раствора аскорбиновой кислоты, 0,5—1 мл 5% раствора никотиновой кислоты и 1 мл 5% раствора витамина В1. Эзерин применяют при нервно-мышечных заболеваниях (миастении и др.) в дозе 0,5 мл 0,1% раствора под кожу.

Эзерин применяют при полиомиелите, клещевом энцефалите, при некоторых формах миелита, сирингомиелии, рассеянном склерозе, а также при сосудистых заболеваниях головного мозга. Применение эзерина в этих случаях значительно укорачивает восстановительный период. При рассеянном склерозе, сирингомиелии эзерин иногда способствует наступлению ремиссии. Иногда его вводят при атонии кишечника после операции подкожно или внутримышечно в дозе 1—2 мг. Эффект наступает через 10—20 минут и длится 2—4 часа.

Эзерин противопоказан при заболеваниях, связанных с гиперфункцией холинергических структур: при эпилепсии, гиперкинезах, бронхиальной астме, стенокардии, выраженном атеросклерозе и при всех стадиях гипертонической болезни.

Лекарственные средства. Физостигмина салицилат, эзерина салицилат(*Physostigmini salicylas*, *Eserini salicylas*) (A). Растворы эзерина готовят ex tempore, асептическим путем или подвергают тиндализации. Высшие дозы для взрослых под кожу: разовая 0,0005 г, суточная 0,001 г.

Задание 14. Изучение макродиагностических признаков травы маклеи сердцевидной и мелкоплодной

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Описание растения. Маклея сердцевидная - вечнозеленое травянистое растение семейства маковых. Корневище мощное, округло-цилиндрическое, расположено горизонтально на глубине 10 - 13 см. Стебли прямостоячие, продольно-ребристые, высотой 1,5 - 3 м, голубовато-зеленые с восковым налетом; нижняя часть их деревянистая, коричневая. На одном корневище образуется до 30 побегов. Листья черешковые, очередные, перистолопастные или перистораздельные, в очертании широкоовальные, длиной 12 - 25 см; верхняя сторона листа голая, зеленая, нижняя - густоопушенная, белая. Цветки мелкие, обоеполые, рыжевато-розовые. Чашелистиков два, они белые, обратнойцевидные, рано опадающие. Лепестков нет. Цветки собраны в соцветия метелки длиной 25 - 40 см, расположенные на верхушке главного стебля и боковых побегов. Плод - обратнойцевидная, плоская, бурая с сизоватым налетом коробочка длиной до 8 мм и шириной 4 мм.

Распространение. Маклея в естественных условиях на территории СНГ не встречается. Ее родина - Юго-Восточный Китай и Япония. В нашей стране это растение введено в культуру, в основном в южных районах европейской части СНГ (в Краснодарском крае, в Крыму).

На родине маклея растет на открытых пространствах - на равнинах и предгорьях, в условиях умеренного увлажнения, на лугах и полянах.

Заготовка и качество сырья. Сырьем является надземная масса (трава), убираемая в фазе бутонизации - начале цветения. К этому времени хотя и происходит некоторое снижение содержания алкалоидов в растении, но зато за счет нарастания массы обеспечивается наибольший сбор действующего вещества (сангвиритрина) с единицы площади. Урожайность 25 - 30 ц/га.

Маклею можно размножить семенным и вегетативным способом. Семена имеют длительный период покоя и очень низкую энергию прорастания. Экономически более целесообразен вегетативный способ, так как при семенном размножении в год посева сбор урожая не проводится. При вегетативном способе размножения можно использовать часть корневищ уже и в первый год возделывания (рассаду). В Краснодарском крае и Крыму при вегетативном способе размножения фаза цветения (когда начинается уборка маклеи) наступает в августе. Все органы маклеи ядовиты, поэтому при работе с ней следует соблюдать соответствующие правила безопасности.

Согласно требованиям Временной фармакопейной статьи ВФС 42-950-80 готовое сырье маклеи должно содержать не менее 0,6% суммы алкалоидов - сангвинарина и хелеритрина, потеря в массе при высушивании должна быть не более 13%, стеблей не более 35%, органической примеси не более 1%; минеральной не более 1%.

Химический состав. Надземная часть маклеи содержит до 2 % корневище до 4% алкалоидов. Основные алкалоиды – сангвинарин, хелеритрин, протопин и аллокриптопин.

Фармакологическое действие и применение в медицине. Биологическая активность маклеи обусловлена присутствием в надземной части растения алкалоидов, в частности сангвинарина и хелеритрина. Сумма этих близких по строению алкалоидов представляет собой лекарственный препарат сангвиритрин. Этот препарат обладает активностью в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий, а также дрожжеподобных грибов и трихомонад.

Его применяют при лечении кожных заболеваний (дерматитов, кандидоз, грибковых поражений и др.), стоматитов различной этиологии, парадонтоза, отитов, гнойных ран и трофических язв. Как антихолинэстеразное средство он используется внутрь при миопатиях, последствиях полиомиелита, у детей - при различных Нормах прогрессивной мышечной дистрофии, церебральных параличах и других заболеваниях.

Препарат при внутреннем применении противопоказан при эпилепсии, гиперкинезах, бронхиальной астме, стенокардии, болезнях печени и почек.

Задание 15. Изучение макродиагностических признаков травы корней желтокорня

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Действующие вещества. Алкалоиды (гидрастин, берберин), горечи, эфирные масла и др.

Фармакологическое действие и применение. Биологическое действие желтокорня: выраженное защитное в отношении слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта, органов дыхания, мочевыделительной системы; антимикробное, противогрибковое, иммуностимулирующее и др.

Желтокорень требуется при следующих состояниях и заболеваниях:

- Фарингит острый
- Бронхиты и пневмонии
- Синусит острый
- Отит
- Язвенный колит и болезнь Крона
- Диарея
- Дисбактериоз
- Кандидоз
- Цистит
- Фурункулез
- Псориаз

Желтокорень также необходим в следующих ситуациях: при воспалительных заболеваниях слизистых покровов полости рта, глаза, аллергиях, иммунодефицитах и др.

Особые указания, побочные действия и противопоказания: не принимать во время беременности и кормления грудью. Высокие дозы могут вызывать желудочно-кишечный дискомфорт и возбуждение нервной системы; с осторожностью лицам с аллергией на амброзию.

Желтокорень - ортомолекулярные комплексы

- АлкоФри / AlcoFree
- БиоВитим
- Клинзинг чай / Cleansing Tea
- Коло-Вада Плюс
- Набор трав № 2 / Combination Two
- Нутри Клинз (АХ)
- Эхинацея Плюс / Echinacea Plus
- Юнитим (Юнивитим) / UniVitim

Качественное и количественное определение эфирных масел в лекарственном растительном сырье

Задание 1.Методика качественного определения алкалоидов в лекарственном растительном сырье

Для того, чтобы определить имеются ли алкалоиды в сырье, их нужно извлечь и провести ряд реакций.

Извлечение алкалоидов из сырья проводится обычно 1% уксусной кислотой в

соотношении 1:10, при кипячении в течение 5 минут. Затем извлечение фильтруют и с фильтратом проводят качественные реакции. при этом могут быть использованы 3 типа реакций.

1. Общие осадочные реакции

Эти реакции позволяют установить наличие алкалоидов даже при незначительном их содержании. Основаны они на том, что алкалоиды при взаимодействии с некоторыми веществами образуют нерастворимые в воде соединения. Это главным образом соли тяжелых металлов, комплексные йодиды, комплексные кислоты и некоторые органические соединения кислотного характера.

Общие осадочные реакции

Название реактива	Состав реактива	Эффект реакции
Майера	раствор дихлорида ртути и йодида калия	белый или желтоватый осадок
Вагнера-Бушарда	раствор йода в иодиде калия	бурый осадок
Драгендорфа	раствор нитрата висмута основного и йодида калия с добавлением уксусной кислоты	оранжево-красный или кирпично-красный осадки
Марме	раствор йодида кадмия в растворе йодида калия	белые или желтоватые осадки, растворимые в избытке реактива
раствор кремневольфрамовой кислоты		беловатые осадки
раствор фосфорномолибденовой кислоты		желтоватые осадки, через некоторое время синеют или зеленеют
раствор фосфорновольфрамовой кислоты		беловатые осадки
раствор пикриновой кислоты		осадки желтого цвета

Все эти реакции мало специфичны и позволяют лишь ориентировочно делать выводы о присутствии алкалоидов.

2. Групповые реакции

«реакция Витали-Морена» (тропановые алкалоиды),

«мурексидная проба» (на пуриновые алкалоиды),

Эта реакция основана на разрушении молекулы пурина при нагревании с окислителем (перекисью водорода, бромной водой, азотной кислотой). Происходит образование смеси производных аллоксана и его изомера диалуровой кислоты. Взаимодействуя между собой, они образуют метилированные производные аллоксантина, которые под действием избытка раствора аммиака приобретают пурпурно-красное окрашивание. Окраска обусловлена появлением аммонийной соли метилированного производного пурпуровой кислоты.

3. Специфические реакции

Последние два типа реакций проводят, если необходимо установить присутствие определенного алкалоида или определенной группы алкалоидов в растительном сырье.

Специфические реакции проводят с индивидуальными алкалоидами или с очищенной суммой алкалоидов.

В качестве специфических реактивов на алкалоиды при проведении реакций окрашивания довольно часто используют концентрированные серную и азотную кислоты, а также

концентрированную серную кислоту, содержащую формалин (реактив Марки), концентрированную серную кислоту с молибдатом аммония (реактив Фреде) и др., при проведении микрокристаллоскопических реакций - пикриновую, пикролоновую и стифниновую кислоты, роданидные и иодидные комплексы металлов и др.

В последнее время для открытия и изучения алкалоидов используются хроматографические методы анализа, УФ-, ИК-, ЯМР-спектры.

Задание 2. Методика количественного определения алкалоидов в лекарственном растительном сырье.

Весь процесс количественного определения алкалоидов в растительном сырье можно разделить на три основных стадии:

1. Извлечение алкалоидов из сырья
2. Очистка извлеченных алкалоидов от сопутствующих веществ: смолы, пигменты, жиры, пектиновые вещества и др.
3. Количественное определение выделенных и очищенных алкалоидов.

1. Извлечение алкалоидов. При количественном определении алкалоиды из растительного сырья, так же как и при их выделении (получении), извлекают или в виде оснований, или солей.

- Извлечение алкалоидов в виде оснований. При извлечении алкалоидов в виде оснований соли алкалоидов, в виде которых они содержатся в растениях, переводят в основания. Это достигается обработкой сырья различными щелочами. При количественном определении алкалоидов в растительном сырье чаще всего используют растворы аммиака и едкого натра, а также карбонат натрия и гидроксид кальция. Выбор щелочи зависит от свойств и строения алкалоидов. Извлечение свободных оснований алкалоидов проводится органическими растворителями, не смешивающимися с водой, обычно хлороформом, этиловым эфиром или дихлорэтаном.

- Извлечение алкалоидов в виде солей. Соли алкалоидов в большинстве своем хорошо растворяются в воде и спиртах (этиловый, метиловый). Обычно алкалоиды экстрагируют 1—2%-ной серной, соляной, винной, уксусной кислотой или подкисленным спиртом.

2. Очистка извлечения. Для очистки извлечений чаще всего проводится повторное переведение солей алкалоидов в водный раствор и свободных оснований в органический растворитель. Кроме того, для очистки извлечений, а также для разделения алкалоидов широко используется хроматографический метод (колоночная хроматография, хроматография в тонком слое сорбента и на бумаге).

3. Определение содержания алкалоидов. Количественное содержание алкалоидов можно определить: гравиметрическим, титрометрическим, колориметрическим, полярометрическим, полярографическим, спектрофотометрическим, денситометрическим или другими методами.

Практически для каждого вида лекарственного растительного сырья, содержащего алкалоиды, разработаны индивидуальные методы количественного определения алкалоидов, описанные в соответствующих нормативных документах.

Методика количественного определения алкалоидов в рожках спорыньи эрготаминового штамма (CornuaSecaliscornutistammErgotamini) (ФС 42-1432-80).

Рожки спорыньи, паразитирующей на ржи, содержат индольные алкалоиды — производные лизергиновой и изомерной ей изолизергиновой кислот. Основными являются эргометрин, эрготамин, эргокristин, эргокриптин, эргокорнин и др.:

Количественное определение алкалоидов проводится колориметрическим методом. 3 г (с погрешностью не более 0,01 г) свежемельченного порошка спорыньи, просеянного сквозь сито с размером отверстий 0,315 мм, обезжиривают в аппарате Сокслета в течение 8 ч петролейным эфиром (температура кипения 40—60 °С). Обезжиренный порошок высушивают при температуре не выше 30 °С и переносят количественно в колбу с

притертой пробкой вместимостью 100 мл, приливают 30 мл этилового эфира и оставляют на 10 мин.

Затем прибавляют 0,13 г свежeproкаленного оксида магния, тщательно растертого с 6 мл воды; смесь непрерывно встряхивают в течение 2 ч, затем прибавляют 6 г безводного Na_2SO_4 , сильно встряхивают в течение 5 мин, дают отстояться и быстро процеживают через вату. 15 мл фильтрата (1,5 г спорыньи) помещают в делительную воронку и извлекают 4 раза по 20 мл 2%-ным раствором винной кислоты; колбу с объединенными виннокислыми извлечениями помещают на водяную баню и нагревают до 40—50 °C для удаления остатков эфира. Охлажденный раствор процеживают через вату в мерную колбу вместимостью 200 мл, колбу и воронку с ватой тщательно промывают 2%-ным раствором винной кислоты и доводят объем раствора до метки той же кислотой (раствор А). К 2 мл раствора А прибавляют 4 мл реактива ван-Урка, перемешивают и оставляют раствор на свету на 30 мин, после чего колориметрируют на ФЭК-М с зеленым светофильтром (длина волны 530—540 нм) в кювете с толщиной слоя 10 мм.

Процентное содержание эргоалкалоидов в сырье χ вычисляют по формуле

$$X = \frac{a \cdot 200 \cdot 100 \cdot 100}{1,5 \cdot (100 - W)}$$

где a — количество эргоалкалоидов в 1 мл раствора А, г, найденное по калибровочному графику; w — потеря в массе сырья при высушивании, %.

Построение калибровочного графика. Для построения калибровочного графика готовят серию разведений эрготамин тартрата-стандарта (ФС 42-1070-76) в 2%-ной винной кислоте разбавлением исходного раствора эрготамин тартрата-стандарта. Для этого сначала готовят исходный раствор: точную навеску 0,0113 г эрготамин тартрата-стандарта (0,0100 г основания) растворяют в мерной колбе вместимостью 100 мл в 2%-ной винной кислоте и доводят этой же кислотой до метки. Полученный раствор содержит 0,0001 г эрготамин-основания в 1 мл (исходный раствор). В пробирках вместимостью 10 мл готовят следующий ряд разбавлений раствора (см. табл. на стр. 156). К полученным растворам прибавляют 4 мл раствора ван-Урка, тщательно перемешивают и оставляют раствор на свету на 30 мин, после чего колориметрируют в тех же условиях, что и в основном опыте. Строят калибровочный график, откладывая на оси абсцисс количество граммов эрготамин-основания, а на оси ординат — соответствующее значение оптической плотности колориметрируемых растворов.

Количество исходного ра- створа, мл	Количество 2 % ного раст вора винной кислоты, мл	Количество эрготамин- основания в 1 мл, г	Количество исходного ра- створа, мл	Количество 2 %-ного раст- вора винной кислоты, мл	Количество эрготамин- основания в 1 мл, г
0,10	1,90	0,000005	0,60	1,40	0,00003
0,20	1,80	0,00001	0,70	1,30	0,000035
0,30	1,70	0,000015	0,80	1,20	0,00004
0,40	1,60	0,00002	0,90	1,10	0,000045
0,50	1,50	0,000025	1,00	1,00	0,00005

Для определения содержания эрготамина на стартовую линию хроматографической бумаги марки «С» (55 X 16 см) узкой полоской наносят из микропипетки 0,4 мл эфирного извлечения (0,04 г спорыньи). Бумагу импрегнируют 50%-ным спиртовым раствором формамида, рН которого 7,05—7,20, оставляя стартовую линию в 2 см сухой; тщательно отжимают избыток формамида между листами фильтровальной бумаги, стартовую линию опрыскивают из пульверизатора тем же раствором формамида. В течение 10 мин полоску бумаги высушивают на воздухе в темном месте. Хроматографирование проводится в затемненной камере нисходящим методом, в системе бензол — петролейный эфир ($t_{\text{кип}} =$

$= 70—100\text{ }^{\circ}\text{C}$) (6:1) до продвижения фронта 40—45 см, после чего бумагу высушивают и просматривают в ультрафиолетовом свете, отмечают светящуюся полоску эрготамина. Эту полоску вырезают по всей ширине бумаги — с одного конца вырезают зубчики, другим концом помещают в кювету с 1%-ной винной кислотой, которая находится в камере, насыщенной водой, и алкалоиды элюируют 1 %-лой винной кислотой, элюат собирают в пробирку с делениями. За 18 ч собирают 3—6 мл элюата, доводят водой до 8 мл, тщательно перемешивают. К 2 мл полученного раствора прибавляют 4 мл реактива ван-Урка и через 30 мин колориметрируют в тех же условиях, что и при определении суммы алкалоидов.

По калибровочному графику находят содержание эрготамина в 1 мл испытуемого раствора. Процентное содержание χ вычисляют по формуле:

$$X = \frac{a \cdot 8 \cdot 100 \cdot 100}{0,04 \cdot (100 - W)}$$

где a — количество эрготамина в 1 мл испытуемого раствора, г, найденное по калибровочному графику; w — потеря в массе сырья при высушивании, %. Содержание эрготамина в пересчете на абсолютно сухое сырье должно быть не менее 0,2 %.

Построение калибровочного графика. Для построения калибровочного графика точную навеску 0,0113 г эрготамина тартрата-стандарта (0,0100 г эрготамина-основания) растворяют в 10 мл метилового спирта. На стартовую линию хроматографической бумаги марки «С» (55 X 16 см) узкой полоской наносят из микропипетки на первый лист 0,05 мл, на второй — 0,1, на третий — 0,15, на четвертый — 0,2 мл этого раствора (50, 100, 150, 200 мкг), далее поступают, как описано выше. При количественном определении алкалоидов в рожках спорыньи на лабораторных занятиях указанную навеску сырья (3 г) предварительно обезжиривают; калибровочный график студенту дается готовый.

Реактивы и оборудование: петролейный эфир ($t_{\text{кип}} = 40—60$ и $70—100\text{ }^{\circ}\text{C}$); этиловый эфир; бензол; этиловый спирт (этанол); MgO , Na_2SO_4 (безводн.); винная кислота; эрготамин тартрат; формамид (50%-ный раствор в этиловом спирте); реактив ван-Урка (H_2SO_4 конц., FeCl_3 , n -диметиламинобензальдегид). Бумага хроматографическая; бумага фильтровальная; колбы с притертой пробкой вместимостью 100 мл; колбы конические вместимостью 100 мл; воронки стеклянные для фильтрации диаметром 5 см; воронки делительные вместимостью 100 мл; стаканы химические вместимостью 200 мл; колбы мерные вместимостью 100 и 200 мл; пипетки измерительные вместимостью 2 и 5 мл; цилиндры мерные на 10 и 100 мл; бюксы с притертой крышкой; пробирки вместимостью 10 мл; камера хроматографическая для БХ; эксикатор; пульверизатор; штативы для делительных воронок; бани водяные лабораторные; аппарат Сокслета; шкаф сушильный лабораторный; УФ лампа; весы ручные; весы лабораторные аналитические; сито с размером отверстий 0,315 мм; фотоэлектроколориметр ФЭК-М.

Методика количественного определения алкалоидов в траве чистотела (*Herba Chelidonii*)

Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито, с отверстиями диаметром 1 мм. Около 4 г сырья помещают в коническую колбу вместимостью 100 мл, смачивают 7 мл 1% раствора аммиака, плотно закрывают пробкой и выдерживают 15 мин. Затем прибавляют 80 мл хлороформа, перемешивают и оставляют на 16-17 часов при комнатной температуре. Извлечение фильтруют через тампон из стеклянной ваты. 50 мл переносят в делительную воронку, алкалоиды тщательно извлекают 5% раствором серной кислоты. Объединенные хлороформные извлечения переносят в круглодонную коническую колбу и отгоняют хлороформ досуха на ротационном испарителе.

Сухой остаток количественно переносят в стакан для титрования последовательно с помощью 5 мл хлороформа, 10 мл ледяной уксусной кислоты, 10 мл ацетонитрила и титруют потенциометрически раствором хлорной кислоты (0,05 моль/л).

Параллельно проводят контрольный опыт.

Содержание суммы алкалоидов в пересчете на хелидонин в абсолютно сухом сырье в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(V - V_1) \cdot 0,01765 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 80}{m \cdot (100 - W) \cdot 50}$$

где

V – объем хлорной кислоты (0,05 моль/л), пошедшей на титрование суммы алкалоидов, мл; V₁ – объем хлорной кислоты (0,05 моль/л), пошедшей на титрование в контрольном опыте, мл; m – масса сырья, гр; W – потеря в массе при высушивании сырья, %; 0,01765 – количество суммы алкалоидов в пересчете на хелидонин, соответствующее 1 мл раствора хлорной кислоты (0,05 моль/л), гр.

Методики количественного определения спектрофотометрическим методом берберина в корнях барбариса обыкновенного (*Radix Berberidis vulgaris*) (ФС 42-1152-78).

Корни барбариса обыкновенного (*Berberis vulgaris* L.) сем. барбарисовых — *Berberidaceae* содержат алкалоиды производные изохинолина: берберин, ятропорицин, пальматин и др.

Количественное определение берберина в корнях барбариса по данной методике основано на селективном извлечении берберина в его карбинольной форме и отделении от алкалоидов фенольной природы на стадии экстракции сырья.

В УФ спектре бисульфата берберина в 2%-ной H₂SO₄ имеется ряд интенсивных полос поглощения. Для количественного определения в данном методе используется наиболее длинноволновая полоса поглощения (λ_{max} = 420 нм).

Для определения содержания берберина от средней пробы цельного сырья отделяют не менее 1 кг, который измельчают до частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 7 мм, тщательно перемешивают, отбирают не менее 250 г сырья, которые измельчают до частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 3 мм. Затем отбирают 25 г сырья и доводят его измельчение до частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 1 мм.

0,5 г (с погрешностью не более 0,0001 г) сырья помещают в коническую плоскодонную колбу вместимостью 100 мл (с притертой пробкой), прибавляют 0,5 мл 25%-ного NaOH, тщательно перемешивают стеклянной палочкой до получения однородной увлажненной массы, закрывают пробкой и оставляют при комнатной температуре на 2 ч. Затем в колбу прибавляют 50 мл этилового эфира, закрывают пробкой, взвешивают (с погрешностью не

более 0,01 г). Содержимое колбы осторожно перемешивают круговыми движениями в течение 10 мин, взвешивают и потерю массы пополняют этиловым эфиром. Содержимое колбы вновь осторожно перемешивают, дают отстояться, затем берут осторожно, не взмучивая сырье, пипеткой 15 мл эфирного извлечения, помещают в делительную воронку вместимостью 100 мл и проводят извлечение алкалоидов 2 %-ной H_2SO_4 порциями 20, 10 и 10 мл (до отрицательной реакции с кремневольфрамовой кислотой). Объединенные кислотные извлечения помещают в мерную колбу вместимостью 50 мл и доводят объем раствора до метки 2 %-ной H_2SO_4 . После тщательного перемешивания раствор спектрофотометрируют при длине волны 420 нм в кювете с толщиной слоя 1 см. Процентное содержание берберина бисульфата χ в пересчете на абсолютно сухое сырье вычисляют по формуле

$$X = \frac{50 \cdot 50 \cdot 100 \cdot D}{15 \cdot 128 \cdot m \cdot (100 - W)}$$

где 50 — объем эфирного извлечения, мл; 50 — объем сернокислого извлечения, мл; 15 — объем эфирного извлечения, взятого для анализа, мл; 128 — удельный показатель поглощения $E_{1\%}^{1\text{см}}$ берберина бисульфата при длине волны 420 нм; D — оптическая плотность сернокислого извлечения; m — масса навески сырья, г; w — потеря в массе сырья при высушивании, %.

Реактивы и оборудование: NaOH; этиловый эфир; H_2SO_4 2 %-ная; кремневольфрамовая кислота. Колбы конические с притертой пробкой вместимостью 100 мл; колбы мерные вместимостью 50 мл; воронки делительные вместимостью 100 мл; пипетки измерительные 1 и 15 мл; цилиндры мерные на 10 и 50 мл; бюксы с притертой крышкой; эксикатор; штативы для делительных воронок; шкаф сушильный лабораторный; весы лабораторные аналитические, технические, ручные; сита с диаметром отверстий 1, 3 и 7 мм, спектрофотометр СФ-4А.

Количественное определение берберина спектрофотометрическим методом с применением хроматографии в тонком слое сорбента.

Метод основан на разделении алкалоидов в тонком слое сорбента и определении содержания берберина спектрофотометрическим методом.

Точная навеска (0,5—1 г) измельченных корней барбариса, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 1 мм, помещают в колбу вместимостью 50 мл, приливают 10 мл 95 %-ного этилового спирта и нагревают с обратным холодильником на водяной бане, поддерживая слабое кипение этилового спирта в течение 30 мин. После охлаждения до комнатной температуры отмеряют микропипеткой 0,2 мл извлечения (надосадочной жидкости) и наносят на стартовую линию хроматографической пластинки с закрепленным слоем силикагеля сплошной полосой длиной 5—7 см на расстоянии 1,5 см от нижнего края пластинки. Для определения зоны берберина в правой части пластинки на стартовую линию наносят раствор берберина бисульфата (3—5 капилляров) в виде пятна (диаметр пятна 0,5—0,7 мм).

После высушивания пластинку помещают в хроматографическую камеру. Для проявления используется система: раствор аммиака концентрированный — хлороформ — этиловый спирт (1 : 3 : 3). Система растворителей используется для хроматографирования около 5 мм; экспозиция при комнатной температуре 30—40 мин.

Хроматограмму после высушивания просматривают в УФ свете, отмечают на хроматограмме зону, соответствующую берберину, и соскабливают этот участок сорбента скальпелем в колбу вместимостью 25 мл. Берберин 4 раза элюируют 0,1 н. H_2SO_4 при нагревании в течение 1 мин на водяной бане. Кислоту отмеряют с помощью бюретки: первый раз 4 мл, а затем три раза по 2 мл. Полноту элюирования определяют по

отсутствию флюоресценции силикагеля в УФ свете. Элюат каждый раз сливают декантацией в другую колбу вместимостью 25 мл. Для удаления следов силикагеля объединенный элюат центрифугируют в течение 5 мин (1000 об/мин).

Оптическую плотность элюата измеряют на спектрофотометре СФ-4А на фоне контроля при длине волны 345 нм в кювете с толщиной слоя 1 см. Контролем служит элюат чистого силикагеля с той же пластинки, снятый с площади, равной площади пятна берберина. Процентное содержание берберина в образце X рассчитывают на абсолютно сухую массу сырья в пересчете на бисульфат берберина:

$$X = \frac{V \cdot V_2 \cdot 100 \cdot D}{V_1 \cdot 646 \cdot m \cdot (100 - W)}$$

где V — объем этилового спирта, взятого для извлечения, мл; V_1 — объем извлечения, нанесенного на хроматограмму, мл; V_2 — объем элюата берберина, мл; D — оптическая плотность элюата; w — потеря в массе сырья при высушивании, %; m — масса навески сырья, г; $E_{1\text{cm}}^{1\%}(646)$ — удельный показатель поглощения берберина бисульфата.

Реактивы и оборудование: этиловый спирт (этанол); CaSO_4 ; аммиак (конц); H_2SO_4 (0,1 н.); хлороформ; силикагель марки КСК. Колбы с нормальным шлифом вместимостью 50 мл; холодильники обратные стеклянные лабораторные с нормальным шлифом; микропипетки измерительные вместимостью 0,2 мл; капилляры стеклянные; бюретки вместимостью 10, 25 мл; колбы конические вместимостью 25 мл; бани водяные лабораторные; цилиндры мерные на 10 и 100 мл; бюксы с притертой крышкой; камера хроматографическая для ТСХ; пластинки стеклянные для ТСХ размером 13 X 18 см; штативы лабораторные; центрифуга лабораторная; УФ лампа; шкаф сушильный лабораторный; сито с диаметром отверстий 1 мм; весы ручные; весы лабораторные аналитические, спектрофотометр СФ-4А

Оценку количественного содержания алкалоидов в семенах чилибухи (ГФ Х, ст.606) проводят ацидиметрическим методом (прямое титрование).

При этом, предварительно алкалоиды переводят в форму оснований, извлекают из сырья эфиром, проводят экстракционную очистку, удаляют экстрагент, растворяют сухой остаток суммы оснований алкалоидов в этаноле и титруют хлористоводородной кислотой (HCl).

Контрольные вопросы по изучаемой теме

24. Как получить извлечения из сырья для качественных реакций?
25. Назовите общеалкалоидные реактивы и укажите окраску образовавшихся осадков?
26. Назовите этапы количественного определения алкалоидов?
27. Для чего нужно измерять объем полученного экстракта при количественном определении алкалоидов?
28. Почему для подщелачивания используется раствор аммиака, а не щелочи?
29. Как проверить полноту извлечения алкалоидов при переводе их из дихлорэтанового извлечения в водную фазу и из водного извлечения в хлороформ?
30. Что такое R_f и как оно рассчитывается?
31. Каковы преимущества и недостатки хроматографии в тонком слое и на бумаге?
32. Укажите микроскопические признаки травы чистотела в микропрепарате.
33. По каким внешним признакам определяется подлинность листьев барбариса?

Самоконтроль по тестовым заданиям:

С целью проверки своих знаний выберите правильный ответ на вопросы, приведенные ниже:

1. Препарат «Сангвиритрин» получают из:

- а) травы чистотела
- б) травы маклейи
- в) корневища кубышки желтой
- г) листьев дурмана

Эталон:

2. Спорынья используется в медицине в качестве:

- а) кровоостанавливающего средства
- б) желчегонного средства
- в) потогонного средства
- г) ветрогонного средства

Эталон:

3. Лекарственным сырьем раувольфии змеиной являются:

- а) листья
- б) корни
- в) цветки
- г) плоды

Эталон:

4. Препарат «Розевин» получают из:

- а) травы аконита джунгарского
- б) травы катарантуса розового
- в) семян дурмана индийского
- г) травы живокости сетчатоплодной

Эталон:

5. Сырье, содержащее алкалоиды, сушат при температуре

- а) 80-90°C
- б) 50-60°C
- в) 35-40°C
- г) 45-50°C

Эталон: г

6. Семена чилибухи хранятся в аптеке:

- а) по общему списку
- б) по списку А
- в) по списку Б
- г) в группе плоды и семена

Эталон: б

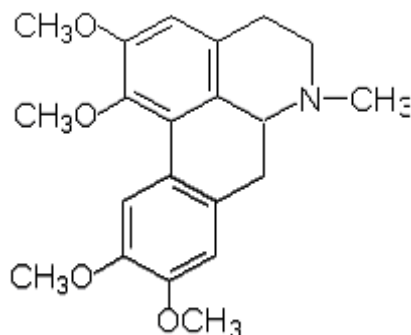
Самоконтроль по ситуационным задачам:

Задача 1. В медицинской практике рожки спорыньи применяют как средство, стимулирующее мускулатуру матки. Опишите внешние признаки сырья «рожки спорыньи». Перечислите препараты, которые получают из спорыньи.

Задача 2. Сырье представляет собой изломанные, реже цельные листья с небольшим числом других частей растения: верхушек стеблей с листьями, бутонами, цветками или недозрелыми плодами; кусочков тонких стеблей, цветков и незрелых плодов. Листья по форме эллиптические и продолговато-эллиптические с клиновидным основанием, цельнокрайние, слегка продольно-морщинистые, короткочерешковые, с перистым

жилкованием и центральной жилкой, выступающей с нижней стороны. Стебель округлый или сплюснутый, толщиной до 0,02 см, с двумя парами слабо выступающих ребер. Цветки пятичленные, трубчатые, трубка венчика в 8-10 раз длиннее чашечки. Плоды - длинные листовки с ямчатыми семенами. Цвет листьев темно-зеленый; стеблей - желтовато-зеленый с фиолетовым оттенком; цветков - желтоватый или бледно-сиреневый; плодов - буровато-зеленый; зрелых семян - черный; незрелых семян - зеленовато-коричневый, коричневый. Запах своеобразный, неприятный. Это:

Задача 3. Приведите пример растения, содержащего вещество, представленное формулой:



Задача 4. Рассчитайте содержание золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной в траве чистотела, если:

- масса тигля с золой 25,5878 (постоянная масса);
- масса пустого тигля 25,5578;
- масса навески сырья 3,5г.;
- потеря в массе при высушивании сырья – 13%

Задача 5. Рассчитайте влажность сырья – корни барбариса, если:

- масса пустого бюкса 13,6821
- масса бюкса с сырьем до высушивания сырья 16,5624
- масса бюкса с сырьем после высушивания 16,2014

ФАРМАКОГНОЗИЯ

3 курс, 6 семестр.

Занятие № 15.

Тема занятия: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего алкалоиды на подлинность и доброкачественность (макро- и микроскопия, кач. и колич. химич. анализ): производные имидазола - пилокарпус; пуриновые алкалоиды: чай китайский, кофейное дерево, шоколадное дерево.

Самоподготовка

Цель: уметь теоретически обосновать все вопросы содержания тем заготовку, первичную обработку, сушку, хранение, анализ, пути использования лекарственного растительного сырья).

Работа на занятии

Цель: в лабораторных условиях провести качественное и количественное обнаружение действующих веществ и анализ лекарственного растительного сырья по морфолого-анатомическим признакам.

Исходный уровень знаний

Студент должен знать:

- латинские названия лекарственных растений, содержащих пуриновые алкалоиды.
- морфологические и анатомические признаки надземных органов растения; общие характеристики семейств.
- соединения и их свойства: пуриновые алкалоиды алкалоиды.
- методы экстракции биологически активных веществ, физико-химические основы колориметрических, титриметрических, гравиметрических, поляриметрических, йодометрических методов, виды хроматографии.

Студент должен уметь:

- работать с микроскопом, готовить микропрепараты различных органов растения;
- определять элементы анатомической структуры листьев и плодов;
- работать с определителями;
- определять подлинность растений: пилокарпуса, чая китайского, кофейного дерева и шоколадного дерева по внешнему виду и микроскопическим признакам;
- оценивать качество сырья согласно требованиям НТД;
- владеть методикой качественного и количественного определения алкалоидов в лекарственном сырье.

Материал:

а) Для изучения по внешним признакам: пилокарпус; лист чая китайского, плод кофейного дерева, плод шоколадного дерева

б) Для микроскопического исследования: пилокарпус; лист чая китайского, плод кофейного дерева, плод шоколадного дерева, размоченные и просветленные

Реактивы: 5% раствор NaOH; Глицерин; Хлоралгидрат;

Для качественного определения: HCl 1%-ная; аммиак, конц. р-р; CH₃COOH; н-бутанол; хлороформ; ацетон; диэтиламин; кремневольфрамовая кислота; фосфоровольфрамовая кислота; фосфорномолибденовая кислота; пикриновая кислота; пикролоновая кислота; танин; реактивы Майера, Бушарда, Вагнера, Марме, Драгендорфа Реактив Фреде; Реактив Марке; силикагель марки КСК; CaSO₄; цитизин; метилцитизин; пахикарпин; гиосциамин; скополамин; атропин.

Для количественного определения: 470 мл эфира; 25 мл раствора аммиака; 150 мл 1% раствор хлористоводородной кислоты; 150 мл хлороформа; 50 мл хлористоводородной кислоты (0,02 моль/л); 5 мл метилового красного; 5 мл метиленового синего; Раствор едкого натра (0,02 моль/л).

Оборудование: Фенолфталеиновая бумага; бумага хроматографическая марки «С»; бумага фильтровальная; воронки делительные вместимостью 100 мл; колбы плоскодонные вместимостью 100 мл; цилиндры мерные на 10, 50 и 100 мл; воронки стеклянные для фильтрования диаметром 5 см; пробирки стеклянные; камеры хроматографические для ТСХ и БХ; пластинки стеклянные для ТСХ размером 12 X 9 см; капилляры стеклянные; весы ручные; штативы для делительных воронок; штативы для пробирок; бани водяные лабораторные; пульверизатор; микроскоп; ступки; пробирки; спиртовка; колба 100, 200, 250 мл; предметные и покровные стекла; фильтровальная бумага; водяная баня; делительная воронка – 200 мл; часовое стекло; вата; сито с отверстиями 1 мм;

Вопросы для самостоятельной подготовки студентов:

109. Понятие об алкалоидах.
110. Строение, свойства алкалоидов.
111. Классификация алкалоидов.
112. Физико-химические свойства алкалоидов.
113. Экстракция алкалоидов из сырья, методы очистки.
114. Распространение лекарственных растений, содержащих алкалоиды.
115. Локализация алкалоидов в растениях; факторы, влияющие на их накопление.
116. Сроки и приемы сбора, первичной обработки; условия и особенности сушки хранения сырья, содержащего алкалоиды; сроки годности сырья.
117. Качественные реакции: реактивы, аналитический эффект, специфичность реакции.
118. Хроматографический анализ.
119. Методы количественного определения алкалоидов в растительном сырье: принцип метода, их сравнительная характеристика.
120. Химические формулы алкалоидов.

План изучения лекарственного растения и лекарственного растительного сырья

1. Рассмотрите предложенные гербарные образцы и рисунки производящего растения. Отметьте морфологические особенности производящего растения.
2. Рассмотрите сырье, опишите его макроскопические признаки (смотри алгоритм описания внешних признаков сырья), обратите внимание на специфические особенности. Сравните это описание со стандартом в фармакопейной статье.
3. Приготовьте микропрепарат лекарственного растительного сырья. Рассмотрите его под микроскопом и зарисуйте в альбоме. Сделайте описание микропрепарата (смотри алгоритм описания микродиагностических признаков сырья) и отметьте характерные микродиагностические признаки. Сравните описание со стандартом.
4. Изучите возможные качественные реакции на данное ЛРС.
5. Укажите возможные примеси к данному лекарственному растительному сырью.
6. Запишите метод количественного определения алкалоидов и условия его проведения.
7. Используя ГФ, ознакомьтесь с числовыми показателями ЛРС.
8. Используя ГФ и учебные пособия, ознакомьтесь с особенностями заготовки, сушки, хранения ЛРС. Назовите основные районы заготовки ЛРС.
9. Укажите фармакологическое действие, медицинское применение и препараты ЛРС. Обратите внимание на противопоказания к применению ЛРС.

10. Результаты исследования оформите в виде предложенной схемы.

Схема оформления протокола занятия:

Число Занятие №

Тема занятия:

№ и название задачи

Для изучения лекарственного растительного сырья

- Латинское и русское название производящего растения
- Семейство
- Сырье

Стандартизация

I. Внешние признаки лекарственного растительного сырья

- Признак
- Описание

II. Микродиагностические признаки лекарственного растительного сырья

- Рисунок
- Описание

III. Качественные реакции на растительное сырье

IV. Возможные примеси к ЛРС.

V. Числовые показатели (для цельного сырья)

- Наименование показателя
- Норма

VI. Метод количественного определения действующих веществ

VII. Заготовка лекарственного растительного сырья

- Ресурсы
- Время заготовки
- Особенности заготовки, охраняемые мероприятия

VIII. Хранение лекарственного растительного сырья

- Список хранения
- Особенности хранения
- Срок годности

IX. Фармакологическая группа

Список лекарственных растений и сырья, предложенных для изучения на занятии

1. Пилокарпус перистолистный - *Pilocarpus pinnatifolius* Lemaire (Jaborandi)

Сем. рутовые - Rutaceae

Сырье: Листья пилокарпуса перистолистного - *Folia Pilocarpi pinnatifoli*

2. Чайныйкусткитайский - *Thea sinensis* L. (Syn. *Camellia*)

Сем. чайные - Theaceae

Сырье: Листьячая - *Folia Theae*

3. Шоколадное дерево - *Theobroma cacao* L.

Сем. стеркулиевые - Sterculiaceae

Сырье: Масло какао - *Butyrum Cacao*

4. Кофейныедеревья- *Coffea arabica* L., *Coffea liberica* Hiern., *Coffea robusta* Lind.

Сем. мареновые - Rubiaceae

Сырье: Семена кофе - *Semen Coffeae*

Задание 1. Изучение макродиагностических признаков листьев пилокарпуса перистолистного.

Ботаническая характеристика. Небольшое вечнозеленое дерево или кустарник высотой до 4 м, с ясно выраженными рубцевыми следами опавших листьев на стволах и ветвях. Листья очередные, сложные, непарноперистые, с черешками. Каждый лист состоит из 7-9 продолговатых или ланцетных кожистых листочков с клиновидным основанием и выемкой на верхушке, снабженных короткими черешочками. При просмотре на свет на листочках видны многочисленные просвечивающиеся точки, являющиеся вместилищами эфирного масла, отчего лист кажется продырявленным. Цветки с пятизубчатой зеленой чашечкой, пятилепестным коричневато-пурпуровым кожистым венчиком диаметром до 1 см, 5 тычинками с красными нитями и ярко-желтыми пыльниками и пестиком с верхней завязью, собраны в верхушечные многоцветковые поникающие соцветия-кисти длиной до 40 см. Плоды - волнисто-ребристые желтые коробочки, содержащие по 2-5 блестящих черных семян.

Распространение. Пилокарпус в дикорастущем состоянии обитает в подлеске лесов тропиков Южной Америки. С лекарственными целями разводится в ряде стран с тропическим и субтропическим климатом. В России растет только в оранжереях некоторых ботанических садов.

Лекарственное сырье. Сырьем служат листья с культивируемых растений.

Химический состав. В листьях растения содержится алкалоид пилокарпин (до 0,3%), который до 1933 года, когда синтез пилокарпина был осуществлен проф. Н.А. Преображенским и его сотрудниками, импортировался.

Пилокарпин хранят по списку А.

Фармакологическое действие. Пилокарпин возбуждает периферические м-холинорецепторы, вызывает усиление секреции пищеварительных и бронхиальных желез, резкое повышение потоотделения, сужение зрачка (с одновременным уменьшением внутриглазного давления и улучшением трофики тканей глаза), повышение тонуса гладких мышц, бронхов, кишечника, желчного и мочевого пузыря, матки. Антагонистами пилокарпина являются атропин и другие м-холинолитические средства.

При приеме внутрь пилокарпин быстро всасывается, однако *per os* его обычно не назначают. При закапывании в конъюнктивальный мешок глаза он в обычных концентрациях мало всасывается и выраженного системного действия не оказывает.

Лекарственные средства. Пилокарпина гидрохлорид. Глазные капли, глазная мазь, глазные пленки ("Пиларен").

Применение. Пилокарпина гидрохлорид (*Pilocarpini hydrochloridum*) - бесцветные кристаллы или белый кристаллический порошок без запаха. Гигроскопичен.

Пилокарпин широко применяется в офтальмологической практике для понижения внутриглазного давления при глаукоме, а также для улучшения трофики глаза при тромбозе центральной вены сетчатки, острой непроходимости артерии сетчатки, при атрофии зрительного нерва, при кровоизлияниях в стекловидное тело.

Пилокарпин применяют также для прекращения мидриатического действия после применения атропина, гоматропина, скополамина или других холинолитических веществ, для расширения зрачка при офтальмологических исследованиях.

Назначают пилокарпин в виде водных растворов; растворов с добавлением полимерных соединений (метилцеллюлозы и др.), оказывающих пролонгированное действие; мази и специальных пленок из полимерного материала, содержащих пилокарпин. Обычно применяют 1% или 2% водный раствор пилокарпина 2-3-4 раза в день. В редких случаях назначают более концентрированные растворы (5-6%).

Часто применяют пилокарпин в сочетании с другими препаратами, снижающими внутриглазное давление: β -адреноблокаторами, адреномimetиками и др.

Перед сном можно закладывать за веки 1-2% пилокарпиновую мазь.

Глазные пленки с пилокарпином целесообразно назначать в случаях, когда для нормализации тонуса глазного яблока требуется более чем 3-4-разовое закапывание растворов пилокарпина

в сутки. Пленку закладывают при помощи глазного пинцета за нижнее веко 1-2 раза в сутки. Смачиваясь слезной жидкостью, она набухает и удерживается в нижнем конъюнктивальном своде. Непосредственно после закладывания пленки следует удерживать глаз в неподвижном состоянии в течение 30-60 с, пока произойдет смачивание пленки и переход ее в мягкое (эластичное) состояние.

Имеются также пленки "Пиларен", содержащие по 2,5 мг пилокарпина и 1 мг адреналина гидротартрата.

Задание 2. Изучение макродиагностических признаков листьев чая (стандартизация ГФ XI ст. 13, стр. 251)

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Ботаническая характеристика. Небольшое вечнозеленое дерево или крупный кустарник высотой до 10 м, сильно ветвистый. На промышленных плантациях чайному кусту не дают вырасти выше 1 м: его систематически подрезают, придавая ему полушаровидную форму - систематическая обрезка способствует обилию ветвей и, следовательно, увеличению количества листьев. Листья очередные, овальные или продолговато-эллиптические, длиной 6-8 (до 30) см и шириной до 4 см, сверху темно-зеленые, снизу светло-зеленые, блестящие, кожистые, с заостренной верхушкой, зубчатым краем пластинки и короткими черешками. Цветки душистые, расположены на цветоножках поодиночке или пучками по 2-5 в пазухах листьев. В каждом цветке 5-7 чашелистиков, остающихся при плодах; венчик из 5-9 белых лепестков с желтовато-розовым оттенком, диаметром 2-5 см; многочисленные тычинки с мелкими желтыми пыльниками; пестик с верхней завязью и 3 (реже 5) нитевидными столбиками. Плоды - приплюснутые 3-гнездные деревянистые коробочки, раскрывающиеся тремя створками, с 3 крупными шаровидными серо-коричневыми блестящими семенами.

Распространение. Родина чайного куста - горы Индии и Индокитай, где он встречается диким и до сих пор. Введен в культуру, по-видимому, за много веков до нашей эры в Китае. В настоящее время культивируется практически во всех странах, имеющих регионы с тропическим и субтропическим климатом. В России возделывается на очень ограниченной площади в Краснодарском крае. Крупнейшими производителями чая являются Индия, Шри-Ланка и Китай.

Производство чая. Сбор листа начинают в апреле и кончают обычно в ноябре. Руками или с помощью чаеуборочных машин ощипывают молодые побеги (флеши) с первыми 2-3 листьями; 4-й лист с пазушной почкой остается на ветке, и из почки развивается новый побег.

Свежесобранный чайный лист весьма далек по виду и вкусу от готового листа. Вкус у него горький, запах слабый, "травянистый", остающийся таким после высушивания в обычных условиях. Для получения основного сорта чая, так называемого черного, флеши на чайных фабриках проходят сложную обработку.

Флеши прежде всего завяливают. Передвигаясь на конвейерной ленте в потоке теплого воздуха (40-45°C), листья становятся мягкими и эластичными, пригодными для последующей обработки. Вместе с тем в листьях начинают развиваться окислительные и другие процессы, формирующие его специфический вкус и запах.

Следующая стадия - скручивание листа. Оно проводится в роллерах - специальных машинах, представляющих собой вертикальные полые цилиндры. Во время скручивания клетки листьев раздавливаются, воздух получает более свободный доступ к содержащемуся в них соку; в более тесный контакт с клеточным содержимым вступают и окислительные ферменты - пероксидазы и полифенолоксидазы. Скручивание производится 3-4 раза по 45 мин каждый раз с последующей сортировкой. Самые нежные части побега - почки и 1-й лист - скручиваются быстрее других и отрываются. Поэтому их отсеивают, чтобы они не стали слишком перетертыми и испорченными. Остаток вновь направляется в роллеры, после чего

скрученная фракция вновь отделяется, а остаток вновь направляется в роллеры и еще 1-2 раза проходит аналогичную обработку.

Скрученные листья далее подвергаются ферментации, которая проводится в течение 3-5 ч в специальном помещении при комнатной температуре и хорошей вентиляции с притоком очень влажного воздуха (до 98%). Под влиянием окислительных ферментов из галловой кислоты образуются водорастворимые пигменты буро-красного цвета, а при окислении катехинов - медно-красные. Вкус чая в значительной мере зависит от соотношения окисленных и неокисленных дубильных веществ. При большом содержании неокисленных веществ чай терпкий и горьковатый. Под влиянием полифенолоксидазы часть катехинов и других фракций дубильных веществ окисляется до хинонов, которые сами действуют как активные окислители, способствуя образованию в чае душистых веществ. Окисляя, например, аминокислоты (лейцин, фенилаланин и др.), они образуют альдегиды с запахом розы и других цветков; получившийся фурфурол формирует медовый запах. Спирт гексенол и альдегид гексеналь, присутствующие в зеленых листьях, переходят в новые вещества, обладающие запахом апельсина и лимона. При ферментации происходят и другие процессы, влияющие на формирование аромата, вкуса и других свойств чая.

Предпоследний этап производства чая - сушка. Очень важно вовремя прервать протекающие при ферментации биохимические процессы и закрепить достигнутые желаемые свойства чая. Сушка проводится в токе горячего воздуха в сушилках специальной конструкции.

Высушенная чайная масса не однородна по величине и качеству отдельных чаинок, поэтому завершающей стадией является ее рассортирование на разные фракции и их купаживание (смешивание) по строгим рецептам с целью получения установленных сортов чая. Для высших сортов отбираются фракции, содержащие самые нежные, верхушечные, участки побегов. Купажирование проводится во вращающихся барабанах.

Из высевок и крошки путем прессования получают черный плиточный чай. При производстве зеленого чая ферменты инактивируют нагреванием. Следовательно, в дальнейшем при изготовлении продукта все фенольные соединения остаются в нативном состоянии.

Химический состав. Листья чайного куста содержат 1,5-3,5% кофеина, следы теофиллина, 20-24% дубильных веществ ("чайный танин"), флавоноиды, следы эфирного масла и витамины С, В1, В2, никотиновую и пантотеновую кислоты, микроэлементы.

Фармакологические свойства. Кофеин возбуждает центральную нервную систему (особенно кору головного мозга) и деятельность сердца, повышает кровяное давление, учащает дыхание и делает его более глубоким, усиливает диурез, расширяет сосуды головного мозга, сердца и почек.

Другой алкалоид, содержащийся в листьях чайного куста, теофиллин, оказывает возбуждающее действие на сердце и увеличивает мочеотделение. Катехины, входящие в состав дубильных веществ, содержащихся в листьях чайного куста, обладают Р-витаминной активностью: повышают прочность капилляров, уменьшают проницаемость стенок кровеносных сосудов, способствуют лучшему усвоению аскорбиновой кислоты. Благодаря высокому содержанию дубильных веществ чай оказывает вяжущее и дезинфицирующее действие, он улучшает пищеварение.

Лекарственные средства. Горячий настой (чай). Листья и побеги от обрезков кустов, крупные листья, частично чайные отсеки служат сырьем для добывания кофеина, однако основное количество кофеина получают синтетически.

Применение. Крепко настоянный чай - средство, тонизирующее и возбуждающее сердечную деятельность и дыхание. В необходимых случаях чай (настой) - первое по доступности и универсальности противоядие при отравлениях.

Крепко заваренный чай - первое средство при расстройствах кишечника. Если это расстройство не очень серьезное, нередко бывает достаточно для "лечения" стакана крепкого чая. В Туркмении разработан метод лечения острой дизентерии отваром чая. Употребление в пищу чайного напитка полезно и тем, что это способствует сокращению количества выпиваемой воды, что особенно важно в условиях сухого и жаркого климата.

Задание 3. Изучение макро- и микродиагностических признаков масла какао

Используя данные фармакопейной статьи, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Ботаническая характеристика. Вечнозеленое дерево высотой до 10-15 м, образует подлесок во влажных тропических лесах. Листья крупные, цельнокрайние. Цветки мелкие, розовые, выходят пучками из ствола, часто даже из самого основания его и толстых нижних ветвей. Это явление каулифлории встречается и у других растений тропического леса и является биологическим приспособлением к опылению бабочками. Бабочки летают невысоко и неспособны подниматься до верхушек деревьев. Однако не все цветки опыляются, и дерево приносит лишь 20-50 плодов. Плод ягодообразный, обратно-яйцевидный, с вытянутой верхушкой, с 10 округлыми широкими ребрами, гладкими или бугристыми, желтый, желто-красный (полосатый), красный или оранжевый, крупный (длиной до 25 см и толщиной 10-12 см); оболочка толстая, кожистая. Семена, неправильно называемые бобами, в плоде расположены в 5 рядов, они плотно прижаты друг к другу и окружены сочной мякотью; количество семян 25-50.

Распространение. Родина шоколадного дерева - тропическая южная Америка и острова Мексиканского залива, берега рек Магдалены, Ориноко и Амазонки. Ввиду огромной потребности в семенах уже с XII в. стали разводить плантации шоколадного дерева, вначале в Южной Америке, особенно в Бразилии. В настоящее время наибольшие площади шоколадное дерево занимает в тропической Западной Африке (Нигерия, Гана и другие страны вокруг Гвинейского залива). Шоколадное дерево разводится также в Шри-Ланке и Индонезии. Деревья начинают плодоносить на 3-м году, но наибольший урожай собирают через 8-10 лет.

Лекарственное сырье. Дерево цветет и плодоносит в течение всего года. Зрелые плоды срезают с плодоножек возможно дальше от ствола, так как новые цветки возникают обычно в непосредственном соседстве с остатками старых плодоножек. Плод вскрывают круговым разрезом в нижней его трети. Благодаря этому легко и целиком вынимается стержень со всеми облегающими его рядами семян и слоем слизистой мякоти. Семена освобождают от мякоти, которую используют на месте в качестве пищевого продукта. Одно дерево дает 1-4 кг семян в год. Семена складывают в кучки или баки для ферментации, в результате чего семенное ядро приобретает фиолетово-коричневую окраску, нежный сладковато-маслянистый вкус и тонкий аромат. После брожения семена подвергают медленной сушке. Готовые семена овально-сплюснутой формы, длиной 2- 2,5 см, покрыты темно-коричневой, тонкой, хрупкой деревянистой оболочкой. Под оболочкой находится остаток эндосперма в виде тонкой пленочки, проникающей между складками мясистых семядолей.

Жирное масло. Семена поджаривают, после чего хрупкая оболочка легко снимается обдирочной машиной. Оболочка составляет 10-15% от массы семян, называется какао-велла - используется для добывания алкалоида теобромина. Очищенные от оболочки семена растирают между вальцами, после чего массу подвергают горячему прессованию. Горячее масло фильтруют в обогреваемых фильтрах и выливают в формы, где оно быстро застывает при комнатной температуре.

Масло какао представляет собой куски светло-желтого цвета (при прогоркании белеет), приятного запаха; плавится при температуре 30-40°C. Состоит из трех- и двухкислотных триглицеридов; содержит лауриновую, пальмитиновую (до 25%), стеариновую (до 34%), арахисовую (следы), олеиновую (до 43%), линолеовую (2%) кислоты.

Оставшийся не полностью обезжиренный жмых размалывают и используют как порошок какао для питья. Для приготовления шоколада в зависимости от сорта к порошку какао добавляют большее или меньшее количество масла какао, сахара, иногда молока, ваниль и прочие ингредиенты; полученную массу выливают в форму.

Химический состав. Семена содержат в кожуре алкалоиды теобромин (до 2%) и кофеин

(следы); а в семенном ядре - жирное масло (до 50%). Присутствуют гликозиды цианидина, дубильные вещества, органические кислоты и следы холина.

Теобромин открыт в 1841 г. русским химиком А.А. Воскресенским.

Применение. В медицине масло какао применяется с 1710 г. - оно входит во все фармакопеи. Используется для приготовления суппозиторий, шариков и палочек.

Задание 5. Изучение макродиагностических признаков семян кофе

Ботаническая характеристика. Вечнозеленый кустарник или деревце высотой 8-10 м. Ствол с зеленовато-серой корой. Ветви длинные, гибкие, раскидистые или поникающие. Листья цельнокрайные, слегка волнистые, супротивные, длиной 5-20 см и шириной 1,5-5 см, на коротких черешках, кожистые, темно-зеленые. Цветки обоеполые, желто-белые, душистые, сидят по 3-7 в пазухах листьев, правильные, пятичленные, спайнолепестные. Плоды (двусемянная ягода) почти шаровидные или овальные, темно-красные, черные, черно-синие, а иногда и желтые величиной с вишню диаметром 1-1,5 см с более или менее сочным съедобным околоплодником. В каждом плоде находится по 2 плосковыпуклых светло-серых семени, которые называют кофейными бобами или зернами. Цветение и созревание - в течение почти всего года. Начинает плодоносить с трех лет, живет до 200, но возраст на кофейных плантациях не превышает 30 лет. Средний урожай с дерева - около 1 кг семян в год.

Распространение. В диком состоянии обитает в Эфиопии. Возделывается во многих тропических странах. Вид *Coffea arabica* составляет 90% всех насаждений кофе. Реже культивируется *Coffea liberica*. Растения не выносят жару тропиков ниже высоты 1200-1500 м над уровнем моря, поэтому в нижних зонах его заменяет теплоустойчивый *Coffea robusta*. Осадков в зоне возделывания должно быть не менее 1300 мм в год; при недостатке осадков применяют искусственное орошение.

Местообитание. В естественных условиях - в речных долинах, на высоте 1600-2000 м над уровнем моря. Хотя родина кофейного дерева - Африка, но наиболее обширные плантации находятся в Южной Америке, особенно в Бразилии. Меньшие площади заняты под кофе в Юго-Восточной Азии и Африке. Кофе занимает в мире большие площади, чем чай.

Заготовка. Сбор урожая начинают с четырехлетних растений. Зрелые плоды пропускают через моющую машину, где током воды смывается мякоть.

Сушка. Собранный урожай зрелых ягод подвергается сухой или мокрой обработке. При сухой обработке ягоды высушиваются на солнце или в сушилках при температуре 50-60°C и затем хрупкий околоплодник удаляют машинами. При мокром способе свежие ягоды пропускают через специальные машины и в токе воды мякоть смывается.

Внешние признаки. Семена светло-серые, твердые, овальной формы, плосковыпуклые, на плоской стороне глубокая бороздка. Семена покрыты тонкой "серебристой" или "пергаментной" оболочкой, которая при обработке стирается и остатки ее задерживаются только в бороздке. Эта оболочка состоит из очень тонкой паренхимы, в которой имеются многочисленные каменистые клетки, длинно-вытянутой формы, искривленные, с косыми порами, одревесневшие. Эндосперм состоит из паренхимных клеток с толстыми четковидными стенками и крупными порами. В клетках имеются алейрон и немного жирного масла; крахмал отсутствует.

При проверке порошка кофе на идентичность и отсутствие примесей руководствуются проверкой наличия характерных клеток эндосперма и каменистых клеток и отсутствия посторонних элементов.

Химический состав. Семена кофе содержат кофеин, количество которого колеблется в зависимости от сорта от 0,65 до 2,7%. В большей своей части кофеин связан с хлорогеновой кислотой, представляющей собой эфир кофейной и хинной кислоты. Кроме кофеина, в семенах имеются дубильные вещества (около 10%), жир - около 12%, белки - 13%, сахара (около 8%), пентозаны (6-7%), жирное масло и др. После термической обработки

содержание сахаров снижается до 2-3%, кофедубильной кислоты - до 4-5%, содержание жиров повышается до 15%, азотистых веществ - до 14, кофеина - до 1,3%. В обжаренных семенах имеются фенольные соединения, органические кислоты, витамины РР, пиридин и др.

Фармакологическое действие и применение. Физиологические особенности действия кофеина на ЦНС были изучены И.П. Павловым и его сотрудниками, показавшими, что кофеин усиливает и регулирует процессы возбуждения в коре большого мозга; в соответствующих дозах он усиливает положительные условные рефлексы и повышает двигательную активность. Стимулирующее действие приводит к повышению умственной и физической работоспособности, уменьшению усталости и сонливости. Большие дозы могут, однако, привести к истощению нервных клеток. Действие кофеина (как и других психостимулирующих средств) в значительной степени зависит от типа высшей нервной деятельности, поэтому дозирование кофеина должно производиться с учетом индивидуальных особенностей нервной деятельности. Кофеин ослабляет действие снотворных и наркотических средств, повышает рефлекторную возбудимость спинного мозга, возбуждает дыхательный и сосудодвигательный центры. Сердечная деятельность под влиянием кофеина усиливается, сокращения миокарда становятся более интенсивными и учащаются. При коллаптоидных и шоковых состояниях артериальное давление под влиянием кофеина повышается, при нормальном артериальном давлении существенных изменений не наблюдается, так как одновременно с возбуждением сосудодвигательного центра и сердца под влиянием кофеина расширяются кровеносные сосуды скелетных мышц и других областей тела (сосуды головного мозга, сердца, почек), однако сосуды органов брюшной полости (кроме почек) суживаются. Диурез под влиянием кофеина несколько усиливается, главным образом в связи с уменьшением реабсорбции электролитов в почечных канальцах.

Кофеин понижает агрегацию тромбоцитов. Под влиянием кофеина происходит стимуляция секреторной деятельности желудка.

По современным данным, в механизме действия кофеина существенную роль играет его угнетающее влияние на фермент фосфодиэстеразу, что ведет к внутриклеточному накоплению циклического аденозинмонофосфата. Циклический АМФ рассматривается как медиаторное вещество (вторичный медиатор), при помощи которого осуществляются физиологические эффекты различных биогенных лекарственных веществ. Под влиянием циклического АМФ усиливаются процессы гликогенолиза, стимулируются метаболические процессы в разных органах и тканях, в том числе в мышечной ткани и в ЦНС. Полагают, что стимуляция кофеином желудочной секреции тоже связана с увеличением содержания циклического АМФ в слизистой оболочке желудка.

В нейрохимическом механизме стимулирующего действия кофеина важную роль играет его способность связываться со специфическими ("пуриновыми", или аденозиновыми) рецепторами мозга, эндогенным лигандом для которых является пуриновый нуклеозид - аденозин. Структурное сходство молекулы кофеина и аденозина способствует этому. Поскольку аденозин рассматривается как фактор, уменьшающий процессы возбуждения в мозге, замещение его кофеином приводит к стимулирующему эффекту. При длительном применении кофеина возможно образование в клетках мозга новых аденозиновых рецепторов и действие кофеина постепенно уменьшается. Вместе с тем при внезапном прекращении введения кофеина аденозин занимает все доступные рецепторы, что может привести к усилению торможения с явлениями утомления, сонливости, депрессии и др.

Применяют кофеин (и кофеин-бензоат натрия) при инфекционных и других заболеваниях, сопровождающихся угнетением функций центральной нервной системы и сердечно-сосудистой системы, при отравлениях наркотиками и другими ядами, угнетающими центральную нервную систему, при спазмах сосудов головного мозга (при мигрени и др.), для повышения психической и физической работоспособности, для устранения сонливости. Применяют также кофеин при энурезе у детей.

Напиток из кофейных зерен (в просторечии кофе) используют как стимулирующее средство при умственном утомлении, головной боли и просто как вкусный столовый напиток. Следует помнить, что 1-2 чайные ложки кофе содержат 100-300 мг кофеина.

Кофеин, как и другие стимуляторы центральной нервной системы, противопоказан при повышенной возбудимости, бессоннице, выраженной гипертензии и атеросклерозе, при органических заболеваниях сердечно-сосудистой системы, в старческом возрасте, при глаукоме.

Лекарственные средства. Кофеин бензоат натрия (порошок, таблетки, р-р в ампулах) и комплексные препараты с кофеином (Аскофен, Новомигрофен, Новоцефальгин, Пирамеин, Цитрамон, Кофетамин, Кофен и др.)

Качественное и количественное определение эфирных масел в лекарственном растительном сырье

Задание 1. Методика качественного определения алкалоидов в лекарственном растительном сырье

Для того, чтобы определить имеются ли алкалоиды в сырье, их нужно извлечь и провести ряд реакций.

Извлечение алкалоидов из сырья проводится обычно 1% уксусной кислотой в соотношении 1:10, при кипячении в течение 5 минут. Затем извлечение фильтруют и с фильтратом проводят качественные реакции. при этом могут быть использованы 3 типа реакций.

1. Общие осадочные реакции

Эти реакции позволяют установить наличие алкалоидов даже при незначительном их содержании. Основаны они на том, что алкалоиды при взаимодействии с некоторыми веществами образуют нерастворимые в воде соединения. Это главным образом соли тяжелых металлов, комплексные йодиды, комплексные кислоты и некоторые органические соединения кислотного характера.

Общие осадочные реакции

Название реактива	Состав реактива	Эффект реакции
Майера	раствор дихлорида ртути и йодида калия	белый или желтоватый осадок
Вагнера-Бушарда	раствор йода в иодиде калия	бурый осадок
Драгендорфа	раствор нитрата висмута основного и йодида калия с добавлением уксусной кислоты	оранжево-красный или кирпично-красный осадки
Марме	раствор йодида кадмия в растворе йодида калия	белые или желтоватые осадки, растворимые в избытке реактива
раствор кремневольфрамовой кислоты		беловатые осадки
раствор фосфорномолибденовой кислоты		желтоватые осадки, через некоторое время синеют или зеленеют
раствор фосфорновольфрамовой кислоты		беловатые осадки
раствор пикриновой кислоты		осадки желтого цвета

Все эти реакции мало специфичны и позволяют лишь ориентировочно делать выводы о присутствии алкалоидов.

2. Групповые реакции

«реакция Витали-Морена» (тропановые алкалоиды),

«мурексидная проба» (на пуриновые алкалоиды),

Эта реакция основана на разрушении молекулы пурина при нагревании с окислителем (перекисью водорода, бромной водой, азотной кислотой). Происходит образование смеси производных аллоксана и его изомера диалуровой кислоты. Взаимодействуя между собой, они образуют метилированные производные аллоксантина, которые под действием избытка раствора аммиака приобретают пурпурно-красное окрашивание. Окраска обусловлена появлением аммонийной соли метилированного производного пурпуровой кислоты.

3. Специфические реакции

Последние два типа реакций проводят, если необходимо установить присутствие определенного алкалоида или определенной группы алкалоидов в растительном сырье.

Специфические реакции проводят с индивидуальными алкалоидами или с очищенной суммой алкалоидов.

В качестве специфических реактивов на алкалоиды при проведении реакций окрашивания довольно часто используют концентрированные серную и азотную кислоты, а также концентрированную серную кислоту, содержащую формалин (реактив Марки), концентрированную серную кислоту с молибдатом аммония (реактив Фреде) и др., при проведении микрокристаллоскопических реакций - пикриновую, пикролоновую и стифниновую кислоты, роданидные и иодидные комплексы металлов и др.

В последнее время для открытия и изучения алкалоидов используются хроматографические методы анализа, УФ-, ИК-, ЯМР-спектры.

Задание 2. Методика количественного определения алкалоидов в лекарственном растительном сырье.

Весь процесс количественного определения алкалоидов в растительном сырье можно разделить на три основных стадии:

1. Извлечение алкалоидов из сырья
2. Очистка извлеченных алкалоидов от сопутствующих веществ: смолы, пигменты, жиры, пектиновые вещества и др.
3. Количественное определение выделенных и очищенных алкалоидов.

Методика количественного определения алкалоидов в листьях чая

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ЧАЙ

Методы определения содержания
танина и кофеинаГОСТ
19885—74*Tea. Methods for determination of tannin
and caffeine content

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 25 июня 1974 г. № 1539
дата введения установлена

01.07.75

Постановлением Госстандарта СССР от 27.10.92 № 1461 снято ограничение срока действия

Настоящий стандарт распространяется на черный, зеленый и желтый (натуральный концентрат чая) нерасфасованный и расфасованный байховый чай, зеленый кирпичный и черный плиточный чай и устанавливает методы определения содержания танина и кофеина.

1. МЕТОДЫ ОТБОРА ПРОБ

1.1. Метод отбора проб — по ГОСТ 1936—85.
(Измененная редакция, Изм. № 2).

2. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ТАНИНА

2.1. Сущность метода

Метод основан на окислении танина чая марганцовокислым калием при участии индигокармина в качестве индикатора.

2.2. Аппаратура, реактивы, растворы

Для проведения испытания используют следующие аппаратуру, реактивы и растворы:

колбы плоскодонные вместимостью 250 см³ по ГОСТ 25336—82;
колбы для фильтрования под вакуумом вместимостью 250 или 500 см³ по ГОСТ 25336—82;
цилиндры измерительные вместимостью 250 см³ по ГОСТ 1770—74;
воронки Бюхнера № 3 и 4 по ГОСТ 9147—80;
чаши выпарительные вместимостью 850 см³ по ГОСТ 9147—80;
бюретки вместимостью 25 см³;
пипетки вместимостью 10 и 25 см³;
палочки стеклянные;
насос Комовского или водоструйный насос;
баню водяную;
калий марганцовокислый (KMnO₄) по ГОСТ 20490—75, 0,1 н. раствор;
бумагу фильтровальную лабораторную по ГОСТ 12026—76;
кислоту серную по ГОСТ 4204—77;
воду дистиллированную по ГОСТ 6709—72;
раствор индигокармина; готовят следующим образом: 1 г мелко растертого чистого препарата индигокармина растворяют в 50 см³ химически чистой концентрированной серной кислоты (плотность 1,84 г/см³); объем доводят до 1000 см³, постепенно вливая раствор в дистиллированную воду, и затем фильтруют через складчатый фильтр;
весы лабораторные рычажные по ГОСТ 24104—88;
гомогенизатор типа 302 ПНР;
марлю по ГОСТ 9412—93.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

* Издание с Изменениями № 1, 2, утвержденными в октябре 1978 г.,
январе 1980 г. (ИУС 9—78, 2—80)

С. 2 ГОСТ 19885—74

2.3. Подготовка к анализу

2.3.1. Первый способ

2,5 г предварительно измельченной навески чая, взятой из средней пробы, с погрешностью взвешивания не более 0,0002 г, помещают в колбу вместимостью 250 см³, приливают 200 см³ кипящей дистиллированной воды и ставят на водяную баню. Экстракцию ведут в течение 45 мин. Экстракт фильтруют под вакуумом через воронку Бюхнера в колбу вместимостью 500 см³, фильтрат переносят в мерную колбу вместимостью 250 см³, охлаждают и доводят дистиллированной водой до метки.

2.3.2. Второй способ

2,5 г навески чая, взятой из средней пробы, с погрешностью взвешивания не более 0,0002 г, помещают в сосуд гомогенизатора вместимостью 400 см³, приливают 250 см³ кипящей дистиллированной воды и гомогенизируют в течение 2 мин при 12,0 тыс. об/мин. Часть экстракта (не менее 15 см³) фильтруют через четырехслойную марлю.

2.3.3. Влажность чая определяют по ГОСТ 1936—85.

2.3.1—2.3.3. (Введены дополнительно, Изм. № 2).

2.4. Проведение испытания

Пипеткой отбирают 10 см³ экстракта и помещают в выпарительную чашу, добавляют 750 см³ водопроводной воды, 25 см³ раствора индигокармина и титруют 0,1 н. раствором марганцовокислого калия при постоянном перемешивании стеклянной палочкой. Синяя окраска при этом постепенно переходит через сине-зеленую, темно- и светло-зеленую, желто-зеленую в желтую золотистого оттенка.

Конец реакции определяют по исчезновению зеленого оттенка и появлению чистого желтого цвета. Затем подсчитывают количество 0,1 н. раствора марганцовокислого калия в кубических сантиметрах, израсходованное на окисление танина.

Аналогичным образом устанавливают количество марганцовокислого калия, израсходованное на титрование раствора воды и индигокармина.

2.5. Обработка результатов

Количество танина (A_1) в процентах определяют по формуле

$$A_1 = \frac{(a - a_1) \cdot 0,004157 \cdot v \cdot 100}{v_1 \cdot m},$$

где a — количество 0,1 н. раствора марганцовокислого калия, израсходованное на окисление танина, см³;

a_1 — количество 0,1 н. раствора марганцовокислого калия, израсходованное на титрование раствора воды и индигокармина, см³;

0,004157 — количество танина, окисляемое 1 см³ 0,1 н. раствора марганцовокислого калия, г;

v — количество полученного экстракта чая, см³;

v_1 — количество экстракта чая, взятое для испытания, см³;

m — масса навески абсолютно сухого чая, г.

За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, расхождение между которыми не должно превышать 0,5 % при $P = 0,95$.

Если результат анализа примерно равен значению нормы содержания танина для соответствующего вида чая, то необходимо проведение двух дополнительных определений. В этом случае за результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, расхождение между которыми не должно превышать 0,7 % при $P = 0,95$.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

3. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ КОФЕИНА

3.1. Сущность метода

Метод основан на быстром извлечении хлороформом кофеина из предварительно нагретого и обработанного водным аммиаком материала.

3.2. Аппаратура, реактивы, растворы

Для проведения испытания используют следующие аппаратуру, реактивы и растворы:

колбы плоскодонные вместимостью 100 и 250 см³ по ГОСТ 25336—82;

колбы мерные вместимостью 50 см³ по ГОСТ 1770—74;

баню водяную;

воронки делительные цилиндрические вместимостью 250 см³ по ГОСТ 25336—82;

холодильник змеевиковый обычный по ГОСТ 25336—82;
 бумагу фильтровальную по ГОСТ 12026—76;
 вату медицинскую гигроскопическую по ГОСТ 5556—81;
 песок кварцевый;
 аммиак водный по ГОСТ 3760—79;
 хлороформ медицинский;
 квасцы алюмокалиевые по ГОСТ 4329—77;
 вазелин медицинский по ГОСТ 3582—84;
 калия гидрат окиси (калий едкий), 25 %-ный раствор;
 калий марганцовокислый по ГОСТ 20490—75, 2 %-ный раствор;
 тиосульфат натрия по ГОСТ 27068—86, 0,1 н. раствор;
 кислоту серную по ГОСТ 4204—77, 10 %-ный раствор;
 йод металлический по ГОСТ 4159—79, 0,1 н. раствор;
 весы лабораторные рычажные по ГОСТ 24104—88.

3.3. Подготовка к испытанию

2,5 г предварительно измельченной навески чая, взятой из средней пробы, с погрешностью взвешивания не более 0,0002 г, помещают в колбу вместимостью 250 см³, прибавляют 6 г кварцевого песка и перемешивают.

Одновременно определяют влажность чая в соответствии с требованиями ГОСТ 1936—85.

3.3. 3.4. (Измененная редакция, Изм. № 1).

3.4. Проведение испытания

3.4.1. Колбу ставят на кипящую водяную баню на 2 мин, затем прибавляют 10—15 см³ 25 %-ного раствора аммиака до полного смачивания материала. Через 5 мин прибавляют 90 см³ хлороформа и кипятят с обратным холодильником в течение 15 мин.

После охлаждения жидкость фильтруют через вату в колбу вместимостью 250 см³, содержащую 0,6 г алюмокалиевых квасцов в порошке и 2 г вазелина. Оставшийся после экстракции материал промывают семь раз, используя для этого 30 см³ хлороформа, после чего хлороформ сливают в колбу, содержащую квасцы и вазелин.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

3.4.2. Обесцвеченную жидкость фильтруют через смоченную водой вату в делительную воронку вместимостью 250 см³, а колбу промывают три раза водой по 10 см³, которую сливают через ту же вату и в ту же делительную воронку.

К собранной в делительной воронке жидкости добавляют 3 см³ 25 %-ного раствора едкого кали, 10—15 капель 2 %-ного раствора марганцовокислого калия, 30 см³ хлороформа и взбалтывают в течение 3 мин (в случае образования эмульсии увеличивают количество хлороформа).

3.4.3. Хлороформ сливают через смоченный этим же раствором фильтр в колбу и взбалтывание жидкости в делительной воронке повторяют еще три раза, беря каждый раз по 20 см³ хлороформа. Хлороформ отгоняют, остаток в колбе растворяют в 5 см³ 10 %-ного раствора серной кислоты, профильтровывают через маленький бумажный фильтр в мерную колбу вместимостью 50 см³. Колбу с остатком кофеина промывают еще три раза 5 см³ 10 %-ного раствора серной кислоты, которую фильтруют через тот же фильтр в ту же колбу.

Затем прибавляют 25 см³ 0,1 н. раствора йода, содержимое колбы доливают до метки дистиллированной водой, хорошо перемешивают и оставляют в прохладном месте на 20—30 мин до полного осаждения периодида.

3.4.4. Йодный раствор осторожно фильтруют через небольшой кусочек ваты в сухую колбу вместимостью 100 см³ (фильтрат должен быть прозрачным), причем первые порции фильтрата отбрасывают. 25 см³ фильтрата титруют 0,1 н. раствором тиосульфата натрия.

3.5. Обработка результатов

Содержание кофеина (D) в процентах определяют по формуле

$$D = \frac{(a - 2b) \cdot 0,00485 \cdot 100}{m},$$

где a — количество 0,1 н. раствора йода, взятое для испытания, см³;

b — количество 0,1 н. раствора тиосульфата натрия, израсходованное на титрование избытка йода, см³;

0,00485 — количество кофеина, соответствующее 1 см³ 0,1 н. раствора йода, г;

m — масса навески абсолютно сухого чая.

С. 4 ГОСТ 19885—74

За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, расхождение между которыми не должно превышать 0,5 % при $P = 0,95$.

Если результат анализа примерно равен значению нормы содержания кофеина для соответствующего вида чая, то необходимо проведение двух дополнительных определений. В этом случае за результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, расхождение между которыми не должно превышать 0,7 % при $P = 0,95$.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
52613—
2006
(ИСО 10095:1992)

КОФЕ

Определение массовой доли кофеина Метод высокоэффективной жидкостной хроматографии

ISO 10095:1992
Coffee — Determination of caffeine content — Method using high-performance
liquid chromatography
(MOD)

Издание официальное

БЗ 11—2006/306



Москва
Стандартинформ
2007

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОФЕ

Определение массовой доли кофеина.
Метод высокочувствительной жидкостной хроматографии

Coffee.
Determination of caffeine content.
Method using high-performance liquid chromatography

Дата введения — 2008—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод определения массовой доли кофеина с применением высокочувствительной жидкостной хроматографии (далее — ВЭЖХ) в обычном и декофеинизированном зеленом (сыром) и жареном кофе, а также в обычном и декофеинизированном растворимом кофе.

Примечание — Эталонный метод определения содержания кофеина с применением ультрафиолетовой абсорбционной спектрофотометрии приведен в международном стандарте ИСО 4052 [1].

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р ИСО 5725-1—2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения (ИСО 5725-1:1994, IDT)

ГОСТ Р ИСО 5725-2—2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений (ИСО 5725-2:1994, IDT)

ГОСТ Р 52612—2006 (ИСО 3726:1983) Кофе растворимый. Определение массовой доли влаги при температуре 70 °С и пониженном давлении (ИСО 3726:1983 «Кофе растворимый. Определение потери массы при температуре 70 °С и пониженном давлении», MOD)

ГОСТ 15113.0—77 Концентраты пищевые. Правила приемки, отбор и подготовка проб

ГОСТ 24104—2001 Весы лабораторные. Общие технические требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Сущность метода

Метод основан на экстрагировании кофеина из испытуемой пробы с применением воды при температуре 90 °С в присутствии оксида магния, фильтрации и последующей очистке пробы на микроколонке, заполненной силикагелем, модифицированным фенильными группами.

Определение массовой доли кофеина проводят методом ВЭЖХ с ультрафиолетовым детектированием.

4 Реактивы

Следует применять реактивы удостоверяемого аналитического качества, если иное не указано, дистиллированную или деминерализованную воду, либо воду эквивалентной чистоты.

4.1 Метанол класса для ВЭЖХ.

4.2 Раствор аммиака (0,3 моль/дм³)/метанол, смесь в соотношении 90:10 по объему.

4.3 Элюентный раствор для очистки колонки — метанол/вода/уксусная кислота, смесь в соотношении 75:25:1 по объему.

4.4 Мобильная фаза — метанол/вода, смесь в соотношении 30:70 по объему.

Наливают 600 см³ метанола (4.1) в мерную колбу с одной отметкой вместимостью 2 дм³ и добавляют воду до метки. Перемешивают и затем фильтруют смесь через фильтр с размером пор 0,45 мкм (5.7).

П р и м е ч а н и е — При подборе нужной концентрации метанола время удерживания кофеина может быть модифицировано так, чтобы оптимизировать отделение его методом ВЭЖХ.

4.5 Этанол/вода, раствор в соотношении 1:4 по объему.

4.6 Оксид магния* с содержанием основного вещества не менее 98 %.

4.7 Кофеин, исходный раствор массовой концентрации 0,5 г/дм³.

Взвешивают 125 мг кофеина с точностью до 0,1 мг и помещают в мерную колбу вместимостью 250 см³, выполненную из стекла.

Добавляют раствор этанол/вода (4.5) до половины колбы. Растворяют кофеин и затем доливают до метки тот же раствор этанол/вода.

Этот раствор можно хранить в холодильнике в течение месяца.

4.8 Кофеин, стандартные растворы

4.8.1 Стандартный раствор А массовой концентрации 0,010 г/дм³ кофеина, применяется для декофеинизированного кофе.

Доводят исходный раствор (4.7) до комнатной температуры. С помощью пипетки (5.12) помещают 2 см³ этого раствора в мерную колбу с одной отметкой вместимостью 100 см³. Доливают до метки водой и перемешивают.

Этот раствор готовят в день использования.

4.8.2 Стандартный раствор Б массовой концентрации 0,05 г/дм³ кофеина, применяется для обычного кофе.

Доводят исходный раствор (4.7) до комнатной температуры. С помощью пипетки (5.12) помещают 5 см³ этого раствора в мерную колбу с одной отметкой вместимостью 50 см³. Доливают до метки водой и перемешивают.

5 Средства измерений и оборудование

Обычное лабораторное оборудование, в частности:

5.1 Хроматограф для ВЭЖХ, снабженный ультрафиолетовым детектором, позволяющим проводить измерения в диапазоне от 254 до 280 нм, и самописцем. Предпочтительна длина волны ближе к 280 нм, поскольку максимальная абсорбция кофеина происходит при длине волны 272 нм.

5.2 Хроматографическая колонка для ВЭЖХ, типа С₁₈, предпочтительно со сферическими частицами и с эффективностью не менее 5000 теоретических пластин**.

* Марк 5867 является рекомендуемым веществом. Эта информация дана для сведения пользователей настоящего стандарта и не означает, что стандарт устанавливает его применение.

** Сферисорб 5 ОДС, Сферисорб 10 ОДС, Нуклеосил 5 С₁₈, Нуклеосил 7 С₁₈, Нуклеосил 10 С₁₈, Зорбекс БП С₁₈, Хилерсил ОДС, КП-Сфер С₁₈, Бондапек С₁₈, Супелкосил Л С₁₈ и Партисфера С₁₈ — примеры подходящего оборудования, имеющегося в продаже. Эта информация дана для сведения пользователей настоящего стандарта и не означает, что стандарт устанавливает их применение. В настоящем стандарте условия хроматографирования и состав мобильной фазы (4.4) указаны для Картриджа колонки Партисфера С₁₈ с размерами 110 × 4,6 мм, заполненной в Вотмен Картридж системе. При использовании других типов колонки могут потребоваться альтернативные мобильная фаза и условия хроматографирования.

Теоретическая пластина номер N колонки может быть вычислена исходя из формы пика, полученного при впрыскивании (инъекции) стандартного раствора чистого кофеина (4.8) по формуле

$$N = 5,54 \left(\frac{t}{W_{0,5}} \right)^2, \quad (1)$$

где t — время удерживания пика;

$W_{0,5}$ — ширина пика на половине высоты.

5.3 Очистительная колонка для обращенно-фазовой хроматографии вместимостью 3 см³, заполненная силикагелем, модифицированным фенильными группами, частички которого имеют средний размер около 40 мкм*.

5.4 Кофейная мельница, пригодная для размалывания зерен жареного кофе.

5.5 Кофейная мельница с зубчатым колесом и с охлаждающей рубашкой или лабораторная кофейная мельница с лопастями и охлаждающей рубашкой, или любая другая кофейная мельница, пригодная для размалывания зерен зеленого кофе.

5.6 Сито из проволочной ткани с отверстиями размером 630 мкм.

5.7 Фильтры с размером пор 0,45 мкм.

5.8 Водяная баня, обеспечивающая поддержание температуры $(90 \pm 1)^\circ\text{C}$ с непрерывным помешиванием.

5.9 Весы лабораторные по ГОСТ 24104 с пределом допускаемой абсолютной погрешности однократного взвешивания не более $\pm 0,1$ мг.

5.10 Бутылка вместимостью 250 см³ с завинчивающимся колпачком.

5.11 Колбы мерные с одной отметкой вместимостью 10, 50, 100, 250 см³ и 2 дм³.

5.12 Пипетки вместимостью 2,0, 5,0 и 10,0 см³.

6 Отбор проб

Отбор проб зеленого (сырого) кофе в мешках — по ИСО 4072 [2].

Отбор проб жареного и растворимого кофе — по ГОСТ 15113.0.

Отбор проб растворимого кофе в коробках с вкладышами — по ИСО 6670 [3].

7 Подготовка анализируемой пробы

При необходимости анализируемую пробу размалывают, используя кофейные мельницы (5.4 или 5.5) до тех пор, пока проба не будет проходить через сито (5.6).

8 Методика проведения анализа

8.1 Определение массовой доли сухого вещества в пробе

Рассчитывают массовую долю сухого вещества в анализируемой пробе (раздел 7), в зависимости от массовой доли влаги, определенной по ИСО 6673 [4] — для зеленого (сырого) кофе, по ИСО 11294 [5] — для жареного кофе и по ГОСТ Р 52612 — для растворимого кофе.

8.2 Навеска для анализа

8.2.1 Обычный и декофеинизированный зеленый (сырой) или жареный кофе

Взвешивают 1 г анализируемой пробы (раздел 7) с точностью до 0,0001 г.

8.2.2 Обычный и декофеинизированный растворимый кофе

Взвешивают 0,5 г анализируемой пробы (раздел 7) с точностью до 0,0001 г.

8.3 Экстрагирование кофеина

8.3.1 Навеску (8.2.1 или 8.2.2) помещают в бутылку вместимостью 250 см³ (5.10). Добавляют $(4,0 \pm 0,5)$ г оксида магния (4.6) и 100 см³ воды. Взвешивают бутылку с содержимым с точностью до 0,1 г.

8.3.2 Укупоривают бутылку и перемешивают ее содержимое. Помещают бутылку с содержимым в водяную баню (5.8) и нагревают до температуры 90°C при непрерывном помешивании в течение 20 мин.

* Колонка Бейкер СРЕ вместимостью 3 см³, модифицированная фенильными группами в обращенной фазе, — пример подходящего оборудования, имеющегося в продаже. Эта информация дана для сведения пользователей настоящего стандарта и не означает, что стандарт устанавливает ее применение.

Охлаждают бутылку с содержимым и снова взвешивают с точностью до 0,1 г. Масса охлажденной бутылки должна быть равна массе, определенной по 8.3.1.

8.3.3 Если массы отличаются, проводят повторное экстрагирование (8.3.1 и 8.3.2), используя другую навеску для анализа.

8.3.4 Дают раствору отстояться. Удаляют часть раствора и фильтруют его через фильтр (5.7).

8.4 Очистка раствора

До того, как произойдет разделение раствора, активируют очистительную колонку (5.3).

8.4.1 Подготовка очистительной колонки

Устанавливают очистительную колонку, как показано на рисунке 1.

Открывают запорный кран и промывают колонку 5 см³ метанола (4.1), регулируя запорный кран так, чтобы метанол вытекал по каплям. Когда на поверхности силикагеля останется 1—2 мм метанола, запорный кран закрывают. Добавляют 5 см³ воды, открывают запорный кран, затем закрывают его снова, когда на поверхности силикагеля останется 1—2 мм воды.

Не допускают высыхания колонки, в противном случае необходимо повторить ее подготовку.

8.4.2 Абсорбция кофеина

С помощью пипетки вводят в колонку либо:

- 2 см³ отфильтрованного раствора, полученного по 8.3.4, для обычного кофе, или
- 10 см³ отфильтрованного раствора, полученного по 8.3.4, для декофеинизированного кофе.

Регулируют запорный кран так, чтобы раствор вытекал по каплям. Закрывают запорный кран, когда уровень раствора опустится ниже поверхности силикагеля.

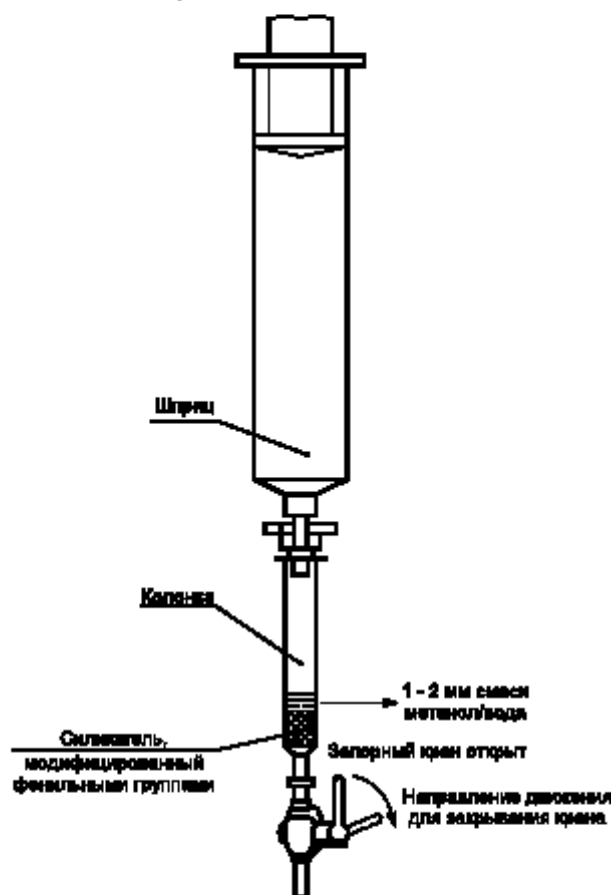


Рисунок 1 — Подготовка очистительной колонки

8.4.3 Удаление нежелательных соединений

Открывают запорный кран и добавляют 2,5 см³ смеси — раствор аммиака/метанол (4.2). Закрывают запорный кран, когда уровень этой смеси опустится ниже поверхности силикагеля.

Добавляют еще 2,5 см³ смеси (4.2) и дают ей возможность полностью пройти через колонку. Пропускают около 20 см³ воздуха через колонку, чтобы удалить как можно больше смеси (4.2).

П р и м е ч а н и е — Колонка может высохнуть на этой стадии проведения анализа.

8.4.4 Элюирование кофеина

Помещают мерную колбу с одной отметкой вместимостью 10 см³ (5.11) под колонку. Открывают запорный кран и добавляют 7,5 см³ элюентного раствора (4.3), регулируя запорный кран так, чтобы раствор вытекал по каплям. Дают возможность элюентному раствору полностью вытечь в мерную колбу. Добавляют воду до метки и перемешивают содержимое.

П р и м е ч а н и е — Очистительная колонка может быть восстановлена метанолом, как указано в 6.4.1. Ее можно использовать для целей очистки не более десяти раз.

8.5 Проведение анализа методом ВЭЖХ

8.5.1 Подготовка хроматографа (5.1)

Условия хроматографического разделения:

- скорость потока мобильной фазы (4.4): 0,5—1,5 см³/мин в зависимости от применяемой колонки (5.2);
- температура колонки (5.2): 40 °С.

П р и м е ч а н и е — Отделение пика может быть улучшено путем повышения температуры колонки, но она не должна превышать 60 °С.

8.5.2 Проведение анализа

Убедившись в стабильности скорости потока мобильной фазы (4.4) и температуры, впрыскивают в колонку 10 мкл (0,01 см³) испытуемого раствора, полученного по 8.4.4, и затем такой же объем стандартного раствора кофеина (4.8.1 или 4.8.2).

П р и м е ч а н и е — В стандартных методиках проведения анализа соблюдается закон Беера для концентрации кофеина до 0,0250 г/дм³. Этот уровень выше, чем концентрации кофеина, используемые в этом методе анализа. В противном случае, например, из-за отклонений измерительных приборов, следует построить калибровочную кривую зависимости экстинкции от концентрации кофеина.

9 Обработка результатов измерений

9.1 Массовую долю кофеина в пробе, выраженную в граммах на 100 г сухого вещества для обычного зеленого (сырого), жареного и растворимого кофе, вычисляют по формуле

$$\frac{A_x}{A_c} c_1 \frac{10 \cdot 100}{2m_0 \cdot 1000} \cdot \frac{100}{RS} 100, \quad (2)$$

где A_x — площадь пика кофеина, полученного для испытуемого раствора;

A_c — площадь пика кофеина, полученного для стандартного раствора кофеина;

c_1 — массовая концентрация стандартного раствора кофеина (4.8.2), г/дм³;

m_0 — масса навески для анализа, г;

RS — массовая доля сухого вещества в пробе (8.1), %.

9.2 Массовую долю кофеина в пробе, выраженную в граммах на 100 г сухого вещества для декофеинизированного зеленого (сырого), жареного и растворимого кофе, вычисляют по формуле

$$\frac{A_x}{A_c} c_2 \frac{10 \cdot 100}{10m_0 \cdot 1000} \cdot \frac{100}{RS} 100, \quad (3)$$

где c_2 — массовая концентрация стандартного раствора кофеина (4.8.1), г/дм³.

10 Требования к точности результатов измерений

10.1 Результаты межлабораторных испытаний

Межлабораторные испытания были проведены на международном уровне под эгидой ИСО/ТК 34/ПК 15 «Кофе», в которых участвовали 18 лабораторий.

В таблице 1 приведены полученные значения пределов повторяемости и воспроизводимости. Отбор проб и методики проведения анализа — в соответствии с ГОСТ Р ИСО 5725-1, ГОСТ Р ИСО 5725-2.

Т а б л и ц а 1 — Значения пределов повторяемости и воспроизводимости

Проба	Массовая доля кофеина, %	Предел повторяемости, %, при $P = 0,95$	Предел воспроизводимости, %, при $P = 0,95$
Жареные кофейные зерна	≈ 2 ≈ 1	0,07 0,04	0,34 0,12
Декофеинизированные жареные кофейные зерна	$< 0,1$	0,01	0,02
Растворимый кофе	≈ 4	0,09	0,36
Декофеинизированный растворимый кофе	$< 0,3$	0,02	0,03

10.2 Предел повторяемости

Абсолютное значение разности результатов двух независимых единичных испытаний, полученное при использовании одного и того же метода, на одном и том же испытуемом материале, в одной и той же лаборатории, одним и тем же оператором, на одном и том же оборудовании в короткий промежуток времени, не должно превышать значений, приведенных в таблице 1.

10.3 Предел воспроизводимости

Абсолютное значение разности результатов двух независимых единичных испытаний, проведенных по одному и тому же методу, на одном и том же испытуемом материале, в различных лабораториях, разными операторами, на различном оборудовании, не должно превышать значений, приведенных в таблице 1.

10.4 Границы относительной погрешности определения массовой доли кофеина методом ВЭЖХ — $\pm 10\%$ при $P = 0,95$.

11 Протокол испытаний

В протоколе испытаний должны быть указаны использованный метод испытаний и полученные результаты. Должны быть также указаны все детали испытаний, не учтенные настоящим стандартом или рассматриваемые как необязательные, а также любые обстоятельства, которые могли повлиять на результаты испытаний.

Протокол испытаний должен содержать всю информацию, необходимую для полной идентификации пробы.

Контрольные вопросы по изучаемой теме

34. Как получить извлечения из сырья для качественных реакций?
35. Назовите общеалкалоидные реактивы и укажите окраску образовавшихся осадков?
36. Назовите этапы количественного определения алкалоидов?
37. Для чего нужно измерять объем полученного экстракта при количественном определении алкалоидов?
38. Почему для подщелачивания используется раствор аммиака, а не щелочи?
39. Как проверить полноту извлечения алкалоидов при переводе их из дихлорэтанового извлечения в водную фазу и из водного извлечения в хлороформ?
40. Что такое R_f и как оно рассчитывается?
41. Каковы преимущества и недостатки хроматографии в тонком слое и на бумаге?
42. По каким внешним признакам определяется подлинность листьев барбариса пилокарпуса?

Самоконтроль по тестовым заданиям:

С целью проверки своих знаний выберите правильный ответ на вопросы, приведенные ниже:

1. Препарат «Сангвиритрин» получают из:

- а) травы чистотела
- б) травы маклейи
- в) корневища кубышки желтой
- г) листьев дурмана

Эталон:

3. Лекарственным сырьем раувольфии змеиной являются:

- а) листья
- б) корни
- в) цветки
- г) плоды

Эталон:

4. Препарат «Розевин» получают из:

- а) травы аконита джунгарского
- б) травы катарантуса розового
- в) семян дурмана индийского
- г) травы живокости сетчатоплодной

Эталон:

5. Сырье, содержащее алкалоиды, сушат при температуре

- а) 80-90°C
- б) 50-60°C
- в) 35-40°C
- г) 45-50°C

Эталон:

6. Для обнаружения алкалоидов в сырье используют все реактивы, кроме

- а) Вагнера
- б) Марме
- в) Драгендорфа
- г) Раймонда

Эталон:

7. Для разделения суммы алкалоидов используют метод:

- а) нейтрализации

- б) осаждения
- в) хроматографии
- г) спектрофотометрии

Эталон:

8. К общеосадочным реактивам относятся все, кроме:

- а) реактив Майера
- б) реактив Вагнера и Бушарда
- в) раствор пикриновой кислоты
- г) раствор щавелевой кислоты

Эталон:

9. Алкалоиды чаще всего встречается в растениях семейства:

- а) Solanaceae
- б) Plantaginaceae
- в) Asteraceae
- г) Ericaceae

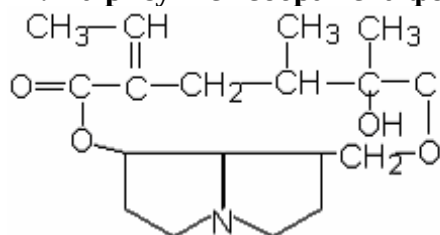
Эталон:

10. Предшественниками алкалоидов являются:

- а) аминокислоты
- б) витамины
- в) терпеноиды
- г) флавоноиды

Эталон:

11. На рисунке изображена формула



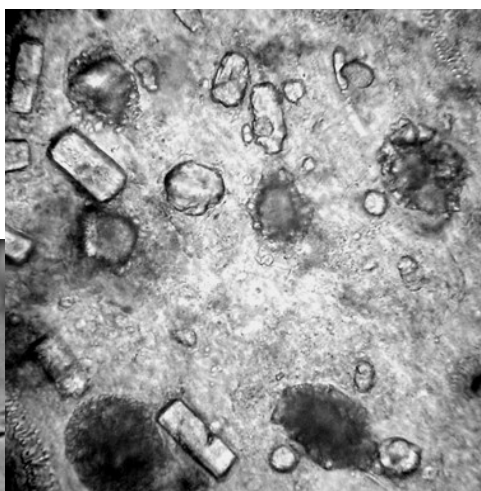
- а) нуфлеина
- б) скополамина
- в) атропина
- г) платифиллина

Эталон:

Самоконтроль по ситуационным задачам:

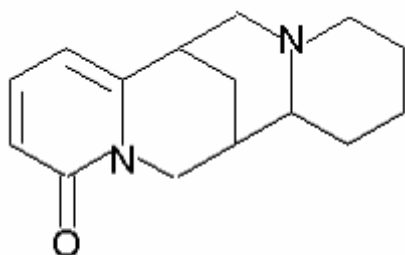
Задача 1. Спорынья паразитирует на злаках, преимущественно на ржи. Цикл развития включает три стадии. Укажите названия стадий и опишите цикл развития спорыньи.

Задача 2. При рассмотрении листа с поверхности видны клетки эпидермиса с верхней стороны с малоизвилистыми стенками, с нижней - с более извилистыми. Устьица многочисленные с обеих сторон листа, окружены 3 (реже 4) околоустьичными клетками, из которых одна обычно мельче других (анизоцитный тип). Волоски многочисленные, двух типов - простые и головчатые. Простые волоски тонкостенные, одни из них 2-3-клеточные, небольшие, другие - многоклеточные, очень крупные. Головчатые волоски с длинной многоклеточной ножкой и 4-8-клеточной (изредка 1-2-клеточной) железистой головкой. В мезофилле листа содержатся одиночные призматические кристаллы оксалата кальция; нередко встречаются кристаллы в виде

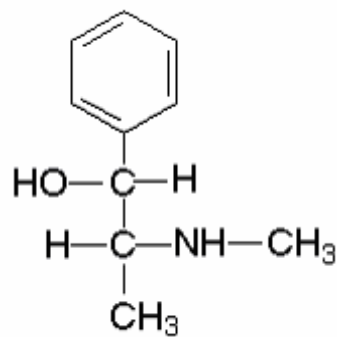


Задача 3. Укажите названия веществ и к какой группе алкалоидов относятся данные соединения:

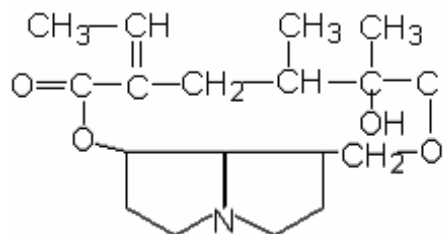
1.



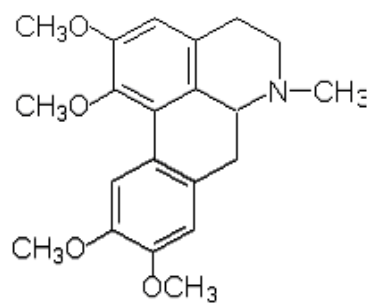
2.



3.



4.



Контрольные вопросы по изучаемой теме

43. Как получить извлечения из сырья для качественных реакций?
44. Назовите общеалкалоидные реактивы и укажите окраску образовавшихся осадков?
45. Назовите этапы количественного определения алкалоидов?
46. Для чего нужно измерять объем полученного экстракта при количественном определении алкалоидов?
47. Почему для подщелачивания используется раствор аммиака, а не щелочи?
48. Как проверить полноту извлечения алкалоидов при переводе их из дихлорэтанового извлечения в водную фазу и из водного извлечения в хлороформ?
49. Что такое R_f и как оно рассчитывается?
50. Каковы преимущества и недостатки хроматографии в тонком слое и на бумаге?

Самоконтроль по тестовым заданиям:

С целью проверки своих знаний выберите правильный ответ на вопросы, приведенные ниже:

1. Сырье, содержащее алкалоиды, сушат при температуре

- а) 80-90°C
- б) 50-60°C
- в) 35-40°C
- г) 45-50°C

Эталон:

2. Для обнаружения алкалоидов в сырье используют все реактивы, кроме

- а) Вагнера
- б) Марме
- в) Драгендорфа
- г) Раймонда

Эталон:

3. Для разделения суммы алкалоидов используют метод:

- а) нейтрализации
- б) осаждения
- в) хроматографии
- г) спектрофотометрии

Эталон:

4. К общеосадочным реактивам относятся все, кроме:

- а) реактив Майера
- б) реактив Вагнера и Бушарда
- в) раствор пикриновой кислоты
- г) раствор щавелевой кислоты

Эталон:

5. Предшественниками алкалоидов являются:

- а) аминокислоты
- б) витамины
- в) терпеноиды
- г) флавоноиды

Эталон:

6. Клубнелуковицы безвременника заготавливают:

- а) осенью во время цветения
- б) летом во время цветения
- в) весной, в период вегетации
- г) весной, в период плодоношения

Эталон:

Самоконтроль по ситуационным задачам:

Задача 1. Приведите пример растения, содержащего вещество, представленное формулой:

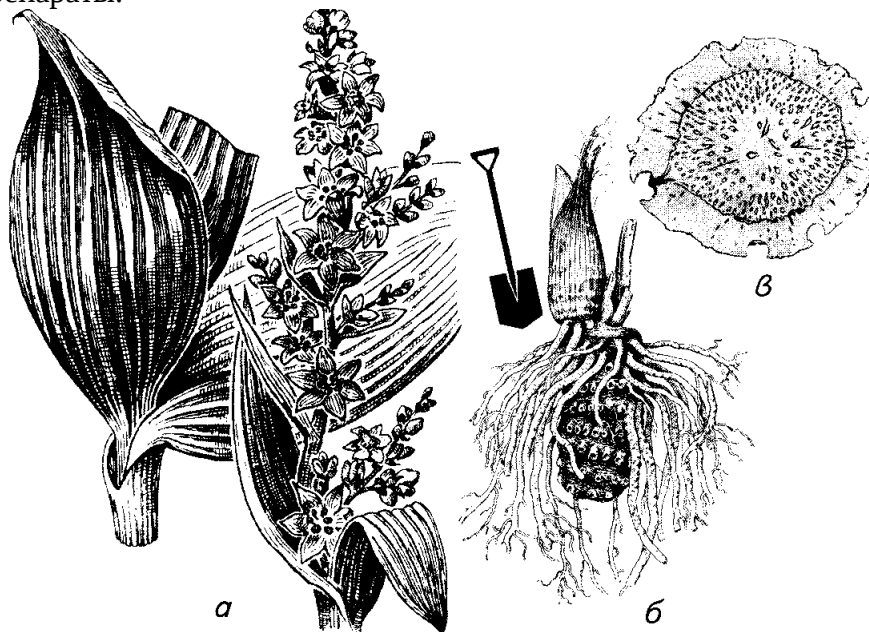
- приведите латинское название сырья, производящего растения и семейства;
- укажите фармакологическое действие, препараты
- в каком виде алкалоиды содержатся в растениях

Задача 2. Охарактеризуйте сырье **плоды перца**:

- приведите латинские названия сырья, производящих растений и семейства;
- каково состояние сырьевой базы перца;
- укажите фармакологическую группу;
- какая группа действующих веществ обуславливает основное действие плодов перца;
- перечислите числовые показатели, нормирующие качество сырья.

Задача 3. Свежие клубнелуковицы, очищенные от земли, цветочных побегов и бутонов. По форме продолговатые, до 7см длины и до 6см в ширину, с одной стороны более плоские, с продольной бороздкой, плотные, покрыты темно-коричневой пленчатой кожей. Поверхность поперечного разреза клубнелуковицы без слоистости, белая, с желтоватыми точками. Запах слабый, неприятный. Вкус в виду ядовитости сырья не определяется. Это:

Задача 4. Определите растение изображенное на рисунке. Напишите латинское название сырья, производящего растения и семейства. Укажите фармакологические свойства и препараты.



Задача 5. Целые или частично измельченные неодревесневшие верхушечные части эфедры длиной до 25 см, толщиной до 3 мм, состоящие из травянистых членистых веток с междоузлиями длиной около 2 см, диаметром 1,2-2 мм. Междоузлия в изломе деревянистые с рыхлой сердцевинкой и многочисленными отходящими от них оттопыренными или прижатыми, гладкими или шероховатыми продольно-бороздчатыми веточками. Нижние веточки часто расположены мутовчато, верхние - всегда супротивные. Листья супротивные, редуцированные до небольших пленчатых чешуек, внизу на 1/3 и более сросшиеся, сверху короткотрехугольные, зубчатые. Цвет сырья светло-зеленый. Запах отсутствует. Вкус не определяется.

ФАРМАКОГНОЗИЯ
3 курс, 6 семестр.
Задания к практическому занятию №16
(3 курс, 5 семестр)

Тема занятия: Модуль №4 по темам 13-17.

Цель занятия: Закрепить пройденный материал.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Понятие об алкалоидах, строение, классификация, физико - химические свойства, распространение в растительном мире, локализация, правила хранения.
2. Экстракция алкалоидов из сырья, методы очистки.
3. Качественные реакции: реактивы, аналитический эффект, специфичность реакции.
4. Хроматографический анализ.
5. Методы количественного определения алкалоидов в растительном сырье: принцип метода, их сравнительная характеристика.
6. Химические формулы алкалоидов.
7. Как получить извлечения из сырья для качественных реакций?
8. Назовите общеалкалоидные реактивы и укажите окраску образовавшихся осадков?
9. Назовите этапы количественного определения алкалоидов?
10. Для чего нужно измерять объем полученного экстракта при количественном определении алкалоидов?
11. Почему для подщелачивания используется раствор аммиака, а не щелочи?
12. Как проверить полноту извлечения алкалоидов при переводе их из дихлорэтанового извлечения в водную фазу и из водного извлечения в хлороформ?
13. Что такое R_f и как оно рассчитывается?
14. Каковы преимущества и недостатки хроматографии в тонком слое и на бумаге?
15. Для лекарственных растений и сырья: крестовника плосколистного; анабазиса безлистного, видов красавки, белены черной, видов дурмана, кокаинового куста; видов термопсиса, софоры толстоплодной, кубышки желтой, плауна-баранца, хинного дерева, мака снотворного, мачка желтого, чистотела большого, маклейи сердцевидной и мелкоплодной, барбариса обыкновенного, желтокорня, стефании гладкой, спорыньи, чилибухи, раувольфии змеиной, катарантуса розового, барвинка малого, пассифлоры инкарнатной, гармалы, физостигмы, пилокарпуса; чая китайского, кофейного дерева, шоколадного дерева, чемерицы Лобеля, паслена дольчатого, красного перца, видов эфедры, безвременника великолепного, необходимо знать:
 - латинские и русские названия сырья, производящих растений и их семейств; описание производящих растений, их семейств и лек. растит. сырья.
 - географическое распространение, условия местообитания, районы культивирования лекарственных растений;
 - сроки, приемы сбора, первичной обработки, сушки и хранения лекарственного сырья;
 - химический состав, действующие вещества, формулы фрагментов клетчатки, пектиновых веществ;
 - препараты и их применение.
16. Какие виды сырья красавки используются в медицине?
17. Какие производящие растения приняты ГФ Х как источники сырья красавки?
18. Почему в сырье красавки листья сильно отличаются по размерам?
19. Важно ли, чтобы в сырье красавки листья были с черешками?
20. Укажите микроскопические признаки листа красавки в микропрепарате.
21. По каким внешним признакам определяется подлинность корня красавки?

22. Из каких частей растения состоит сырье - трава красавки?
23. Какой диагностический признак является очень важным для определения подлинности корня красавки?
24. По какому внешнему признаку можно определить лист белены, на что следует обратить внимание?
25. Лист белены имеет кристаллы оксалата кальция различные по форме; какие из них являются характерными при диагностике сырья?
26. По каким внешним признакам можно отличить лист дурмана обыкновенного от листа белены?
27. Какой тип волосков, кристаллов свойственен только листьям дурмана обыкновенного?
28. Как называется сырье кубышки желтой; какие его внешние и микроскопические признаки?
29. Почему корневище кубышки желтой представлено в сырье тонкими кусками?
30. Из каких частей растения состоит сырье травы термопсиса?
31. Какой русский синоним указывает ГФ Х для термопсиса?
32. Что указано в ГФ Х по содержанию незрелых плодов в траве термопсиса? Почему на это обращается внимание?
33. Почему трава термопсиса серовато - зеленого цвета? Одинаковы ли по цвету обе поверхности листа?
34. Какие типы волосков встречаются в препарате листа термопсиса; чем они характерны?
35. Как следует приготовить микропрепарат листа термопсиса, чтобы видеть кристаллы термопсиланцина; в какой ткани они находятся?
36. Что является сырьем у плауна баранца; какие его внешние признаки?
37. Что является сырьем у софоры толстоплодной; какие его внешние признаки?
38. Что является сырьем у хинного дерева; какие его внешние признаки?
39. Виды хинных корок?
40. Какой вид хинной коры используется для производства хинина?

Литература

Основная:

1. Муравьева Д.А. Фармакогнозия. - М.: Медицина, 1991.
2. Лекарственные растения Государственной фармакопеи. под ред. Самылиной И.А.. - М.: Медицина, 1999.
3. Сокольский И.Н., Самылина И.А., Беспалова Н.В.. Фармакогнозия. М., Мед., 2003
4. Химический анализ лекарственных растений. под ред. Гринкевич Н.И., Сафронич Л.Н. - М.: Высшая школа, 1984.
5. Лекарственные растения. Справочное пособие. под ред. Гринкевич Н.И. - М.: Высшая школа, 1991.
6. Государственная Фармакопея СССР, XI издание, вып. 1,2. - М.: Медицина, 1987, 1990.

Дополнительная:

1. Фармакогнозия. Атлас. под ред. Гринкевич Н.И., Ладыгиной Е.Я. - М.: Медицина, 1989.
2. Государственная Фармакопея СССР, X издание. - М.: Медицина, 1968.
3. Муравьева Д.А. Тропические и субтропические лекарственные растения. - М.: Медицина, 1997.

4. Долгова А.А., Ладыгина Е.Я. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. М., Медицина, 1987

5. Типовые тестовые задания для итоговой Государственной аттестации выпускников высших медицинских и фармацевтических учебных заведений по специальности 040500 «Фармация». – М.: ВУМНЦ МЗ РФ, 1998.

ФАРМАКОГНОЗИЯ

3 курс, 7 семестр.

Занятие № 1.

Тема занятия: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего монотерпеновые горечи (гликозиды) и иридоиты: трилистник водяной, виды золототысячника, одуванчик лекарственный, пион уклоняющийся.

Самоподготовка

Цель: уметь теоретически обосновать все вопросы содержания тем заготовку, первичную обработку, сушку, хранение, анализ, пути использования лекарственного растительного сырья).

Работа на занятии

Цель: в лабораторных условиях провести качественное и количественное обнаружение действующих веществ и анализ лекарственного растительного сырья по морфолого-анатомическим признакам.

Исходный уровень знаний

Студент должен знать:

- латинские названия лекарственных растений, содержащих горечи;
- морфологические и анатомические признаки надземных органов растения; общие характеристики семейств.
- соединения и их свойства: горечи.
- методы экстракции биологически активных веществ, физико-химические основы спектральных методов, йодометрический анализ, виды хроматографии.

Студент должен уметь:

- работать с микроскопом, готовить микропрепараты различных органов растения;
- определять элементы анатомической структуры листьев, травы, и корней;
- работать с определителями;
- определять подлинность растений: трилистника водяного, виды золототысячника, одуванчика лекарственного, пиона уклоняющегося по внешнему виду и микроскопическим признакам;
- оценивать качество сырья согласно требованиям НТД;
- владеть методикой качественного и количественного определения сердечных гликозидов в лекарственном сырье.

Материал:

а) Для изучения по внешним признакам: листья трилистника водяного, трава золототысячника, пиона уклоняющегося, корень одуванчика;

б) Для микроскопического исследования: листья трилистника водяного, прокипяченные в щелочи и промытые в воде; корни одуванчика, размоченные в смеси спирта и глицерина.

Реактивы: Для качественного определения. 0,1% раствор ГСО рутина в 95% спирте, 15% уксусная кислота, 2% спиртовый раствор алюминия хлорид, раствор йода, инулин с 20%-ным спиртовым раствором а-нафтола, кислота конц. серная.

Для количественного определения. хлороформ, 60%, 70%, 80% и 95% спирт, 0,5% раствор стрептоцида в 10% растворе серной кислоты, 0,2% раствор натрия нитрита, раствора А и 10% раствор натра едкого, 0,1% раствор ГСО рутина в 95% спирте, 5% хлористоводородная кислота, спиртовый раствор алюминия хлорида (0,05 моль/л), ГСО алпизарина в смеси со спиртовым раствором алюминия хлорида (0,05 моль/л), полиамид (ОСТ 6-14-70), конц. уксусная кислота,

Оборудование: весы аптечные, аналитические, водяная баня, воронка Бюхнера, ультратермостат, вакуум, микроскоп, предметные и покровные стекла, иглы, магнитная мешалка, делительная воронка, ватные тампоны, пипетки, резиновые пробки, чашки Петри, фильтровальная бумага, пробирки, штатив для пробирок, спектрофотометр при длине волны 410 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм,

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Общие сведения о гликозидах, их химическое строение и свойства, классификация.
2. Биогенез гликозидов и их распространение в растениях.
3. Медицинское значение гликозидов.
4. На каких физико-химических свойствах гликозидов основаны методы их выделения, очистки и количественного определения?
5. Экстракция гликозидов из сырья, методы очистки от сопутствующих веществ.
6. Качественные реакции, основанные на биологических, физических и химических свойствах гликозидов.
7. Методы количественного определения: принцип метода, их сравнительная характеристика.
8. Как определить горечь в лекарственном сырье?

План изучения лекарственного растения и лекарственного растительного сырья

1. Рассмотрите предложенные гербарные образцы и рисунки производящего растения. Отметьте морфологические особенности производящего растения.
2. Рассмотрите сырье, опишите его макроскопические признаки (смотри алгоритм описания внешних признаков сырья), обратите внимание на специфические особенности. Сравните это описание со стандартом в фармакопейной статье.
3. Приготовьте микропрепарат лекарственного растительного сырья. Рассмотрите его под микроскопом и зарисуйте в альбоме. Сделайте описание микропрепарата (смотри алгоритм описания микродиагностических признаков сырья) и отметьте характерные микродиагностические признаки. Сравните описание со стандартом.

4. Изучите возможные качественные реакции на данное ЛРС.
5. Укажите возможные примеси к данному лекарственному растительному сырью.
6. Запишите метод количественного определения горечей и условия его проведения.
7. Используя ГФ, ознакомьтесь с числовыми показателями ЛРС.
8. Используя ГФ и учебные пособия, ознакомьтесь с особенностями заготовки, сушки, хранения ЛРС. Назовите основные районы заготовки ЛРС.
9. Укажите фармакологическое действие, медицинское применение и препараты ЛРС. Обратите внимание на противопоказания к применению ЛРС.
10. Результаты исследования оформите в виде предложенной схемы.

Схема оформления протокола занятия:

Число Занятие №

Тема занятия:

№ и название задачи

Для изучения лекарственного растительного сырья

- Латинское и русское название производящего растения
- Семейство
- Сырье

Стандартизация

I. Внешние признаки лекарственного растительного сырья

- Признак
- Описание

II. Микродиагностические признаки лекарственного растительного сырья

- Рисунок
- Описание

III. Качественные реакции на растительное сырье

IV. Возможные примеси к ЛРС.

V. Числовые показатели (для цельного сырья)

- Наименование показателя
- Норма

VI. Метод количественного определения действующих веществ

VII. Заготовка лекарственного растительного сырья

- Ресурсы
- Время заготовки
- Особенности заготовки, охранные мероприятия

VIII. Хранение лекарственного растительного сырья

- Список хранения
- Особенности хранения
- Срок годности

IX. Фармакологическая группа

Список лекарственных растений, предложенных для изучения на занятии

1. Вахта трехлистная - *Menyanthes trifoliata* L.

Семейство вахтовых - *Menyanthaceae*

Сырье: Листья вахты трехлистной - *Folia Menyanthidis trifoliatae*

2.Золототысячник красивый - Centauriumpulchellum (SW) Druce

Семейство горечавковые - Gentianaceae

Сырье: Трава золототысячника - Herba Centauri, Золототысячник малый (зонтичный) - CentauriumerythraeaRafn (C. minusMoench, C. umbellatumGilib)

3.Одуванчиклекарственный - Taraxacum officinale Wed.

Семействоастровые - Asteraceae

Сырье: Корниодуванчика - Radices Taraxaci

4.Пион уклоняющийся - Paeonia anomala L.

Семейство пионовые - Paeoniaceae

Сырье: Herba Paeoniae anomalae - Трава пиона уклоняющегося

Rhizomata et radix Paeoniae anomalae - Корневища и корни пиона уклоняющегося

Задание 1. Изучение макро- и микродиагностических признаков листьев вахты трехлистной (ГФ XI, ст.19, стр. 262).

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья. При описании внешних признаков сырья обратите внимание на следующие особенности:

- Жизненная форма
- Тип подземных органов
- Строение стебля (положение в пространстве, ветвление, форма, характер поверхности, опушение и пр.)
- Листорасположение
- Листья (простые или сложные, форма листовой пластинки или листочков, край, жилкование, цвет, размер)
- Соцветие или одиночные цветки. Строение цветков, их окраска, размер.
- Плод (тип, форма, цвет, размер)

Собранные после цветения и высушенные листья дикорастущего многолетнего травянистого растения вахты трехлистной (трифоли, трилистника водяного) - MenyanthestrifoliataL., сем. вахтовых - Menyanthaceae.

Ботаническая характеристика. Многолетнее травянистое растение. Корневище длинное, ползучее, узловатое, внутри губчатое, укореняется придаточными корнями. Листья тройчатые, на длинных стеблеобъемлющих черешках длиной до 30 см. Листовые доли обратно-яйцевидные, цельнокрайние, с едва заметными водяными устьицами по краю. Цветочная стрелка без листьев, длиной 20-40 см, заканчивается кистевидным соцветием. Цветки бледно-розовые, венчик пятилопастный, его лопасти внутри имеют бархатистое опушение. Плод - коробочка с мелкими семенами. Цветет в мае-июне, плоды созревают в июле-августе.

Распространение. Европейская часть страны, Западная и Восточная Сибирь, Дальний Восток; чаще в лесостепных и полесских районах. Промышленные заготовки листьев проводятся в заболоченных лесных районах Украины, Беларуси, а также в некоторых областях России.

Местообитание. На болотах, в сырых местах, на лугах, около воды, в канавах. Местами образует значительные заросли, произрастает в сообществе с осоками, хвощами, сабельником, белокрыльником.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготавливают вполне развитые листья с остатком черешка не длиннее 3 см. Сбор сырья проводят после отцветания растения в июле-августе. Сбирать следует в теплую погоду, так как сборщикам приходится заходить в воду. При сборе сырья нельзя срывать молодые и верхушечные листья, так как они при сушке темнеют. Не следует выдергивать растения с корнем, чтобы избежать уничтожения зарослей. Повторные заготовки на одних и тех же местах возможны не чаще, чем через 2-3 года.

Собранные листья на несколько часов раскладывают на ветру, а затем рыхло укладывают в открытую тару и быстро доставляют на сушку. Сушат в сушилках при температуре до 40-50°C или на чердаках, в сараях и других хорошо проветриваемых помещениях. Листья раскладывают тонким слоем, периодически переворачивают. Из высушенного сырья удаляют почерневшие листья, черешки длиной более 3 см и посторонние примеси.

Охранные мероприятия. При заготовке сырья не следует вырывать корневища. Это ведет к уничтожению заросли.

Внешние признаки. Цельное сырье представлено цельными или частично измельченными голыми, тройчатыми листьями с остатком черешка длиной до 3 см. Листочки эллиптические или продолговато-обратнояйцевидные, цельнокрайние, иногда с редкими зубчиками. Цвет зеленый. Запах слабый. Вкус очень горький.

Измельченное сырье - кусочки листьев различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Выпускаются брикеты круглые.

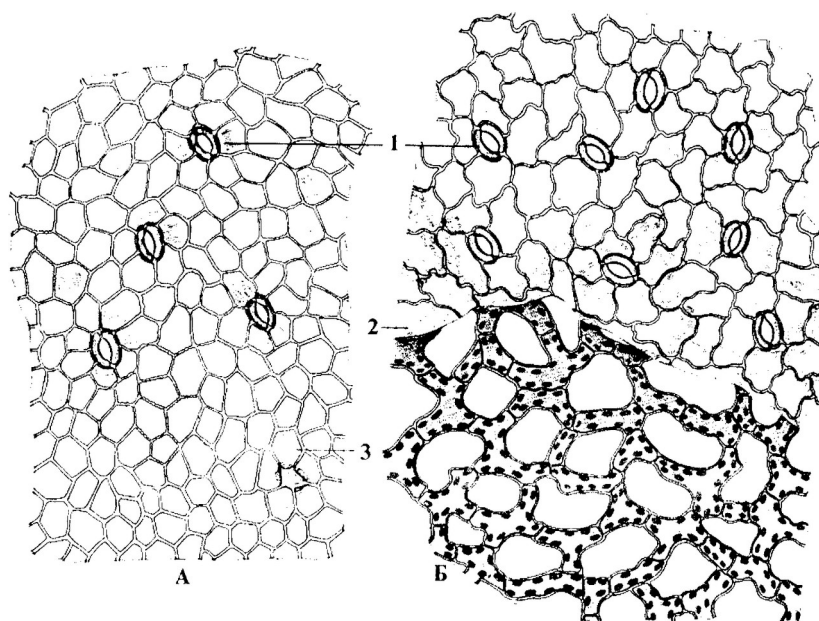
Микроскопия. Диагностическое значение имеют извилисто-складчатый эпидермис нижней стороны листа со складчатой кутикулой, погруженные аномоцитные устьица на обеих сторонах листа, а также аэренхима, которая видна с нижней стороны под эпидермисом.

Рис.1 Микроскопия листа
вахты трехлистной

А - эпидермис верхней стороны

Б - эпидермис нижней стороны

1 - устьица 2 - аэренхима 3 - складчатость кутикулы



Числовые показатели. Общее содержание флавоноидов в пересчете на рутин не менее 1% (методика ГФ XI плохо воспроизводится); влажность не более 14%; золы общей не более 10%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе кислоты хлористоводородной, не более 2%; пожелтевших, побуревших и почерневших листьев не более 5%; листьев с черешками длиннее 3 см не более 8%; отдельных черешков не более 3%; органической примеси не более 1%, минеральной - не более 0,5%.

Для оценки качества измельченного сырья также определяют содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 10%) и проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм (не более 10%).

Химический состав. Основными действующими веществами листьев вахты трехлистной являются монотерпеноидные горечи: логанин, сверозид, ментиафолин, флавоноиды рутин, гиперозид и трифолин, кроме того, они содержат небольшое количество дубильных веществ, некоторое количество йода, следы алкалоидов.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в мешки тканевые или льно - джуто - кенафные не более 20 кг нетто или в тюки из ткани не более 50 кг нетто, измельченное - в мешки тканевые или льно - джуто - кенафные не более 20 кг нетто.

Измельченное сырье фасуют по 100 г в пачки картонные 11-1-4.

Хранение. Хранят в сухом месте до 2 лет.

Фармакологическое действие и применение. Листья вахты трехлистной стимулируют функцию пищеварительного тракта благодаря наличию горечей - естественных физиологических стимуляторов выделения слюны, желудочного сока, желчи и пищеварительных ферментов; обладают легким послабляющим свойством. Стимулируют выделение желчи, что одновременно с наличием органических соединений йода в листьях вахты препятствует накоплению холестерина в организме, действует противосклеротически. Кроме того, вахта оказывает антисептическое и жаропонижающее действие.

Листья вахты включены в ГФ XI и заменили корень горечавки желтой. Горечавка желтая входит в "Красную книгу". Это редкое растение, исчезающее вследствие чрезмерных и бессистемных заготовок.

Препараты вахты трехлистной применяют при гастритах с пониженной кислотностью, ахилии, запорах и метеоризмах, в качестве горечи для возбуждения аппетита, а также как желчегонное средство при хронических холециститах, холангитах, желчнокаменной болезни. Вахту применяют при ранних токсикозах беременности как противорвотное и улучшающее пищеварение средство. В стоматологической практике вахту используют в виде настоя для полоскания рта при пародонтозе, гингивитах, стоматитах.

Благодаря значительному содержанию йода листья вахты применяют как противосклеротическое средство, при нарушениях ритма сердца на фоне атеросклероза, при тиреотоксикозе и климактерических расстройствах.

Применяют отвар листьев вахты или готовят отвар из сбора следующих лекарственных растений: листьев вахты трехлистной, листьев мяты перечной, корня валерианы поровну. Отвар готовят из 1 столовой ложки мелкоизмельченной смеси на 200 мл воды. Принимают по 1 столовой ложке 3-4 раза в день.

Листья вахты входят в состав аппетитных, желчегонных, слабительных и седативных сборов.

Листья вахты в виде отвара применяют для промывания трудно заживающих ран, трофических язв, свищей и для ванн при различных кожных болезнях, сыпях.

Листья вахты выпускают в упаковке по 100 г. В домашних условиях готовят отвары и настои вахты. Для приготовления отвара 1 столовую ложку листьев вахты заливают 200 мл горячей воды, нагревают на кипящей водяной бане в течение 15 минут, настаивают 1-2 ч, процеживают, принимают по 1 столовой ложке 3 раза в день за 5-10 мин до еды. Настой готовится как чай (желательно и фаянсовой посуде).

Мелкий порошок из листьев вахты трехлистной применяют в пищу как пряность, аналогично перцу, посыпая им пищу с лечебной целью (до 2 г/сут).

Лекарственные средства. Водный настой. Входит в состав аппетитного, желчегонного, успокаивающего сборов.

Задание 2. Изучение макро- и микродиагностических признаков травы золототысячника. (Стандартизация ГФ XI, ст. 48, стр. 311).

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья. При описании внешних признаков сырья обратите внимание на следующие особенности:

Собранная в фазу цветения и высушенная трава одно - двухлетних травянистых растений: золототысячника обыкновенного *Centaurea erythraea* Rafn [syn.: *Centaurea minus* Moench, *Centaurea umbellata* Gilib., *Erythraea centaurea* (L.) Borkh] и золототысячника красивого - *Centaurea pulchella* (Sw.) Druce [syn.: *Erythraea pulchella* (Sw.) Hornem], сем. горечавковых - Centianaceae.

Ботаническая характеристика. Золототысячник малый - двухлетнее или однолетнее голое травянистое растение. Корень стержневой, разветвленный, слабый. Стебли одиночные или в числе 2-5 из одного основания, четырехгранные, высотой до 35-40 см, вильчато-ветвистые с веточками, направленными вверх. Стеблевые листья супротивные, сидячие, продолговато-ланцетовидные с хорошо заметными жилками; прикорневые листья собраны в розетку, обратно-яйцевидные, с 5 жилками. Соцветие зонтиковидно-метельчатое, сжатое, с прицветниками. Цветки пятираздельные, сидячие, темно-розовые, венчик гвоздевидный. Плоды - многосеменные, узкие коробочки. Семена мелкие, круглые, сетчато-ямчатые. Цветет в июне - августе. Плоды созревают в августе. В первый год развивается только розетка листьев. Допускается к заготовке золототысячник красивый. Это однолетнее травянистое растение высотой 5-20 см, похоже на золототысячник малый, но без розетки прикорневых листьев, с ветвистым от основания стеблем и более темными, красновато-розовыми цветками.

Распространение. Вся европейская часть страны; редко встречается в Западной Сибири и Средней Азии. Основным районом заготовок являются Украинские Карпаты, где растение часто встречается на лесных выпасах.

Местообитание. На сырых лугах, в поймах рек, сырых лесах, по окраинам верховых болот. Растет небольшими, иногда довольно плотными куртинами.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сбор сырья производят в июле-августе, в период цветения, пока сохраняются прикорневые листья. Срезают надземную часть растения ножом или серпом выше прикорневых листьев. Срезанную траву укладывают в корзины цветками в одну сторону.

Лучше сушить в сушилках с искусственным обогревом при температуре 40-50°C. В отсутствие искусственных сушилок сушат на чердаках под железными или шиферными крышами, расстилая траву соцветиями в одну сторону, тонкими слоями на бумагу или ткань. Сушка трудоемкая: на солнце сырье теряет свою окраску, при затяжной дождливости, в помещениях с плохой вентиляцией листья и стебли желтеют, а цветки обесцвечиваются или чернеют. Сушить траву в пучках не разрешается, это приводит к ее обесцвечиванию или загниванию внутри пучка.

Охранные мероприятия. Запрещается выдергивать золототысячник с корнями.

Внешние признаки. *Цельное сырье* состоит из цветоносных побегов. Стебли четырехгранные с тупыми или крылатыми ребрами, голые, в верхней части разветвленные. Листья супротивные, сидячие, с пятью жилками, продолговато-обратнояйцевидные или ланцетовидные, голые, цельнокрайние. Соцветия щитковидные. Цветки актиноморфные, пятичленные, с двойным околоцветником. Венчик с длинной цилиндрической трубкой и пятираздельным отгибом. Цвет стеблей, листьев, чашечки желтовато-зеленый, венчика - розовато-фиолетовый и желтый. Запах слабый. Вкус горький.

Измельченное сырье - смесь кусочков стеблей, листьев, цветков различной формы, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Микроскопия. Анализируют препараты листа с поверхности. Диагностическое значение имеют одиночные призматические кристаллы кальция оксалата в клетках мезофилла, иногда кристаллы крестообразно сросшиеся. Эпидермис обеих сторон листа с извилистыми стенками, однако клетки нижнего эпидермиса более извилистые и меньше клеток верхнего эпидермиса. Устьица аномоцитные, у золототысячника красивого иногда встречаются устьица диацитные.

Числовые показатели. Общее содержание ксантонов в пересчете на алпизарин не менее 0,9%; влажность не более 14%; золы общей не более 7%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе кислоты хлористоводородной, не более 1,5%; корней, в том числе отделенных при анализе, не более 2%; органической примеси не более 1%, минеральной - не более 1%.

Для измельченного сырья определяют кроме указанных показателей содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 5%) и проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм (не более 10%).

Химический состав. Все растение содержит монотерпеноидные горечи: генциопикрин (генциопикрозид), амарогентин, сверциамарин и др., 0,6-1% алкалоидов, главный из них - генцианин. В траве также содержатся дубильные вещества, аскорбиновая и олеаноловая кислоты, найдены семь ксантонов (гентицин, мангиферин (алпизарин) и др.).

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в тюки из ткани не более 30 кг нетто, измельченное - в мешки тканевые или льно - джуто - кенафные не более 15 кг нетто.

Измельченное сырье фасуют по 100 г в пакеты бумажные типа II с последующим вложением в пачки картонные 8-1.

Хранение. В сухих хорошо проветриваемых помещениях, на стеллажах или подтоварниках.

Срок годности 3 года.

Фармакологическое действие и применение. Препараты золототысячника как горечь возбуждают аппетит, усиливают секрецию пищеварительных желез, усиливают желчеотделение, обладают послабляющими и противоглистными свойствами (генциопикрин).

В виде отвара, настоя, настойки применяют (как и все горечи) при плохом аппетите, недостаточной секреторной и моторной функции пищеварительного тракта, как легкое послабляющее средство; при различных диспепсических нарушениях (тошнота, рвота, отрыжка, изжога, метеоризм), при колите, дизентерии как вспомогательное средство в комплексной терапии.

При хроническом гепатите, сахарном диабете, холецистите, холангите, недостаточной секреции желчи применяют по 0,5-1 стакану настоя из 20 г травы на 1 л воды в теплом виде за час до еды.

При функциональных заболеваниях желудка, дискинезиях желчных путей, пилороспазме, колитах применяют отвар (6,0:200,0) из смеси травы золототысячника, цветков ромашки и корневищ валерианы, взятых поровну. Принимают в теплом виде по 50 мл перед едой.

Наружно и внутрь настоя золототысячника применяют при экземе, нейродермите, экссудативном диатезе. Для приготовления настоя 1 столовую ложку травы заливают стаканом кипятка, настаивают 30 мин, процеживают и принимают по 1 столовой ложке за 30 мин до еды.

В аптеках продается настойка горькая (Tinctura amara), которую готовят методом перколяции на 40% спирте из золототысячника (4 части), трилистника (4 части), корневищ аира (2 части), травы полыни (2 части), кожуры мандарина (1 часть). Настойка - прозрачная жидкость, буроватого цвета, горько-пряного вкуса, ароматного запаха. Назначают внутрь до еды по 10-20 капель 2-3 раза в день за 15-20 мин до еды для повышения аппетита и улучшения пищеварения.

Лекарственные средства. Трава золототысячника в пачках. Настой. Сборы аппетитные и желудочные.

Задание 3. Изучение макро- и микродиагностических признаков корней одуванчика (Стандартизация ГФ ХІст 69 стр. 356).

Используя данные ГФ, учебных пособий, справочного материала, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме, исключая пункт 3 (смотри приложение). Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на следующие особенности:

- отсутствие определенной формы у кусков корней;
- характер наружной поверхности;
- цвет корней при отслаивании или соскабливании пробки;
- цвет излома;
- специфический запах.

Собранные осенью (в августе - сентябре), очищенные от корневой шейки, отмытые от земли и высушенные корни дикорастущего многолетнего травянистого растения одуванчика лекарственного - *Taraxacum officinale* Wigg., сем. астровых - Asteraceae.

Ботаническая характеристика. Многолетнее травянистое растение. Корень стержневой, ветвистый, длиной до 60 см, толщиной 2 см. В верхней части корня находится короткое многоглавое корневище. Все части растения содержат густой белый млечный сок. Все листья розеточные, голые, продолговато-ланцетовидные, перисто-надрезанные, к основанию суженные, длиной 5-30 см, лопасти листьев направлены вниз. Цветочные стрелки полые, сочные, безлистные, слегка паутинистые; завершаются одиночной корзинкой цветков диаметром до 2,5 см. Цветки язычковые, ярко-желтые. Плоды - семянки с волосистым хохолком. Цветет в мае - июле, плодоносит с июня. При заготовке возможны недопустимые примеси корней других видов одуванчика: красноплодного, позднего, бессарабского и др. Случается это редко, так как одуванчик лекарственный безошибочно и легко определяется.

Распространение. Повсеместное. Отсутствует только в высоко-горных районах и Арктике. Основные районы заготовки: Украина, Беларусь, Башкортостан, Воронежская, Курская, Самарская области.

Местообитание. Как сорняк на лугах, у дорог, в садах, парках. Часто образует сплошные заросли. Перед сушкой сырье проявляют до прекращения истечения млечного сока.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Корни одуванчика собирают осенью, выкапывают лопатами или подпахивают плугом, отряхивают от земли, отрезают надземную часть, корневища («шейку») и мелкие корни, затем сразу же моют в холодной воде, после чего

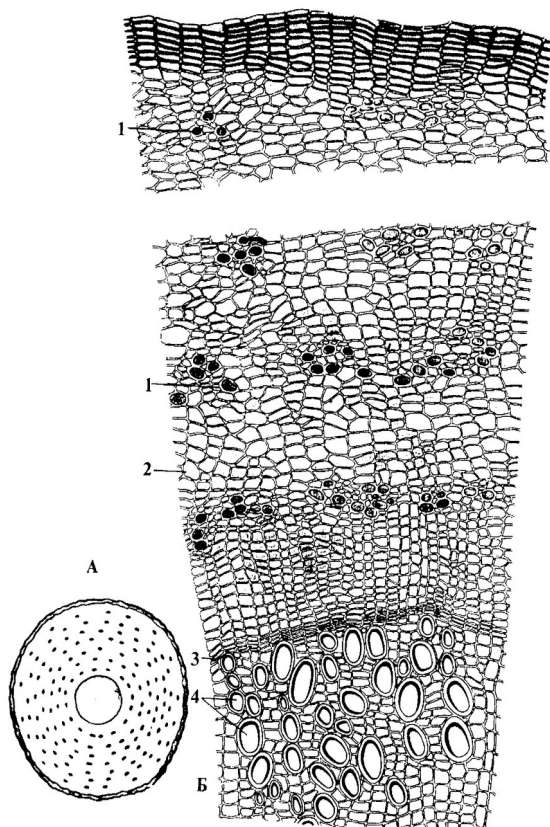
корни проявляют на воздухе несколько дней (до прекращения выделения млечного сока при надрезании корней). Сушат на чердаках с хорошей вентиляцией, под навесами. Можно сушить в печах, сушилках при температуре 40-50°C. Повторные заготовки сырья на одних и тех же зарослях следует проводить с перерывами в 2-3 года.

Внешние признаки. *Цельное сырье* представлено стержневыми, маловетвистыми корнями, цельными или изломанными, длиной 2-15 см, толщиной 0,3-3 см. Корни продольно-морщинистые, иногда спирально-перекрученные. Излом зернистый, в центре корня расположена желтая древесина, ее окружает широкая серовато-белая кора. В коре (под лупой) заметны группы млечников, расположенные концентрическими поясами. Цвет снаружи от светло-бурого до темно-бурого. Запах отсутствует. Вкус горьковатый со сладковатым привкусом.

Измельченное сырье - смесь кусочков корней различной формы, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Микроскопия. Важное диагностическое значение имеют млечники. Они на поперечных срезах корня представлены группами, расположенными в коре концентрическими рядами; кроме того, видны группы клеток, заполненных инулином. На продольных срезах млечники имеют вид вытянутых по длине корня трубок, анастомозирующих между собой.

Рис.2 Корень одуванчика
А – поперечный срез корня под лупой (схема)
Б – часть поперечного среза
1 – группа млечников
2 – клетки паренхимы с инулином
3 – камбий 4 – сосуды



Качественные реакции. Сначала выполняется реакция на отсутствие крахмала (с раствором йода), а затем проводится реакция на инулин с 20%-ным спиртовым раствором α -нафтола и кислотой концентрированной серной (фиолетово-розовое окрашивание).

Числовые показатели. Для цельного сырья: экстрактивных веществ, извлекаемых водой, не менее 40%; влажность не более 14%; золы общей не более 8%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе кислоты хлористоводородной, не более 4%; корней, побуревших в изломе, не более 10%; корней, плохо очищенных от корневых шеек и черешков листьев, не более 4%; дряблых корней не более 2%; органической примеси не более 0,5%, минеральной - не более 2%.

Для измельченного сырья установлены те же показатели по содержанию экстрактивных веществ, влажности, золы, побуревших кусочков корней, органической и минеральной примесей, а также регламентировано содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 10%) и проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм (не более 10%).

Химический состав. Млечный сок растения содержит монотерпеновые гликозиды тараксацин и тараксацерин, каучуковые вещества (2-3%). В соцветиях и листьях найдены каротиноиды. Листья растения содержат горький гликозид тараксацин, сапонины, смолы, соли железа, кальция, фосфора, до 5% протеина, что делает их питательным продуктом. Корни богаты полисахаридом инулином: к осени его накапливается до 40%, весной около 2%. Осенью в корнях содержится до 18% сахаров (фруктоза, немного сахарозы и глюкозы). В корнях обнаружены тритерпеновые соединения, стеролы (тараксерол, тараксол, тараксастерол, β -ситостерин и стигмастерин), жирное масло, в состав которого входят глицериды пальмитиновой, олеиновой, линолевой,

мелиссовой и церотиновой кислот. Растение содержит никотиновую кислоту. Экстрактивных веществ в корне при извлечении водой должно быть не менее 40%

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в тюки из ткани не более 40 кг нетто или в мешки тканевые либо льно - джуто - кенафные не более 15 кг нетто; измельченное - в мешки тканевые или льно - джуто - кенафные не более 30 кг нетто.

Измельченное сырье фасуют по 100 г в картонные пачки 6-1-4.

Хранение. Сырье поедается амбарными вредителями, поэтому хранение должно проводиться в сухом, хорошо проветриваемом помещении.

Срок годности до 5 лет.

Фармакологическое действие и применение. Корни одуванчика, содержащие горечи, усиливают секрецию слюны и секрецию пищеварительных желез, увеличивают желчеотделение. Все это улучшает пищеварение. Под влиянием биологически активных веществ одуванчика пищевая кашица быстрее проходит кишечник, что снижает гнилостные и бродильные процессы, Растение, кроме того, обладает спазмолитическими свойствами, действует послабляюще. При химико-фармакологическом изучении одуванчика обнаружены противотуберкулезная активность в отношении микобактерий туберкулеза, противовирусные, фунгицидные, антигельминтные, антиканцерогенные и антидиабетические свойства в эксперименте. На модели аллоксанового диабета у крыс введение 20% отвара корня одуванчика сопровождается снижением содержания глюкозы в крови на 20%. При исследовании поджелудочных желез у крыс, получавших отвар корня одуванчика, выявлена гипертрофия отдельных β -клеток с большим количеством инсулиновых гранул в них. Отмечено также снижение уровня β -липопротеидов в сыворотке крови.

Препараты из корней одуванчика применяются для возбуждения аппетита. При гастритах с секреторной недостаточностью горечь одуванчика усиливает секрецию желудочного сока. Как желчегонное средство отвар корней одуванчика назначают при холециститах, холангитах, желчнокаменной болезни и гепатитах. Корни одуванчика рекомендуют больным сахарным диабетом в виде отвара как средство, улучшающее обмен веществ. Корни одуванчика в отварах и как суррогат кофе из поджаренных корней используют в качестве противосклеротического средства. При хронических спастических и атонических запорах отвары корней одуванчика применяют как послабляющее средство. Корни одуванчика входят в состав аппетитных, желудочных и мочегонных сборов.

Отвар корня одуванчика готовят из 10 г корней и 200 мл воды. Принимают по 1/3 стакана 3-4 раза в день.

Корень одуванчика иногда используют как суррогат кофе, а свежие листья ранней весной - как салат.

Лекарственные средства. Корень одуванчика цельный и резаный, водный отвар. Входит в состав желчегонных и желудочных сборов.

Задание 3. Изучение макро- и микродиагностических признаков травы, корневищ с корнями пиона уклоняющегося (Стандартизация ФС 42-531-72 и ФС 42-99-72).

Используя данные ГФ, учебных пособий, справочного материала, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме, исключая пункт 3 (смотри приложение). Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Ботаническая характеристика. Многолетнее травянистое растение. Имеет продолговатые, утолщенные корневые клубни, из которых вырастают толстые твердые стебли с листьями, пластинки которых бывают разделенные и сложные, с крупными красивыми цветками. Листьев на стебле 3-5, они крупные, черешковые, дважды-триждырассеченные. Каждый цветок имеет в нижней части пять свободных кожистых чашелистиков, 5-12 свободных пурпурных лепестков венчика, 3-5 пестиков, много тычинок и несколько мохнатых завязей, которые после опыления созревают в плоды - листовки. Цветки обыкновенно махровые, так как тычинки большей частью превращаются в лепестки венчика. Растение ядовито.

Распространение. Культивируемое растение. Происходит из Южной Европы или же из Восточной Азии.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Надземную часть собирают во время цветения, корни можно заготавливать в любое время вегетационного периода, но обычно их добывают одновременно с травой. Корневища и корни выкапывают лопатой, отряхивают от земли, моют в воде и режут на куски. Надземную часть отделяют от корневищ. Чтобы обеспечить соотношение сухой массы подземных и надземных органов 1:1, необходимо на каждые 100 кг сырых корней заготовить около 200 кг сырой травы. На каждом участке, где ведется заготовка сырья, у части экземпляров собирают только траву для обеспечения возобновления заросли. На одних и тех же зарослях заготовку рекомендуется проводить через 5 лет. Этот вид нуждается в охране. Чтобы не повредить почки возобновления, надземную часть не срывают, а срезают ножом или серпом.

Сушат сырье пиона на чердаках или под навесами. Досушивать его можно в сушилках при температуре не выше 45-60°C. Подземные и надземные части растений сушат отдельно. После высушивания удаляют части других растений, землю, камешки и другие примеси.

Внешние признаки. *Корневища и корни* представляют собой куски различной формы длиной 1-9 см, толщиной 0,2-1,5 см. Снаружи темно-коричневые или желтовато-бурые, продольно-морщинистые. Излом неровный, беловато-желтоватый, по краю иногда лиловый. На поперечном разрезе видны резко выступающие желтоватые клиновидные участки древесины и светлые сердцевинные лучи. Вкус сладковато-жгучий, слегка вяжущий. Характерен сильный, своеобразный запах метилсалицилата.

Трава пиона представляет собой смесь стеблей, листьев, цветков и бутонов. Стебли бороздчатые или ребристые, голые, до 35 см в длину и 2 см в толщину. Листья тройчато рассеченные, верхние перисторассеченные, очередные, голые, сильно сморщенные; пластинка листа 3-13 см длиной, с длинным черешком. Сегменты перисторассеченные, ланцетные. Цветки крупные, чашечка из 5 неодинаковых зеленых листочков, лепестков также 5. Тычинки

многочисленные, пестиков, сидящих на диске, 3-5. Цвет стеблей буровато-зеленый, листья с верхней стороны темно-зеленые, с нижней - светло-зеленые; лепестки - красновато-бурые. Вкус слабогорький. Запах - слабый. Измельченное сырье должно состоять из смеси кусочков стеблей, листьев, цветков и бутонов размером от 1 до 8 мм.

Микроскопия. *Корни.* Диагностическим признаком (поперечный срез) является строение ксилемы, которая представлена двумя крупными участками, разделенными двумя многорядными сердцевинными лучами, и состоит из сосудов, трахеид и паренхимы. Паренхимные клетки коры и сердцевинных лучей заполнены крахмальными зернами, часто встречаются друзы оксалата кальция.

Трава. Диагностическое значение имеют простые одноклеточные тонкостенные волоски, расположенные по жилкам и черешкам листа.

Числовые показатели. *Корневища и корни.* Содержание корневищ с остатками стеблей длиной до 3 см не более 10%; органической примеси не более 0,5%, минеральной - не более 1%; влажность не более 13%; золы общей не более 10%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе кислоты хлористоводородной, не более 1%.

Трава. Содержание стеблей с остатками корневищ не более 20%; органической примеси не более 2%, минеральной - не более 1%; влажность не более 13%; золы общей не более 7%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе кислоты хлористоводородной, не более 1%.

Химический состав. Главным образом сырье содержит эфирные масла: трава - 1,2%, корни - 1,6%. Главная составная часть эфирного масла - пеонол. Также содержится фенилсалицилат. В траве содержатся гликозиды пеонифлорин и пеонOLID.

Хранение. В сухих помещениях. Срок годности сырья - 3 года.

Лекарственные средства. Настойка пиона 1:10 на 70% спирте.

Применение. Оказывает седативное действие на центральную нервную систему. Применяется при неврастении, неврозах, ипохондрии, бессоннице. Так же применяется при подагре, ревматизме, в гинекологической практике. В народной медицине - при заболеваниях желудочно-кишечного тракта и эпилепсии.

Качественное и количественное определение горечей в лекарственном растительном сырье

Задание 5. Определение качественного и количественного содержания суммы флавонолов, в пересчете на рутин в листьях вахты трехлистной (ГФ XI, ст.19, стр. 262)

Запишите в лабораторный журнал схему методик качественного и количественного определения флавонолов в растительном сырье и дайте теоретическое обоснование каждому этапу работы.

Методика качественного проведения эксперимента.

На полоске хроматографической бумаги марки "Ленинградская средняя С" шириной 9 см и длиной 35 см, на линии старта, отстоящей на расстоянии 5 см от нижнего конца, на расстоянии 3 см от края хроматограммы и друг от друга, отмечают 2 точки. В первую точку с помощью микропипетки или калиброванного капилляра наносят 0,01 мл

извлечения, полученного согласно методике, описанной в разделе "Количественное определение". В другую точку наносят 0,01 мл 0,1% раствора ГСО рутина в 95% спирте. Диаметр капле не должен превышать 7 мм. Хроматограмму помещают в камеру с 15% уксусной кислотой так, чтобы линия старта не смачивалась, и хроматографируют восходящим способом. Когда фронт растворителя пройдет 30 см, хроматограмму вынимают из камеры и сушат на воздухе в течение 40 мин. Затем хроматограмму опрыскивают 2% спиртовым раствором алюминия хлорида и помещают в сушильный шкаф на 2-3 мин при температуре 100-105 град. С. На уровне пятна - свидетеля должны появиться два пятна зеленовато - желтого цвета (флавонолы).

Методика количественного проведения эксперимента.

Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. Около 1 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в пакет из фильтровальной бумаги и обрабатывают хлороформом в аппарате Сокслета в течение 14 ч до обесцвечивания (20 сливов). Пакет высушивают на воздухе до исчезновения запаха хлороформа. Навеску количественно переносят в коническую колбу вместимостью 50 мл, прибавляют 10 мл 70% спирта и нагревают 30 мин на кипящей водяной бане с обратным холодильником. Извлечение отфильтровывают в колбу вместимостью 50 мл, избегая попадания частиц сырья на фильтр. Экстракцию повторяют дважды порциями по 10 мл спирта. Полученные извлечения объединяют, упаривают на водяной бане при температуре 70 град. С под вакуумом до объема 6-7 мл, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 10 мл, доводят объем раствора 95% спиртом до метки и перемешивают (раствор А).

В мерную колбу вместимостью 25 мл помещают 1 мл 0,5% раствора стрептоцида в 10% растворе серной кислоты, прибавляют 2 мл 0,2% раствора натрия нитрита, взбалтывают 2 мин, прибавляют 1 мл раствора А и 1 мл 10% раствора натра едкого, взбалтывают 1 мин и доводят объем раствора водой до метки (раствор Б). Через 15 мин измеряют оптическую плотность раствора Б на фотоэлектроколориметре в кювете с толщиной слоя 10 мм при длине волны около 432 нм. В качестве раствора сравнения используют раствор А, разбавленный 95% спиртом в 25 раз (без добавления реактивов).

По калибровочному графику находят концентрацию рутина в миллиграммах в 1 мл.

Содержание суммы флавонолов в пересчете на рутин в абсолютно сухом сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{C \times 10 \times 100 \times 100}{m \times (100 - W) \times 1000},$$

где С - содержание рутина в 1 мл колориметрируемого раствора, найденное по калибровочному графику, в миллиграммах; m - масса сырья в граммах; W - потеря в массе при высушивании сырья в процентах.

Построение калибровочного графика. Около 0,1 г (точная навеска) ГСО рутина помещают в мерную колбу вместимостью 25 мл, растворяют в 70% спирте и доводят объем раствора 70% спиртом до метки. Из исходного раствора готовят ряд разведений с концентрацией рутина от 0,2 до 0,8 мг в 1 мл. Далее поступают согласно методике, приведенной выше. По результатам измерения оптической плотности растворов строят калибровочный график, откладывая на оси абсцисс концентрацию рутина в миллиграммах в 1 мл, на оси ординат - оптическую плотность раствора.

Задание 6. Количественное определение суммы ксантонов в траве золототысячника (Стандартизация ГФ XI, ст. 48, стр. 311)

Запишите в лабораторный журнал схему методики количественного определения флавонолов в растительном сырье и дайте теоретическое обоснование каждому этапу работы.

Методика проведения эксперимента

Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм. Около 5 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 250-300 мл, прибавляют 150 мл 60% спирта, содержащего 5% хлористоводородной кислоты, взвешивают, присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане в течение 3 ч.

После охлаждения до комнатной температуры колбу вновь взвешивают и доводят до первоначальной массы тем же спиртом. Содержимое колбы фильтруют через воронку диаметром 70 мм с бумажным фильтром в колбу вместимостью 250 мл, отбрасывая первые 5 мл фильтрата; 2 мл фильтрата вносят в колонку с полиамидным сорбентом. Колонку промывают водой (50 мл) со скоростью 3,5-4 мл в минуту, водный элюат отбрасывают. Сумму ксантонов элюируют 50 мл 95% спирта, контролируя их продвижение в видимом и УФ - свете по желтой зоне. При достижении зоной нижней части сорбента элюат этой зоны собирают в мерную колбу вместимостью 50 мл. Объем элюата доводят до метки 95% спиртом и тщательно перемешивают.

К 5 мл элюата прибавляют 5 мл спиртового раствора алюминия хлорида (0,05 моль/л) <*> и через 15-20 мин измеряют оптическую плотность на спектрофотометре при длине волны 410 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм на фоне контрольного опыта.

<*> См. с. 314.

Параллельно измеряют оптическую плотность раствора Государственного стандартного образца (ГСО) алпизарина в смеси со спиртовым раствором алюминия хлорида (0,05 моль/л).

Содержание суммы ксантонов в пересчете на алпизарин в абсолютно сухом сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{D \times 5 \times 100 \times 150 \times m_0 \times 100 \times 100}{m \times D_0 \times 2 \times 100 \times 25 \times 5 \times (100 - W)} =$$

$$\frac{300 \times D \times m_0 \times 100}{D_0 \times m \times (100 - W)},$$

где D - оптическая плотность исследуемого раствора; D₀ - оптическая плотность раствора ГСО алпизарина; m₀ - масса ГСО алпизарина в граммах; m - масса сырья в граммах; W - потеря в массе при высушивании сырья в процентах.

Примечания.

1. Приготовление сорбента: 300 г гранул полиамида (ОСТ 6-14-70) помещают в колбу вместимостью 5 л, приливают 1,5 л концентрированной уксусной кислоты и нагревают на электрической плитке с закрытой спиралью до полного растворения гранул. Полученный раствор охлаждают. Выпавший осадок отфильтровывают на воронке Бюхнера под вакуумом и промывают водой до нейтральной реакции. Промытый и отфильтрованный полиамид помещают в круглодонную колбу вместимостью 3 л, прибавляют 1,65 л 80% спирта и кипятят на водяной бане с обратным холодильником в течение 1 ч. Выпавший осадок отфильтровывают на воронке Бюхнера под вакуумом, осадок промывают 1,5 л ацетона. Полученный полиамид сушат в вытяжном шкафу в течение 30-40 мин, после чего протирают щеткой через сито с отверстиями диаметром 1 мм. Полученный продукт рассыпают на пергаментную бумагу и сушат на воздухе в течение 10 ч. Готовый полиамид хранят в стеклянных банках с притертой пробкой. Срок хранения 3 года.

2. Приготовление колонки: 1,5 г полиамидного сорбента помещают в стаканчик вместимостью 50 мл, прибавляют 30 мл воды, перемешивают и переносят взвесь в колонку диаметром 2 см, высотой 28 см с пористым стеклянным фильтром и помещенным на него ватным тампоном, предварительно смоченным водой. Колонку заполняют при открытом спускном кране, сливают воду, оставив столб воды 1 см над сорбентом.

3. Приготовление раствора Государственного стандартного образца (ГСО) алпизарина: около 0,05 г (точная навеска) Государственного стандартного образца алпизарина (в пересчете на 100% вещество) растворяют в смеси ацетон - вода (1:1) в мерной колбе вместимостью 100 мл; 1 мл полученного раствора переносят в мерную колбу вместимостью 25 мл и доводят объем раствора 95% спиртом до метки. Срок хранения 1 мес.

4. Проведение контрольного опыта: колонку с полиамидом, подготовленную, как указано выше, промывают 50 мл воды со скоростью 3,5-4 мл в 1 мин. Водный элюат отбрасывают и колонку промывают 50 мл 95% спирта, который собирают в мерную колбу вместимостью 50 мл, затем доводят объем элюата спиртом до метки и перемешивают.

5. Приготовление спиртового раствора алюминия хлорида (0,5 моль/л): 12,5 г алюминия хлорида помещают в мерную колбу вместимостью 1 л, растворяют в 95% спирте и доводят объем раствора тем же спиртом до метки.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ИЗУЧАЕМОЙ ТЕМЕ

1. Необходимо ли для определения подлинности трилистника водяного в микропрепарате просматривать обе поверхности листа? Почему?
2. Почему губчатая ткань трилистника водяного имеет характер аэренхимы?
3. Какая окраска цветков золототысячника зонтичного? Имеет ли она значение для определения идентичности и доброкачественности сырья?
4. Какой излом корня одуванчика (гладкий, волокнистый, занозистый), что заметно в коровой части под лупой?
5. Какой цвет сырья одуванчика, характер поверхности (гладкая, шероховатая, морщинистая)?
6. Какое запасное питательное вещество в корне одуванчика; какими микрохимическими реакциями можно это доказать?
7. В какой части корня одуванчика находятся млечники, характер их расположения?
Какие существуют микрохимические реакции на содержание млечников; их результаты.

Самоконтроль по тестовым заданиям:

С целью проверки своих знаний выберите правильный ответ на вопросы, приведенные ниже:

1. Вещество, обуславливающее горький вкус одуванчика лекарственного:

- а) генциопикрин
- б) артабсин
- в) тараксацин
- г) акорон

Эталон: в

2. Вещество, обуславливающее горький вкус золототысячника малого:

- а) генциопикрин
- б) артабсин
- в) тараксацин
- г) акорон

Эталон: а

3. Корнями в фармацевтической практике называют лекарственное растительное сырье, представляющее собой:

- а) высушенные подземные органы многолетних растений, очищенные или отмытые от земли, освобожденные от остатков листьев и стеблей, отмерших частей
- б) высушенные или свежие корни многолетних растений, собранные осенью или ранней весной, очищенные или отмытые от земли, освобожденные от корневища и отмерших частей
- в) орган высшего растения, выполняющий функцию минерального и водного питания
- г) подземные органы, выполняющие функцию закрепления растения в почве

д) свежие подземные органы многолетних растений

Эталон: б

4. Листьями в фармацевтической практике называют лекарственное растительное сырье, представляющее собой:

а) боковую структурную часть побега

б) высушенные отдельные листочки сложного листа, собранные с черешком или без него

в) высушенные листья растения, собранные с черешком или без него в период цветения

г) высушенные или свежие листья, или отдельные листочки сложного листа, собранные с черешком или без него

д) орган растения, где осуществляется фотосинтез

Эталон: г

5. В мезофилле листа расположены:

а) головчатые волоски

б) млечники

в) цистолиты

г) железки

д) простые волоски

Эталон: б

6. Листья вахты трехлистной по ГФ XI стандартизуют по содержанию:

а) полисахаридов

б) экстрактивных веществ

в) горечей

г) флавоноидов в пересчете на рутин

д) аскорбиновой кислоты

Эталон: г

7. Инулин-запасное питательное, характерное для растений семейства:

а) яснотковых

б) бобовых

в) пасленовых

г) миртовых

д) астровых

Эталон: д

8. Флавоноид рутин относится к производным:

а) флавона

б) флавонола

в) флаванона

г) флаванонола

д) халкона

Эталон: б

Самоконтроль по ситуационным задачам:

Задача 1. Для производства «Горькой настойки» предприятием закуплена партия сырья - «Вахты трехлистной листья» (цельные), массой 2160 кг (нетто), упакованные в тюки из ткани массой 40кг (нетто). При приемке сырья на трех тюках обнаружили следы подтеков. Для подтверждения качества сырья были отобраны пробы и проведен их анализ.

В ходе исследований установлено, что внешние признаки и микроскопия соответствуют стандарту. В сырье также было определено содержание золы общей, золы, нерастворимой в 10% кислоте хлористоводородной, органической и минеральной примесей как соответствующее стандарту. Содержание действующих веществ составило 0,5%, влажности -14%, почерневших листьев - 7%, листья с черешками длиннее 3 см и отдельные черешки отсутствовали.

Проанализируйте полученные результаты и сделайте заключение о качестве листьев вахты и возможности их дальнейшего использования в производстве. Поясните свое решение.

Задача 2. К фармацевту аптеки обратился посетитель - он выбрал лекарственный растительный препарат лист вахты трехлистной.

Что содержит это лекарственное растительное сырье?

Что в домашних условиях можно приготовить из этого лекарственного сырья?

С какой целью посетитель выбрал данный лекарственный растительный препарат, подберите аналоги растительного происхождения?

Объясните фармакологические свойства, показания к применению, особенности применения, осложнения и меры их профилактики?

Эталон ответа

Лист вахты трехлистной собирают после цветения с остатком черешка до 3 см от дикорастущего многолетнего травянистого растения (*Menyanthes trifoliata*) семейства вахтовых (*Menyanthaceae*) (подобрать гербарий и образец лекарственного сырья) и сушат в тени или в сушилках при температуре 50-60° С.

Лист вахты содержит горькие гликозиды (логанин и сверозид), флавоноиды, дубильные вещества.

В домашних условиях из листьев вахты готовят настой, который принимают по 1 стакану 2-3 раза в день за 20-30 минут до еды.

Горькие гликозиды, раздражая вкусовые рецепторы слизистых оболочек рта и языка, вызывают рефлекторное возбуждение центра голода, рефлекторное усиление секреции желудочного сока, повышают аппетит и улучшают пищеварение.

Применяют при гипацидных и хронических атрофических гастритах, анорексии, связанной с заболеваниями нервной системы, после перенесенных оперативных вмешательств.

Аналоги: трава золототысячника, трава полыни горькой, корневища аира, листья подорожника, корни одуванчика.

Задача 3. Рассчитайте влажность листьев вахты трехлистной, если:

- масса пустого бюкса 14,2872

- масса бюкса с сырьем до высушивания сырья 17,4116

- масса бюкса с сырьем после высушивания 17,0125

Эталон ответа

$$X = \frac{(m - m_1) \cdot 100}{m} = 77,12100\%$$

m

m - масса сырья до высушивания в граммах;

*m*₁ - масса сырья после высушивания в граммах.

ФАРМАКОГНОЗИЯ

3 курс, 7 семестр.

Занятие № 2.

Тема занятия: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего сердечные гликозиды (кардиостероиды): виды наперстянки, строфант Комбе, горицвет весенний, ландыш майский, желтушник раскидистый, морской лук.

Самоподготовка

Цель: уметь теоретически обосновать все вопросы содержания тем заготовку, первичную обработку, сушку, хранение, анализ, пути использования лекарственного растительного сырья).

Работа на занятии

Цель: в лабораторных условиях провести качественное и количественное обнаружение действующих веществ и анализ лекарственного растительного сырья по морфолого-анатомическим признакам.

Исходный уровень знаний

Студент должен знать:

- латинские названия лекарственных растений, содержащих сердечные гликозиды;
- морфологические и анатомические признаки надземных органов растения; общие характеристики семейств.
- соединения и их свойства: сердечные гликозиды.
- методы экстракции биологически активных веществ, физико-химические основы биологических методов.

Студент должен уметь:

- работать с микроскопом, готовить микропрепараты различных органов растения;
- определять элементы анатомической структуры листьев, травы, семян и луковец;
- работать с определителями;
- определять подлинность растений: наперстянки пурпуровой, крупноцветковой, шерстистой, ржавой, реснитчатой, строфанта Комбе, горицвета весеннего, ландыша майского, желтушника раскидистого, морского лука по внешнему виду и микроскопическим признакам;
- оценивать качество сырья согласно требованиям НТД;
- владеть методикой качественного и количественного определения сердечных гликозидов в лекарственном сырье.

Материал:

а) Для изучения по внешним признакам: листья наперстянки пурпуровой, крупноцветковой, шерстистой, ржавой, реснитчатой; трава горицвета; трава ландыша; трава желтушника; семена строфанта Комбе; луковцы морского лука.

б) Для микроскопического исследования: листья указанных выше видов наперстянки, горицвета, ландыша, желтушника, просветленные кипячением в щелочи и отмытые в воде

Реактивы: Раствор хлоралгидрата, Судана III, едкого натра, флороглюцина, концентрированная соляная кислота, 20%, 70%, 95% этанол, 10% раствор свинца ацетата, насыщенный раствор натрия сульфата, спирто - хлороформная смесь, безводный натрия сульфат, смесь уксусного ангидрида и концентрированной серной кислоты (5:1), 90% трихлоруксусная кислота, нитропруссид натрия, 3-5-динитробензойная кислота (реактив Кеде), мета-динитробензол (реактив Раймонда), пикриновая кислота (Реактив Балье: 0,25 мл 10% раствора натрия гидроксида и 4,5 мл насыщенного раствора пикриновой кислоты), раствор А: 1 мл 5% раствора железа (III) сульфата и 99 мл концентрированной уксусной кислоты, раствор Б: 1 мл 5% раствора железа (III) сульфата и 99 мл концентрированной серной кислоты.

Оборудование: весы аптечные, аналитические, микроскоп, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, колба вместимостью 100 мл, 200мл, воронка, делительная воронка, водяная баня, фарфоровая чашка, пробирки, штатив для пробирок, фильтровальная бумага, вата, чашки Петри, пипетки, аппарат Сокстлета.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Строение и классификация сердечных гликозидов.
2. Физико - химические свойства сердечных гликозидов.
3. Связь химического строения сердечных гликозидов с фармакологическим действием.
4. Биогенез сердечных гликозидов.
5. Выделение сердечных гликозидов из растительного сырья и принципы установления их состава, методы очистки от сопутствующих веществ (свободные сахара и др.).
6. Биологические методы стандартизации лекарственных растений, содержащих сердечные гликозиды.
7. Химические методы количественного определения сердечных гликозидов в растительном сырье.
8. На каких свойствах сердечных гликозидов основаны качественные реакции, методы количественного определения?
9. Какие реакции можно использовать для обнаружения 5-членного лактонного кольца, стероидной структуры, углеводного компонента? Химизм этой реакции, специфичность, условия выполнения.
10. Что представляет собой реактивы Кеде, Балье, Легалья, Розенгейма?
11. Какие меры принимаются для того, чтобы при проведении реакции Балье исключить присутствие сахаров?
12. Дайте обоснование рациональным приемам сбора и сушки сырья, содержащего сердечные гликозиды.
13. Перечислите приемы, используемые для приведения сырья в стандартное состояние.
14. Пути использования сырья, содержащего карденолиды, буфадиинолиды.

15. В каких областях медицины находят применение лекарственные средства, получаемые из сырья, содержащего сердечные гликозиды.
16. Составьте схему заготовки сырья: трава горицвета весеннего, трава ландыша майского, листья наперстянки. Теоретически обоснуйте каждый этап работы.

План изучения лекарственного растения и лекарственного растительного сырья

1. Рассмотрите предложенные гербарные образцы и рисунки производящего растения. Отметьте морфологические особенности производящего растения.
2. Рассмотрите сырье, опишите его макроскопические признаки (смотри алгоритм описания внешних признаков сырья), обратите внимание на специфические особенности. Сравните это описание со стандартом в фармакопейной статье.
3. Приготовьте микропрепарат лекарственного растительного сырья. Рассмотрите его под микроскопом и зарисуйте в альбоме. Сделайте описание микропрепарата (смотри алгоритм описания микродиагностических признаков сырья) и отметьте характерные микродиагностические признаки. Сравните описание со стандартом.
4. Изучите возможные качественные реакции на данное ЛРС.
5. Укажите возможные примеси к данному лекарственному растительному сырью.
6. Запишите метод количественного определения горечей и условия его проведения.
7. Используя ГФ, ознакомьтесь с числовыми показателями ЛРС.
8. Используя ГФ и учебные пособия, ознакомьтесь с особенностями заготовки, сушки, хранения ЛРС. Назовите основные районы заготовки ЛРС.
9. Укажите фармакологическое действие, медицинское применение и препараты ЛРС. Обратите внимание на противопоказания к применению ЛРС.
10. Результаты исследования оформите в виде предложенной схемы.

Схема оформления протокола занятия:

ЧислоЗанятие №

Тема занятия:

№ и название задачи

Для изучения лекарственного растительного сырья

- Латинское и русское название производящего растения
- Семейство
- Сырье

Стандартизация

I. Внешние признаки лекарственного растительного сырья

- Признак
- Описание

II. Микродиагностические признаки лекарственного растительного сырья

- Рисунок
- Описание

III. Качественные реакции на растительное сырье

IV. Возможные примеси к ЛРС.

V. Числовые показатели (для цельного сырья)

- Наименование показателя
- Норма

VI. Метод количественного определения действующих веществ

VII. Заготовка лекарственного растительного сырья

- Ресурсы
- Время заготовки
- Особенности заготовки, охранные мероприятия

VIII. Хранение лекарственного растительного сырья

- Список хранения
- Особенности хранения
- Срок годности

IX. Фармакологическая группа

Список лекарственных растений, предложенных для изучения на занятии

1. Наперстянка красная (пурпуровая) - *Digitalis purpurea* L.

Наперстянка крупноцветковая, или сомнительная - *Digitalis grandiflora* Mill.

Семейство: норичниковые - Scrophulariaceae

Сырье: Листья наперстянки - *Folia Digitalis*

2. Адонис весенний - *Adonis vernalis* L.

Семейство: лютиковые - Ranunculaceae

Сырье: Трава адониса весеннего - *Herba Adonidis vernalis*

3. Ландыш майский - *Convallaria majalis* L.

Ландыш кавказский - *Convallaria L. transcaucasica* Utk.,

Ландыш дальневосточный (Кейске) - *C. Keiskei*

Семейство: ландышевые - Convallariaceae

Сырье: Цветки ландыша - *Flores Convallariae*

Листья ландыша - *Folia Convallariae*

Трава ландыша - *Herba Convallariae*

4. Строфант Комбе - *Strophanthus Kombe*

Семена строфанта - *Semina Strophanthi*

Семейство: кутровые - Apocynaceae

5. Желтушник раскидистый (серый) - *Erysimum diffusum* Ehrh. (*canescens* Roth.)

Семейство: капустные - Brassicaceae

Сырье: Трава желтушника раскидистого свежая - *Herba Erysimi diffuse recens*

6. Морской лук - *Urgenia maritima* L.

Семейство: лилейные - Liliaceae

Сырье: Луковицы морского лука - *bulbus Urgeniae maritimae*

Задание 1. Изучение макро- и микродиагностических признаков листьев наперстянки (ГФ XI, ст.14, стр. 253).

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Розеточные и стеблевые листья двухлетнего травянистого культивируемого растения наперстянки пурпурной - *Digitalis purpurea* L. и многолетнего дикорастущего травянистого растения наперстянки крупноцветковой - *Digitalis grandiflora* Mill. (syn. *Digitalis ambigua* Murr.), сем. норичниковых - *Scrophulariaceae*.

Наперстянка пурпурная

Ботаническая характеристика. Наперстянка пурпуровая - двухлетнее травянистое растение высотой от 50 до 120 см. В первый год развивается только розетка крупных листьев эллиптической или яйцевидной формы, с тупой верхушкой и длинным крылатым черешком, городчатым краем, сетчатым жилкованием (хорошо заметным с нижней стороны). На второй год появляются серебристые от опушения стебли, сидячие листья и цветки. Венчик цветка пурпуровый, внутри белый с пурпуровыми пятнами в зеве, имеет вид наперстка. Соцветие - густая односторонняя многоцветковая кисть. Плод - двугнездная многосеменная коробочка. Цветет в июне-июле, семена созревают в июле-августе. Листья различных видов наперстянки отличаются между собой по форме, размерам, краю, характеру жилкования, степени опушения листовой пластинки. У четырех видов наперстянки лекарственным сырьем являются листья, а у наперстянки реснитчатой заготавливается трава. Все растения ядовиты.

Распространение. В диком виде не встречается. Культивируется на Северном Кавказе, в Крыму, на Украине, в Новосибирской области.

Местообитание. Предпочитает открытые места и чернозем.

Заготовка. Сырье рекомендуется собирать в фазе цветения, в солнечный день, так как гликозиды накапливаются интенсивнее на свету. При возделывании наперстянки в виде однолетней культуры листья срезают 2-3 раза за лето без черешков (они затрудняют сушку, а биологически активных веществ не содержат).

Охранные мероприятия. На двулетних плантациях при заготовке сырья предохраняют корневую систему от повреждения.

Сушка. Производить следует быстро, лучше в сушилках с искусственным обогревом, при температуре 55-60°C.

Внешние признаки. Цельное сырье. Листья продолговато - яйцевидной или яйцевидно - ланцетной формы, край неравномерно - городчатый. Прикорневые листья с длинными крылатыми черешками, стеблевые - короткочерешковые или без черешков. Листья ломкие, морщинистые, с нижней стороны сильноопушенные, с характерной густой сеткой сильно выступающих мелких разветвлений жилок. Длина листьев 10-30 см и более, ширина до 11 см.

Цвет листьев сверху темно - зеленый, снизу - серовато - зеленый. Запах слабый. Вкус не определяется.

Измельченное сырье. Кусочки листьев различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет серовато - зеленый. Запах слабый. Вкус не определяется.

Порошок серовато - зеленого цвета, проходящий сквозь сито с отверстиями размером 0,16 мм. Запах слабый. Вкус не определяется.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны клетки эпидермиса с извилистыми стенками. Устьица преобладают на нижней стороне листа, окружены 3-7 околоустьичными клетками (аномоцитный тип). Волоски простые и головчатые. Простые волоски многочисленные, особенно на нижней стороне листа, 2-8 - клеточные, со слабобородавчатой кутикулой и тонкими стенками; отдельные клетки волоска часто спавшиеся. Головчатые волоски двух типов: с двухклеточной головкой на короткой одноклеточной ножке и с одноклеточной шаровидной или овальной головкой на длинной многоклеточной ножке (встречаются реже).

Порошок. При рассмотрении порошка видны обрывки эпидермиса с извилистыми стенками; обрывки клеток паренхимы и спиральных сосудов; многочисленные простые волоски и их обломки; реже встречаются головчатые волоски.

Числовые показатели. Цельное сырье. Биологическая активность 1 г сырья должна быть 50-66 ЛЕД или 10,3-12,6 КЕД; влажность не более 13%; золы общей не более 18%; потемневших или пожелтевших листьев не более 1%; других частей растения (стеблей, цветков и плодов) не более 1%; измельченных листьев, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, не более 2%; органической примеси не более 0,5%; минеральной примеси не более 0,5%.

Измельченное сырье. Биологическая активность 1 г сырья должна быть 50-66 ЛЕД или 10,3-12,6 КЕД; влажность не более 13%; золы общей не более 18%; потемневших или пожелтевших листьев не более 1%; других частей растения (кусочков стеблей, плодов, цветков) не более 1%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 5%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 10%; органической примеси не более 0,5%; минеральной примеси не более 0,5%.

Порошок. Биологическая активность 1 г порошка должна быть 50-66 ЛЕД или 10,3-12,6 КЕД; влажность не более 10%; золы общей не более 18%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,16 мм, не более 2%.

Фармакологические свойства. Наперстянка пурпуровая оказывает многостороннее влияние на организм (сосуды, блуждающий нерв, почки, кишечник, центральная нервная система), однако основным объектом ее действия является сердце. Сердечные гликозиды усиливают систолу, удлиняют диастолу, понижают возбудимость проводящей системы сердца. Согласно современным представлениям физико-химический механизм действия сердечных гликозидов состоит в изменении активности Na⁺, K⁺-зависимой АТФазы, повышении внутриклеточного содержания ионов натрия, повышении поступления в клетки ионов кальция, непосредственно участвующих в сократительном акте. Кроме того, под влиянием сердечных гликозидов в плазме крови увеличивается количество ионизированного кальция.

Влияние дигитоксина на сердце сходно с действием других сердечных гликозидов. В дозе 0,3-0,45 мг/кг через 1-2 мин после внутривенного введения дигитоксин увеличивает у кроликов амплитуду сердечных сокращений и замедляет темп сердечной деятельности.

Присоединение к дигитоксину ацетилового радикала уменьшает кумулятивные и токсические свойства. Ацетилдигитоксин хорошо всасывается. По продолжительности действия он близок к дигитоксину,

но в отличие от последнего меньше кумулирует. Дигитонин и сапонины наперстянки обладают местнораздражающими и гемолитическими свойствами. Они способствуют повышению растворимости и всасыванию гликозидов.

Лекарственные средства. Порошок листьев, настой, таблетки по 0,05 г (сухой концентрат листьев). Сухой препарат "Кордигит" (в таблетках). Суппозитории. Препарат "Дигитоксин" (в таблетках). В случае необходимости при изготовлении препаратов наперстянку пурпуровую можно заменить наперстянкой крупноцветковой. Все препараты наперстянки не следует отпускать повторно по рецепту, не подписанному врачом, так как они обладают кумулятивными свойствами (способны в организме накапливаться при длительном приеме).

Применение. Препараты наперстянки пурпуровой применяют при недостаточности кровообращения II и III стадии различного происхождения, а также при тахисистолической форме мерцательной аритмии, обычно сопровождающей и усугубляющей недостаточность кровообращения. Способ введения зависит от экстренности показаний. При хронической недостаточности кровообращения наперстянку назначают внутрь. В экстренных ситуациях гликозиды применяют как антиаритмическое средство при пароксизмальных нарушениях сердечного ритма (мерцательная аритмия, трепетание предсердий, пароксизмальная суправентрикулярная тахикардия), как правило, в виде внутривенных капельных вливаний в составе поляризующих смесей, в комбинации с β -адреноблокаторами или другими антиаритмическими препаратами. При застое в системе воротной вены, рвоте, невозможности введения препаратов через желудок (у психически больных, у больных в бессознательном состоянии) наперстянку назначают в свечах.

При передозировке препаратов наперстянки наблюдаются явления интоксикации, выражающиеся в резкой брадикардии, нарушении сна, усилении одышки, появлении неприятных ощущений в области сердца. Дигитоксин (Digitoxinum) - изолированный гликозид из листьев наперстянки пурпуровой. Белый кристаллический порошок, плохо растворим в воде. Применяют внутрь в таблетках по 0,0001 г и в виде свечей, содержащих по 0,00015 г препарата.

Кордигит (Cordigitum). Очищенный экстракт из сухих листьев наперстянки пурпуровой, содержащий сумму гликозидов (дигитоксин, гитоксин и др.). Выпускается в таблетках по 0,0008 г и свечах по 0,0012 г. По сравнению с дигитоксином обладает меньшими кумулятивными свойствами. Назначают внутрь по 0,5-1 таблетке на прием 2-4 раза в день. Хранят в защищенном от света месте.

Порошок из листьев наперстянки (PulvisfoliorumDigitalis) назначают внутрь взрослым в дозе 0,05-0,1 г на прием 2-3 раза в день. Высшая доза порошка наперстянки для взрослых: разовая 0,1 г, суточная 0,5 г. Детям до 6 мес назначают по 0,005 г на прием. Высшие разовые дозы для детей: до 6 мес - 0,005 г, от 6 мес до 1 года - 0,01 г, 2 лет - 0,02 г, 3-4 лет - 0,03 г, 5-6 лет - 0,04 г, 7-9 лет - 0,05 г, 10-14 лет - 0,05-0,075 г. Порошок хранят в склянках оранжевого стекла, наполненных порошком доверху, плотно укупоренных и залитых парафином. Выпускаются также таблетки, содержащие по 0,05 г порошка наперстянки.

Настой листьев дигиталиса (Infusum foliorum Digitalis) готовят в условиях аптеки из измельченных листьев наперстянки на воде в соотношении 0,5-1 г на 180 мл воды. Назначают взрослым внутрь по 1 столовой ложке 3-4 раза в день. Для детей настой листьев наперстянки готовят в соотношении 0,1-0,4 г на 100 мл воды. Назначают по 1 чайной или 1 десертной ложке в зависимости от возраста ребенка. Настой можно назначать в клизмах.

По фармакологическим свойствам, показаниям и противопоказаниям к применению препараты из наперстянки ржавой (*Digitalis ferruginea* L.) близки к препаратам из наперстянки пурпуровой.

Препараты противопоказаны при коронарной недостаточности, остром инфаркте миокарда, компенсированных пороках сердца.

Наперстянка крупноцветковая

Ботаническое описание. Многолетнее травянистое растение высотой до 80 см. Прикорневые и стеблевые листья ланцетовидные или удлинено - ланцетовидные с заостренной верхушкой и неравномерно пильчатым краем. Нижние листья при основании сужены в крылатый черешок, верхние - сидячие. Цветки с колокольчатым венчиком желтого цвета собраны в редкую одностороннюю кисть. Плод - коробочка.

Географическое распространение Европейская часть России, Средний и Южный Урал, Западная Сибирь

Место обитания. В лиственных и смешанных лесах

Лекарственное сырье. На 1-ом году жизни собирают розеточные листья, в последующие - стеблевые. Сушат при температуре нагрева сырья до 60 °С.

Цельное сырье. Листья ланцетовидные или удлинено - ланцетовидные с неравномерно - остропильчатым краем, опушенные вдоль нижних жилок. Длина до 30 см, ширина до 6 см.

Химический состав. Ланатозиды А, В, С

Внешние признаки. Цельное сырье. Листья ланцетовидные или удлинено - ланцетовидные, с тупозаостренной верхушкой, с неравномерно - остропильчатым краем с редкими зубцами; прикорневые и нижние стеблевые листья к основанию постепенно суживающиеся в короткий крылатый черешок или без черешка. Жилкование углонервное. Длина листа до 30 см, ширина до 6 см. Цвет зеленый с обеих сторон. Запах слабый. Вкус не определяется.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны клетки верхнего эпидермиса с почти прямыми или слабоизвилистыми стенками, изредка с четковидными утолщениями; клетки нижнего эпидермиса более извилистые. Устьица с нижней стороны листа многочисленные, реже встречаются на верхней стороне, окружены 3-6 клетками эпидермиса (аномоцитный тип). Волоски простые и головчатые, встречаются с нижней стороны листа вдоль крупных жилок. Простые волоски встречаются редко, очень крупные, слабобородавчатые, 2-8 клеточные, с тонкими стенками; отдельные клетки волоска часто спавшиеся. Головчатые волоски с двухклеточной (иногда одноклеточной) головкой на короткой одноклеточной (изредка двухклеточной) ножке.

Числовые показатели. Цельное сырье. Биологическая активность 1 г сырья должна быть 50-66 ЛЕД или 10,3- 12,6 КЕД; влажность не более 12%; золы общей не более 7%; измельченных частиц, проходящих

сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, не более 2%; других частей растения (стеблей, плодов и цветков) не более 2%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 1%.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в тюки из ткани не более 50 кг нетто или в мешки тканевые или льно - джуто - кенафные не более 20 кг нетто; измельченное - в мешки тканевые или льно - джуто - кенафные не более 20 кг нетто; порошок - в мешки бумажные многослойные не более 20 кг нетто с последующей укладкой в мешки тканевые или льно - джуто - кенафные.

Хранение. Список Б.

Активность листьев наперстянки контролируют ежегодно.

Действие и применение

Сердечные гликозиды сильного, медленного и длительного действия, способные накапливаться в организме.

Назначают при хронической сердечной недостаточности.

Препараты

«Дигоксин»

«Целанид»

«Лантозид»

Побочное действие. В больших дозах вызывают тошноту, рвоту, понос, нарушения деятельности ЦНС. Токсические дозы могут вызвать остановку сердца.

Противопоказания. Выраженная брадикардия, стенокардия, инфаркт миокарда, шок

Задание 2. Изучение макро- и микродиагностических признаков травы горицвета. (Стандартизация ГФ XI, ст. 43, стр. 300).

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Собранная в период цветения до начала осыпания плодов и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения горицвета весеннего (адониса весеннего) - *Adonis vernalis* L., сем. лютиковых - Ranunculaceae.

Ботаническая характеристика. Многолетнее дикорастущее травянистое растение с 3-4 стеблями длиной 5-20 см в начале цветения, а затем вырастающими до 40 см и более. Стебли у основания покрыты бурыми чешуевидными листьями: стеблевые листья сидячие, очередные, пальчато-рассеченные на 5 долей; доли листьев цельнокрайние, узколинейные, голые. Цветки одиночные, желтые, крупные. Плоды овальные с крючковидно загнутым книзу столбиком. Цветет в апреле-мае, плодоносит в июне-июле. Все растение ядовито. Максимально горицвет развивается к 40-50 годам.

Распространение. Степная и лесостепная зоны европейской части страны, Сибирь. Заготовка травы в основном ведется на Алтае, в Башкортостане, Западной Сибири, Кемеровской и Новосибирской областях, Ставропольском крае, Среднем Поволжье. Встречаются и другие виды горицвета. Горицвет волжский не заготавливается.

Местообитание. По опушкам лесов, открытым склонам, на лугах, в степях, особенно на известняках.

Заготовка, первичная обработка, сушка. Заготовку травы целесообразно проводить в период массового плодоношения, когда она

содержит максимальное количество карденолидов. Это к тому же позволяет увеличить сбор сырья при условии нанесения наименьшего ущерба для зарослей. Учитывая отсутствие потенциального запаса плодов (семена дают всходы только через 10-12 лет), медленное развитие особей (максимальное развитие только к 50 годам), нужно тщательно соблюдать правила заготовки сырья.

Стебли срезают выше коричневых чешуй на высоте 7-10 см от поверхности почвы серпом, секатором, ножницами или же скашивают косой вместе с другими растениями, а затем выбирают из скошенной массы побеги горицвета. Нельзя (!) обрывать, выдергивать побеги, так как это ведет к повреждению почек возобновления. Примерно на каждые 10 м² заросли следует оставлять несрезанными 1-2 хорошо развитых экземпляра для обсеменения. Заготовку на одном и том же месте при соблюдении правил сбора можно проводить не чаще одного раза в 3-4 года. В целях охраны зарослей необходимо организовывать заказники, прекратить распашку земель, занятых зарослями горицвета весеннего.

Собранное сырье укладывают рыхлым слоем в открытую тару (ящики, плетеные корзины), так как в мешках оно быстро чернеет. При перевозке на дальние расстояния кузов машины должен быть оборудован стеллажами или решетками, на которые раскладывают траву. Перед сушкой удаляют посторонние растения, минеральные примеси, обрезают стебли с бурыми чешуйчатыми листьями, если они попали в сырье.

Траву сушат в сушилках при температуре 50-60°C или в хорошую погоду на продуваемых чердаках, под навесами, раскладывая тонким слоем на натянутую сетку, марлю или стеллажи; в процессе сушки сырье периодически переворачивают. Перед упаковкой его выдерживают 2-3 дня в помещении и лишь затем упаковывают.

Охранные мероприятия. Для возобновления зарослей часть растений оставляют нетронутыми. Культура адониса весеннего пока не удастся. Растения из семян вырастают очень медленно; требуются годы, чтобы получились полновозрастные растения, пригодные для заготовки. В старых, традиционных районах заготовки должна соблюдаться периодичность 4-5 лет. Поэтому ученые продолжают поиски новых зарослей горицвета. Изучаются также другие виды горицвета - многолетние и однолетние. Однолетние невысокие растения с красными цветками, хотя и обладают кардиотоническими свойствами, но дают небольшую надземную массу. Многолетние травянистые растения имеют большую надземную массу и желтые цветки. Необходимо организовать заказники на адонис весенний.

Внешние признаки. Цельное сырье. Цельные или частично измельченные олиственные стебли с цветками или без них, реже с бутонами или плодами разной степени развития, иногда частично осыпавшимися. Стебли, срезанные выше бурых низовых чешуевидных листьев, длиной 10-35 см, толщиной до 0,4 см, простые или маловетвистые. Листья очередные, сидячие, полустеблеобъемлющие, в общем очертании округлые или широкоовальные, пальчаторассеченные на 5 долей, из которых 2 нижних - перисторассеченные, три верхних - дваждыперисторассеченные; доли листьев линейные, у верхушки шиловидно - заостренные, цельнокрайние, длиной 0,5-2 см, шириной 0,5-1 мм. Листья по отцветании жестковатые. Цветки одиночные на

верхушке стеблей, правильные, около 3,5 см в поперечнике, свободнолепестные, с 5-8 чашелистиками, с 15-20 лепестками, с многочисленными тычинками и пестиками. Чашелистики яйцевидные, сверху притупленные, с редкими зубцами, опушенные, длиной 12-20 мм, шириной около 12 мм, легко опадающие. Лепестки продолговато-эллиптические, на верхушке суженные, зазубренные. Плод сборный, овальный, состоит из многочисленных сухих орешков, сидящих на цилиндрическом буроватом цветоложе. Орешки длиной 3,5-5,5 мм, шириной около 3 мм, овальные, с коротким крючкообразно загнутым столбиком, морщинисто-ячеистые, опушенные.

Цвет стеблей и листьев зеленый, цветков - золотисто-желтый, плодов - серовато-зеленый. Запах слабый. Вкус не определяется.

Измельченное сырье. Кусочки стеблей, листьев, частей цветков и плодов, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет кусочков стеблей и листьев зеленый, цветков - золотисто-желтый. Запах слабый. Вкус не определяется.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности с обеих сторон видны крупные клетки эпидермиса с сильно извилистыми стенками, несколько вытянуты по длине дольки. Клетки верхнего эпидермиса иногда имеют четковидные утолщения. Кутикула с ясно выраженной продольной, волнистой складчатостью. Устьица только на нижней стороне, крупные, овальные, слегка выступающие над поверхностью листа, окружены 4-5 клетками эпидермиса и ориентированы вдоль пластинки листа (аномоцитный тип). По краю долек листа и у основания изредка встречаются одноклеточные волоски двух типов: длинные, лентовидные с закругленной верхушкой, суженные у основания; короткие булавовидные волоски, резко суженные у места прикрепления. Все волоски со спирально-складчатой кутикулой, прикреплены к очень маленькой округлой клетке эпидермиса.

Числовые показатели. **Цельное сырье.** Биологическая активность 1 г травы должна быть 50-66 ЛЕД или 6,3-8 КЕД; влажность не более 13%; золы общей не более 12%; побуревших частей растения не более 3%; растений со стеблями, имеющими бурые чешуйчатые листья, не более 2%; органической примеси не более 2%; минеральной примеси не более 0,5%.

Измельченное сырье. Биологическая активность 1 г сырья должна быть 50-66 ЛЕД или 6,3-8 КЕД; влажность не более 13%; золы общей не более 12%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,25 мм, не более 10%; органической примеси не более 2%; минеральной примеси не более 0,5%.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в тюки из ткани не более 50 кг нетто или в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 15 кг нетто; измельченное - в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 25 кг нетто.

Хранение. Список Б.

Активность травы горичвета контролируют ежегодно.

Фармакологические свойства. Приоритет экспериментального исследования адониса принадлежит Н. О. Бубнову (1880), который по предложению С. П. Боткина изучил галеновые лекарственные формы адониса. Препараты адониса относятся к группе сердечных гликозидов. Они замедляют ритм сердца, усиливают систолу, удлиняют диастолу,

увеличивают ударный объем сердца, умеренно тормозят внутрисердечную проводимость.

Гликозиды адониса изменяют биоэлектрическую активность сердца и процессы реполяризации в сердечной мышце, что находит отражение на ЭКГ в виде удлинения интервала P-Q, уплощения зубца Т и снижения сегмента ST. При изучении фазовой структуры сердечного цикла обнаружены признаки стимуляции сердечной деятельности: укорочение периода изометрического сокращения левого желудочка, удлинение периода изгнания, уменьшение индекса сокращения миокарда.

Экспериментальные данные позволяют предполагать, что при сердечной недостаточности, сопровождающейся нарушением проводимости, адонис в меньшей степени, чем дигиталис, усугубляет нарушения атриовентрикулярной проводимости.

Препараты адониса обладают более выраженными по сравнению с другими сердечными средствами диуретическими свойствами, которые связывают с цимарином. В опытах на кошках диурез под влиянием цимарина увеличивался в отдельных случаях на 100%.

При экспериментальном миокардите цимарин способствует ликвидации острой сердечной недостаточности, ослабляет воспалительные и последующие склеротические изменения в сердце. Систематическое введение цимарина в дозе 0,1-0,5 КЕД заметно уменьшает гипотонию, обычно наблюдающуюся при экспериментальном миокардите, урежает пульс, увеличивает скорость кровотока.

При комбинированном применении адониса с другими сердечными гликозидами наблюдается потенцирование действия гликозидов и усиление мочегонного эффекта.

Эффект препаратов адониса, как и других сердечных гликозидов, проявляется более отчетливо в патологии.

Характерная особенность препаратов адониса - седативное действие, отмеченное еще в прошлом столетии. Адонис эффективен при судорогах, вызванных у животных кокаином. Предварительное введение настойки или настоя адониса предотвращает гибель животных, а также развитие судорог, вызванных камфорой и пикротоксином.

Из адониса весеннего и других видов этого растения выделен сердечный гликозид адонитоксин, который наряду с цимарином определяет фармакологические особенности препаратов адониса: умеренные систолический и диастолический эффекты, меньшее по сравнению с препаратами наперстянки влияние на тонус блуждающего нерва и небольшой кумулятивный эффект.

Цимарин обладает высокой биологической активностью. В 1 г вещества содержится 38000 - 44000 ЛЕД, или 6369 КЕД. По характеру действия он близок к строфантину, однако у него больше выражены кумулятивные свойства.

В 60-х годах в Институте химии растительных веществ Академии наук Узбекской ССР Н. К. Абубакировым, Р. Ш. Яматовой и соавт. была доказана возможность перехода монозида цимарина в биозид К-строфантин-в в условиях замедленной сушки адониса.

Лекарственные средства. Трава (резаная). Экстракт горицвета весеннего сухой (применяют при изготовлении таблеток), таблетки

"Адонис-бром". Водный настой, который входит также во многие микстуры (Бехтерева, Траскова и др.).

Применение. Адонис применяют при сравнительно легких формах хронической недостаточности кровообращения. Показаниями к применению адониса служат невроз сердца, вегетодистония, инфекционные болезни, протекающие с симптомами ослабления сердечной деятельности, болезни почек с признаками сердечно-сосудистой недостаточности.

Адонизид (Adonisidum) - новогаленовый препарат из травы горицвета весеннего. Жидкость желтоватого цвета. Биологическая активность 1 мл равна 23-27 ЛЕД, или 2,7-3,5 КЕД. Высшие дозы для взрослых: разовая 40 капель, суточная 120 капель. Высшие разовые дозы для детей внутрь: до 6 мес - 1 капля, до 1 года - 2 капли, 2 лет - 3 капли, 3-4 лет - 5 капель, 5-6 лет - 6 капель, 7-9 лет - 8 капель, 10-14 лет - 10-15 капель. Препарат сохраняют с предосторожностью в прохладном, защищенном от света месте. Биологическую активность препарата контролируют ежегодно. Адонизид - основная часть препарата кардиовалена.

Адонизид сухой (Adonisidumsiccum) - аморфный порошок, буровато-желтого цвета, биологическая активность порошка 14000-20000 ЛЕД, или 2083 КЕД. Из порошка готовят таблетки с активностью 10-15 ЛЕД, принимают по 1 таблетке 2-4 раза в день после еды.

Таблетки "Адонис-бром" (Tabulettae Adonis-brom). Содержат сухой экстракт адониса и бромид калия по 0,25 г. Таблетки применяют при неврозах сердца, хронической недостаточности сердца. Назначают по 1 таблетке 2-3 раза в день.

Настой горицвета весеннего (Infusum Adonidis vernalis). Готовят из 6 г травы и 200 мл воды; принимают по 1 столовой ложке 2-3 раза в сутки. Детям этот же настой назначают по 1 чайной или по 1 десертной ложке 3-4 раза в день. Высшие дозы травы горицвета сухой: разовая 1 г, суточная 5 г. Высшие разовые дозы травы горицвета для детей: до 6 мес - 0,03 г, от 6 мес до 1 года - 0,05 г, 2 лет - 0,1 г, 3-4 лет - 0,15 г, 5-6 лет - 0,2 г, 7-9 лет - 0,3 г, 10-14 лет - 0,3-0,5 г.

Горицвет входит в состав противоастматической микстуры Траскова и микстуры Бехтерева (настой травы горицвета весеннего 6:180 мл, натрия бромида 6 г, кодеина фосфата 0,2 г. По 1 столовой ложке 2 раза в день).

Задание 3. Изучение макро- и микродиагностических признаков травы, листьев и цветков ландыша (Стандартизация ГФ ХІст 49 стр. 314).

Используя данные ГФ, учебных пособий, справочного материала, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме, исключая пункт 3 (смотри приложение). Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Собранная и высушенная трава (в период цветения), листья (до цветения и в начале цветения), цветки (в период цветения) многолетних травянистых растений ландыша майского -
Convallaria majalis L., ландыша закавказского -

Convallaria transcaucasica Utkin ex Grossh. и ландыша Кейске - *Convallaria keiskei* Mig., сем. лилейных - Liliaceae.

Ботаническая характеристика. Многолетнее травянистое растение высотой 15-20 см. От корневища отходят 2, реже 1-3 листа длиной около 20 см и тонкая цветочная стрелка, почти равная по длине листьям, окруженная у основания пленчатыми листочками. Сверху цветочной стрелки однобокой повислой кистью собраны приятно пахнущие белые цветки (5-20 штук), похожие на маленькие шарообразные колокольчики. Плод - красная ягода. Все растение ядовито. Цветет в апреле - июне, плодоносит в августе-сентябре.

Распространение. Лесная зона европейской части страны. Основные районы заготовок ландыша: Воронежская, Липецкая и другие области России, Беларусь, Украина, Северный Кавказ, Поволжье.

Местообитание. Особенно много в осинниках, дубняках, березняках. Растет преимущественно в тенистых влажных местах, реже встречается в еловых лесах. В сосняках образует заросли, удобные для заготовки, но надземная масса там значительно меньше, чем во влажных местах.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Траву и листья ландыша срезают ножом или серпом на высоте 3-5 см от почвы, выше бурых чешуйчатых листьев, где расположены почки возобновления. Цветки срезают с остатком цветоноса не длиннее 20 см. Нельзя обрывать или выдергивать растения. Для быстрого восстановления зарослей срезают не более 25% от общего числа особей. Повторные заготовки в зависимости от района произрастания проводят через 3-6 лет. В южных районах заросли восстанавливаются быстрее.

При организации заготовки следует иметь в виду, что биологическая активность сырья снижается от фазы начала цветения к концу фазы цветения в 2,5 раза. Экспериментальным путем установлено, что ландыш накапливает наибольшее количество действующих веществ, в том числе конваллотоксина, на более освещенных участках леса. Большее содержание действующих веществ характерно для относительно мелких по размеру листьев, с увеличением размеров листьев повышается количество балластных веществ.

В лесных растительных сообществах с участием ландыша можно повысить биологическую активность сырья в 2-6 раз, увеличивая освещенность нижних ярусов леса (выборочная рубка деревьев первого яруса, уничтожение возобновленного древостоя, кустарников) или внося удобрения.

Собранное сырье после удаления посторонних примесей рыхло укладывают в корзины или мешки из редкой ткани и быстро доставляют к месту сушки.

Для сушки раскладывают на сетки слоем не толще 1 см и сушат при температуре 50-60°C или на воздухе в тени (чердаки, воздушные сушилки), переворачивая их 1-2 раза; цветки не переворачивают. После сушки удаляют пожелтевшие и побуревшие листья и цветки, примеси других растений, минеральные примеси.

Стандартизация. Качество сырья регламентирует ГФ XI.

Охранные мероприятия. Не разрешается срывать растения руками, так как при этом повреждаются листовые почки, которые закладываются на будущий год. Сырье складывают в тару рыхло. При

заготовке оставляют часть растений для возобновления. Кроме того, необходимо соблюдать очередность районов заготовки.

Внешние признаки.Цельное сырье. Трава. Смесь цельных, реже изломанных листьев, соцветий с цветоносами, отдельных цветков и кусочков цветоносов. Листья эллиптической или ланцетовидной формы с заостренной верхушкой, суживающиеся у основания и постепенно переходящие в длинные замкнутые влагалища, отдельные или охватывающие друг друга по 2-3. Край листа цельный, жилкование дугонервное. Лист тонкий, ломкий, с голой и слегка блестящей поверхностью. Длина листьев до 20 см, ширина до 8 см. Соцветие - односторонняя рыхлая кисть из 3-12 (20) желтоватых цветков на ребристом голом цветоносе, длиной до 20 см, толщиной до 1,5 мм. Цветки обоеполые с венчиковидным колокольчатым околоцветником, сростнолепестные, с 6 короткими отогнутыми зубчиками, на коротких цветоножках, с пленчатыми линейными прицветниками. Цвет листьев зеленый, реже буровато - зеленый, цветков - желтоватый, цветоносов - светло - зеленый. Запах слабый. Вкус не определяется.

Листья. Цельные, реже изломанные, эллиптической или ланцетовидной формы с заостренной верхушкой, суживающиеся у основания и постепенно переходящие в длинные влагалища; отдельные или соединенные по 2-3. Край листа цельный, жилкование дугонервное. Листовая пластинка, тонкая, ломкая, с голой, слегка блестящей поверхностью. Длина листьев до 20 см, ширина до 8 см. Цвет листьев зеленый, реже буровато - зеленый. Запах слабый. Вкус не определяется.

Цветки. Смесь соцветий с остатками цветоносов длиной до 20 см, цветков и иногда кусочков цветоносов. Цветонос ребристый, голый, толщиной до 1,5 мм, с односторонней рыхлой кистью из 3-12 (20) желтоватых цветков. Цветки обоеполые с венчиковидным колокольчатым околоцветником, сростнолепестные, с 6 короткими отогнутыми зубчиками, на коротких цветоножках, с пленчатыми линейными прицветниками. Тычинок 6, на коротких нитях, прикрепленных к основанию околоцветника; завязь верхняя, трехгнездная, столбик с расширенным трехлопастным рыльцем. Цвет цветоносов светло - зеленый, цветков - желтоватый. Запах слабый. Вкус не определяется.

Измельченное сырье. Трава. Кусочки листьев (зеленого, реже буровато - зеленого цвета), цветоносов (светло - зеленого цвета) и цветков (желтоватого цвета), проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Запах слабый. Вкус не определяется.

Листья. Кусочки листьев различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет зеленый или буровато - зеленый. Запах слабый. Вкус не определяется.

Микроскопия. Лист. При рассмотрении листа с поверхности с обеих сторон видны вытянутые по длине листа клетки эпидермиса с прямыми стенками. Устьица погруженные, округлые, ориентированы по длине листа, окружены 4 клетками эпидермиса (тетраперигенный тип). Под верхним эпидермисом видны клетки палисадной ткани, вытянутые по ширине листа ("лежачая" палисадная ткань). Губчатая ткань рыхлая и состоит из разветвленных клеток, вытянутых по ширине листа. В отдельных клетках мезофилла видны пучки тонких рафид и крупные игольчатые кристаллы (стилоиды) оксалата кальция.

Цветок. При рассмотрении венчика с поверхности с обеих сторон видны слегка вытянутые по оси многоугольные клетки эпидермиса с тонкими прямыми стенками и нежной складчатостью кутикулы. Устьица погруженные, округлые, ориентированы по длине околоцветника, окружены 4-5 клетками эпидермиса. Эпидермис зубчика с сосочковидными выростами. В ткани околоцветника видны тонкие рафиды оксалата кальция, встречаются крупные игольчатые кристаллы - стилоиды. Пыльца шаровидной формы с гладкой поверхностью.

Числовые показатели. Цельное сырье. Трава. Биологическая активность 1 г должна быть не менее 120 ЛЕД или 20 КЕД; влажность не более 14%; соцветий не менее 5%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, не более 3%; пожелтевших и побуревших листьев и побуревших цветков не более 5%, органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 0,5%.

Листья. Биологическая активность 1 г должна быть не менее 90 ЛЕД или 15 КЕД; влажность не более 14%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, не более 3%; пожелтевших и побуревших листьев не более 5%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 0,5%.

Цветки. Биологическая активность 1 г должна быть не менее 200 ЛЕД или 33 КЕД; влажность не более 12%; соцветий с побуревшими цветками не более 5%; отдельных цветоносов не более 1%; органической примеси не более 0,5%; минеральной примеси не более 0,3%.

Измельченное сырье. Трава. Биологическая активность 1 г должна быть не менее 120 ЛЕД или 20 КЕД; влажность не более 14%; соцветий не менее 5%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 20%; пожелтевших и побуревших кусочков листьев и побуревших цветков не более 5%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 0,5%.

Листья. Биологическая активность 1 г должна быть не менее 90 ЛЕД или 15 КЕД; влажность не более 14%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 20%; пожелтевших и побуревших кусочков листьев не более 5%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 0,5%.

Упаковка. Цельные траву, листья и цветки упаковывают в мешки тканевые или льно - джуто - кенафные не более 15 кг нетто или в тюки из ткани не более 50 кг нетто.

Измельченные траву и листья - в мешки тканевые или льно - джуто - кенафные не более 15 кг нетто.

Хранение. Список Б.

Срок годности. Биологическую активность сырья контролируют ежегодно.

Фармакологические свойства. Из гликозидов ландыша наиболее изучен конваллятоксин. В 1 г кристаллического препарата содержится 9260 КЕД, или 66600-83300 ЛЕД, то есть по биологической активности в эксперименте конваллятоксин превосходит другие сердечные гликозиды.

При внутривенном введении конваллятоксин оказывает быстрое и сильное действие на сердечную деятельность. При введении под кожу он действует медленнее и менее активно. Эффективность препарата заметно уменьшается при приеме внутрь: гликозиды ландыша медленно всасываются и быстро разрушаются в желудочно-кишечном тракте. По характеру действия конваллятоксин близок к строфантину. После введения в вену эффект развивается через 5 мин, достигает максимума через 1-2 ч и, постепенно ослабевая, продолжается 20-22 ч. Гликозиды благоприятно влияют на образование и использование энергии в миокарде, изменяют внутриклеточную концентрацию ионов, непосредственно влияют на сократительные белки. Экспериментально показано, что препараты ландыша вызывают регулирующее влияние на энергетический и липидный обмен в миокарде, нарушенный при недостаточности кровообращения, коронарной недостаточности. Предполагается также периферический эффект сердечных гликозидов, их участие в обменных процессах на периферии, в поглощении кислорода тканями и нормализации тканевого дыхания.

Ландыш обладает слабо выраженными кумулятивными свойствами и наименьшей по сравнению с другими растениями, содержащими сердечные гликозиды, токсичностью. Гликозиды ландыша оказывают мочегонное действие не только вследствие улучшения условий гемодинамики, но и благодаря воздействию на систему мочевого выделения. Конваллятоксин оказывает также успокаивающее действие.

Новогаленовый препарат ландыша коргликон повышает концентрацию ионизированного кальция в сыворотке крови, не изменяя его общей концентрации, за счет усиленного отщепления ионов кальция от сывороточных белков или неорганических анионов. Предполагают, что это один из механизмов ионотропного действия сердечных гликозидов. Коргликон обладает выраженной фармакодинамической эффективностью. По сравнению с конваллятоксином менее токсичен.

Лекарственные средства. Настойка ландыша вместе с настойкой пустырника, валерианы; "Коргликон" в ампулах; чистая настойка ландыша. Из ландыша дальневосточного получен препарат "Конвафлавин" - суммарный флавоноидный препарат в таблетках.

Применение. Препараты ландыша широко применяют при заболеваниях сердца. Галеновые формы - настойку и сухой экстракт ландыша - назначают в основном при неврозах сердца, чаще в сочетании с препаратами валерианы, пустырника, боярышника и др. Относительно слабое кардиотоническое действие галеновых форм ландыша объясняется разложением гликозидов ландыша в желудочно-кишечном тракте.

Настойка ландыша (TincturaConvallariae). В 1 мл препарата содержится 10,4-13,3 ЛЕД, или 2-2,5 КЕД. Биологическую активность контролируют ежегодно. Прозрачная жидкость зеленовато-бурого цвета с горьким вкусом и своеобразным запахом. Назначают взрослым по 15-20 капель, детям от 1 до 12 капель 2-3 раза в день.

Настойка ландыша входит в состав ряда готовых лекарственных форм: капли ландышево-валериановые; ландышево-валериановые с бромидом натрия; ландышево-валериановые с адонизидом; ландышево-валериановые с бромидом и адонизидом; капли ландышево-пустырниковые.

Выпускаются также капли, содержащие настойку ландыша 20 мл, настойку красавки 10 мл, ментол 0,2 г и капли, в которые входят настойка ландыша 10 мл, настойка красавки 5 мл, настойка валерианы 10 мл, ментол 0,2 г (капли Зеленина). Применяют при неврозах сердца на фоне брадикардии по 20-25 капель 2-3 раза в день за 20-30 мин. до еды.

Коргликон (Corglyconum). Слегка желтоватый аморфный порошок, содержит сумму гликозидов из листьев ландыша, очищенную от балластных веществ. Выпускают в ампулах 0,06% раствор по 1 мл. Коргликон при внутривенном введении по характеру действия близок к строфантину, уступает ему по скорости действия, инактивируется несколько медленнее, чем строфантин, обладает большей продолжительностью действия; выводится полностью из организма на 3-и сутки после введения. Латентный период действия несколько больше, чем у строфантина (от 3 до 10 мин). По сравнению со строфантином оказывает более выраженное влияние на блуждающий нерв.

Коргликон назначают при острой и хронической недостаточности кровообращения II и III стадии, при тахисистолической форме мерцания предсердий. Коргликон вводят внутривенно: взрослым по 0,5-1 мл, детям - соответственно возрасту от 0,2 до 0,75 мл. Высшие дозы для взрослых в вену: разовая 1 мл, суточная 2 мл. Инъекции производят очень медленно струйно или капельно в растворе глюкозы. В пожилом возрасте для коррекции числа сердечных сокращений у больных мерцательной аритмией рекомендуют вводить коргликон в небольших индивидуально подобранных дозах. Имеются попытки применения коргликона в свечах, что имеет ряд преимуществ: отпадает необходимость в внутривенных введениях, часто болезненных и технически трудных при ежедневных манипуляциях; можно применять у детей; удастся достигнуть более медленного нарастания концентрации гликозидов в крови, чем при внутривенном введении. Кроме того, гликозиды при всасывании через систему ректальных сосудов попадают в кровь и сосуды сердца, минуя печень и не подвергаясь первичному метаболизму в ней, что имеет место при всасывании гликозидов в желудке. По силе и характеру действия ректальное введение коргликона не уступает внутривенному. Ректальное применение коргликона показано больным с застойными явлениями в системе воротной вены, с нарушением функции пищеварения, у больных пожилого возраста и у детей.

При передозировке возможны экстрасистолия, бигеминия, диссоциация ритма, тошнота, рвота. При органических изменениях сердца и сосудов, при остром миокардите, эндокардите, при выраженном кардиосклерозе, остром инфаркте миокарда имеется повышенная чувствительность к сердечным гликозидам: нарушения ритма и проводимости могут возникать при применении относительно малых доз.

Конвафлавин (Convaflavinum) - суммарный флавоноидный препарат из листьев ландыша дальневосточного. В его составе кейозид, гиперозид и небольшие количества кверцетина. Сердечных гликозидов не содержит. Выпускают в таблетках (по 0,01 г), покрытых оболочкой. Применяют как желчегонное и спазмолитическое средство при острых и хронических заболеваниях печени.

Задание 4. Изучение макро- и микродиагностических признаков семян строфанта (Стандартизация ГФ Х).

Используя данные ГФ, учебных пособий, справочного материала, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме, исключая пункт 3 (смотри приложение). Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Ботаническая характеристика. Древовидная лиана с супротивно расположенными овальной формы листьями и кремовыми мелкими собранными в небольшие зонтики цветками. Плод - сложная листовка, состоящая из двух супротивно расположенных веретенообразных долей, длиной до 1 м, содержащая многочисленные шелковистые семена.

Распространение. В диком виде в Восточной Африке по р. Замбези, обитает во влажных тропических лесах. В незначительных количествах введен в культуру в Африке и Индии. Допускается заготовка других видов строфанта. В нашей стране культивирование тропической лианы невозможно, поэтому ученые ищут аналоги в отечественной флоре. Найдены растения, у которых агликоном гликозидов является, как и у строфанта, строфантидин. Это ландыш майский, желтушник раскидистый, горицвет золотистый и др. Однако сахарный компонент гликозидов этих растений отличается от углеводной части гликозидов строфанта и поэтому действие этих гликозидов на сердечную мышцу несколько иное, чем гликозидов строфанта.

Местообитание. В тропических лесах по опушкам.

Заготовка. Собирают плоды в момент созревания, освобождают семена и удаляют ость с летучкой.

Охранные мероприятия. Не разрабатываются.

Сушка. В тени.

Стандартизация. Качество сырья регламентирует ГФ Х. Подлинность устанавливается по внешним признакам и микроскопии.

Микроскопия. Характерными анатомическими признаками являются клетки эпидермиса с кольцевидно утолщенными боковыми стенками; наружная стенка почти каждой клетки вытянута в длинный волосок с характерным вздутым основанием, сгибающийся под острым углом к поверхности. При нанесении на срез капли 80%-ного раствора кислоты серной как эндосперм, так и семядоли зародыша окрашиваются в зеленый цвет.

Доброкачественность определяется на основании числовых показателей. В частности, 1 г семян строфанта должен содержать не менее 2000 ЛЕД или 240 КЕД.

Внешние признаки. Семена по форме продолговато-вытянутые, сплюснутые, с закругленным нижним концом и заостренным верхним, переходящим в ость летучки, обычно обломанной у основания. Длина семян - 12-18 мм, ширина - 3-6 мм, толщина 2-3 мм. Они покрыты шелковистыми прижатыми волосками. Цвет семян зеленовато-серый; после стирания волосков семена становятся желтовато-бурыми или светло-коричневыми. Запах слабый. Ввиду сильной ядовитости вкус не определяется.

Химический состав. В семенах строфанта Комбе содержится гликозид К-строфантозид, являющийся триозидом (2-3%). Буквенная приставка К

означает сырьевой источник (Комбе). При ступенчатом гидролизе получается вторичный гликозид К-строфантин-в, являющийся ценным лекарственным средством. При дальнейшем гидролизе образуется гликозид цимарин. В конечном итоге отщепляется сахар цимароза и остается агликон строфантидин, содержащий альдегидную группу в положении С10.

Хранение. Список А. В аптеках в хорошо укупоренных банках, на складах - в ящиках. Биологическую активность семян контролируют ежегодно.

Фармакологические свойства. Строфантин характеризуется высокой эффективностью, быстротой и малой продолжительностью действия. Эффект при внутривенном введении проявляется через 5-10 минут, достигает максимума через 15-30 минут. Особенно выражено у строфантина систолическое действие; он относительно мало влияет на частоту сердечных сокращений и проводимость по пучку Гиса.

Лекарственные средства. Из семян получают препараты: Строфантин К (0,025 % раствор для инъекций в ампулах по 1 мл) и К-строфантин-в. Препараты выпускают в ампулах.

Применение. Строфантин К (Strophanthinus К) - смесь сердечных гликозидов, выделяемых из семян строфанта Комбе, и содержит в основном К-строфантин-в и К-строфантозид. К-строфантин-в состоит из агликона строфантидина и сахарного остатка (глюкоза и цимароза); К-строфантозид имеет дополнительно одну часть α-D-глюкозы. Строфантин К в 1 г содержит 43000-58000 ЛЕД или 5800-7100 КЕД. Является основным представителем "полярных" сердечных гликозидов. Применяют при острой сердечно-сосудистой недостаточности, в том числе на почве острого инфаркта миокарда; при тяжелых формах хронической недостаточности кровообращения II и III степени, особенно при неэффективности лечения препаратами наперстянки. Строфантин благодаря слабому влиянию на функцию блуждающего нерва можно назначать при сердечной декомпенсации с нормальной частотой сердечного ритма или брадисистолической формой мерцания предсердий. При тахикардической форме мерцательной аритмии более эффективны дигоксин и изоланид.

Вводят строфантин в вену в виде 0,025% раствора обычно 0,25 мг (1 мл), реже 0,5 мг. Раствор строфантина разводят предварительно в 10-20 мл 5%, 20% или 40% раствора глюкозы или изотонического раствора натрия хлорида. Вводят медленно (в течение 5-6 мин), так как быстрое введение может вызвать шок. Вводят один раз (редко 2 раза) в сутки. Можно вводить раствор строфантина капельно в 100 мл изотонического раствора натрия хлорида или 5% раствора глюкозы. При капельном введении реже отмечаются токсические явления.

При невозможности внутривенного введения иногда строфантин назначают внутримышечно. Для уменьшения болезненности (внутримышечные инъекции резко болезненны) предварительно вводят 5 мл 2% раствора новокаина, а затем через ту же иглу - нужную дозу строфантина, разведенного в 1 мл 2% раствора новокаина. При внутримышечном введении дозы увеличивают в 1,5 раза.

Высшие дозы строфантина К для взрослых в вену: разовая 0,0005 г (0,5 мг), суточная 0,001 г (1 мг) или соответственно 2 и 4 мл 0,025% раствора. Ввиду большой активности и быстрого действия строфантина требуется осторожность и точность в дозировке и показаниях.

При передозировке строфантина могут появиться экстрасистолия, бигеминия, диссоциация ритма; в этих случаях необходимо уменьшить при очередных введениях дозу и увеличить промежутки между отдельными вливаниями, назначить препараты калия. При резком замедлении пульса инъекции прекращают. Возможны тошнота и рвота. Противопоказания: резкие органические изменения сердца и сосудов, острый миокардит, эндокардит, выраженный кардиосклероз. Осторожность требуется при тиреотоксикозе и предсердной экстрасистолии из-за возможности ее перехода в мерцание предсердий.

Задание 5. Изучение макро- и микродиагностических признаков травы желтушника (Стандартизация ФС 42-1566-80).

Используя данные ГФ, учебных пособий, справочного материала, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Ботаническая характеристика. Двулетнее растение из семейства крестоцветных с одним или несколькими ветвистыми стеблями высотой до 90 см. Листья очередные; прикорневые - продолговатые с зубчатым краем, с хорошо выраженными черешками; стеблевые - линейные, цельнокрайние, постепенно уменьшающиеся в размерах от основания стебля к верхушке, нижние с короткими черешками, верхние сидячие. Стебли, листья, цветоножки, чашечки и плоды густо опушены прижатыми волосками, отчего имеют сероватую окраску. Цветки с желтым или лимонно-желтым венчиком, собраны на концах стеблей и ветвей в плотные кисти, которые при плодоношении сильно вытягиваются. Плоды - длинные тонкие четырехгранные стручки длиной до 80 мм и толщиной чуть более 1 мм, с многочисленными мелкими рыжевато-бурыми семенами. Размножается только семенами. В первый год жизни развивается лишь розетка листьев, на второй год вырастает стебель с соцветиями. Цветет в мае-июне, плоды созревают в июне-августе.

Распространение. Распространен желтушник раскидистый в средней и южной полосе Европейской России и на юге Сибири.

Местообитание. Растет в степях, на сухих лугах, в сосняках, на опушках, полянах, насыпях железных и шоссейных дорог. Для получения лекарственного сырья введен в культуру и возделывается на небольших площадях в специализированных хозяйствах.

Заготовка, первичная обработка. Траву скашивают косилками во время цветения на высоте не ниже 10 см. Укладывают в открытые ящики и корзины, доставляя на завод не позднее чем через 48 ч после сбора. Здесь она подлежит немедленной переработке.

Стандартизация. Качество регламентировано требованиями ФС 42-1566-80.

Внешние признаки. По НТД надземная часть растения состоит из ветвистых стеблей с продолговато-линейными или ланцетовидными листьями. Листья цельнокрайние или редкозубчатые, 3-6 см в длину, 0,5 см в ширину, постепенно переходят в короткий черешок. Стебли ребристые, до 30 см длины. Соцветие - рыхлая кисть с бледно-желтыми четырехлепестковыми цветками (диагностический признак семейства).

Плод - четырехгранный стручок. Все растение серовато-зеленого цвета, имеет слабый запах. Вкус в виду ядовитости не определяется.

Качество сырья определяется биологическим методом. В 1 мл консервированного (1:1) спиртом сока свежей травы желтушника раскидистого должно содержаться не менее 150 ЛЕД. Потеря в массе при высушивании не более 65%.

Микроскопия. Сырье диагностируется по характерным волоскам. Волоски на листьях многочисленные, одноклеточные, разветвленные, двух- и трехконечные, реже четырех- и пятиконечные, заостренные, с толстыми стенками и грубобородавчатой кутикулой. На верхней стороне листьев преобладают трехконечные, на нижней - двухконечные волоски. **Числовые показатели.** Допускается содержание влаги не менее 65%. Активность свежей травы определяется биологическим методом. Из свежесобранной травы выжимают сок, добавляют к нему 95%-ный спирт в отношении 1:1. В 1 мл консервированного спиртом сока должно содержаться не менее 150 ЛЕД.

Химический состав. Во всех частях желтушника содержатся сердечные гликозиды (эризимин и эризимозид, не обладающие кумулятивными свойствами) в довольно большом количестве: в цветках и семенах - до 6%, в листьях - 1-1,5%, в стеблях - 0,5-0,7%. Эризимин при гидролизе распадается на агликон строфантин и дигитоксозу, а эризимозид при гидролизе дает строфантин, дигитоксозу и глюкозу. Также содержатся жирное масло, в состав которого входят пальмитиновая, олеиновая и линоленовая кислоты.

Хранение. Сырье - по списку Б. Срок годности - не более двух суток после сбора, подлежит немедленной переработке.

Фармакологические свойства. Впервые фармакологические исследования желтушника были проведены в Томском медицинском институте профессорами Н.В. Вершининым и М.П. Варлаковым (1940). По фармакологическому действию гликозиды желтушника близки к строфантину. Эризимин обладает значительной широтой терапевтического действия; кумулятивными свойствами не обладает, оказывает успокаивающее действие на центральную нервную систему.

Лекарственные средства. Комплексный препарат "Кардиовален".

Применение. Кардиовален (Cardiovalenum) - комплексный препарат, в состав которого входят: экстракт желтушника раскидистого - 17,2 мл, адонизид концентрированный (активность 85 ЛЕД в 1 мл) - 30,3 мл, настойка из свежих корневищ с корнями валерианы - 48,6 мл, экстракт боярышника жидкого - 2,2 мл, камфора - 0,4 г, натрия бромид - 2 г, спирт 95% - 1,6 мл, хлоробутанолгидрат - 0,25 г. Препарат представляет собой жидкость светло-бурого цвета, солоновато-горького вкуса, с запахом камфоры и валерианы.

Применяют при ревматических пороках сердца, кардиосклерозе с явлениями сердечной недостаточности и нарушениями кровообращения I-III степени, а также при стенокардии (без органических изменений сосудов сердца), вегетативных неврозах. Назначают внутрь по 15-20 капель 1-2 раза в день. Выпускается во флаконах по 15, 20 и 25 мл. Хранят по списку Б, в прохладном, защищенном от света месте.

Задание 6. Изучение макродиагностических признаков луковиц морского лука.

Используя данные ГФ, учебных пособий, справочного материала, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Внешние признаки. Многолетнее мощное луковичное растение, безлистная цветочная стрелка которого достигает в высоту 100-150 см. Корни мочковатые, отходят от донца луковицы, толстые и прочные, с тонкими боковыми разветвлениями, глубоко уходящими в почву. Луковицы крупные, мясистые, грушевидные или шаровидные, к 8-10 годам масса их достигает 1-3 кг, иногда до 8 кг. Луковицы снаружи покрыты сухими чешуями, различными по окраске у красной и белой форм морского лука. У красной формы лука наружные чешуи красновато-коричневые, а прилегающие к ним мясистые чешуи - от пурпуровой до розовой окраски; цветочная стрелка, цветоножки и лепестки слегка красноватые. У белой формы наружные чешуи желтоватые; стрелки, лепестки и цветоножки без красноватого оттенка. Внутренние чешуи луковиц слизисто-мясистые, сочные, со специфическим запахом, почти исчезающие после сушки. Листья, числом 10-20, темно-зеленые, с сизоватым оттенком, блестящие, у взрослых растений ширококоремневидные, удлинненно-яйцевидные, с заостренной верхушкой, длиной 30-80 см и шириной 5-12 см, цельнокрайние, гладкие, плотные, мясистые. Цветы собраны в густую кисть, достигающую 40-50 см в длину. Околоцветник простой, 6-лепестный, венчиковидный, опадающий, диаметром 8-10 мм. Лепестки продолговатые, зеленовато-белые или розоватые. Тычинки, числом 6, вдвое короче лепестков. Пестик с верхней трехгнездной завязью. Плод - коробочка, содержащая в каждом гнезде по 5-12 сильно сплюснутых, черных или коричнево-черных семян. Семена крылатые, эллиптические или неправильно-яйцевидные, слабо заостренные к верхушке, длиной 5,5-7,5 мм. Период покоя у морского лука, когда он не имеет развитых листьев, совпадает с периодом летней вегетации у большинства других растений, период роста совпадает с прохладными и холодными месяцами (с сентября до июня следующего года). Количество листьев нарастает в первом периоде вегетации (сентябрь-декабрь), после чего оно не увеличивается, а в конце вегетации (май-июнь) листья начинают усыхать от вершины к основанию.

Цветет до появления листьев в июле-августе. Семена созревают в сентябре-октябре.

Распространение. Родина - Средиземноморье. Белая; форма более характерна для Испании, Португалии, Сицилии, Албании, красная форма распространена в Алжире, Тунисе, Марокко. Растет в прибрежной полосе, реже вдали от моря, иногда поднимаясь в горы на высоту до 1000 м над уровнем моря. Вводится в культуру в Закавказье. Размножается морской лук семенами и вегетативно. Посев семян ведется сразу же после сбора семян - в сентябре; при температуре 18-20°C и достаточной влажности они прорастают через 10-12 дней. К весне следующего года из семян образуются мелкие луковички. Вегетативное размножение ведется путем деления луковиц вдоль на 4-8 частей или на отрезке чешуек. При этом из чешуек, отделенных в период покоя и помещенных в песок, в основании развивается по одной, реже по несколько, маленьких луковичек. Посевы, вегетативное размножение

и доращивания рассады ведутся в холодных парниковых рассадниках, где молодые луковички в течение зимы предохраняются от влияния низких температур.

В парниках луковицы выращивают в течение 3 лет. Для высадки в открытый грунт пригодны луковицы диаметром 4-5 см. На плантации луковицы выращивают 3 года.

Заготовка, первичная обработка. Уборка луковиц для товарной продукции ведется в конце вегетации (май-июнь). При этом донце луковицы срезают для использования на посадку, а мясистые чешуйки режут на полоски и быстро сушат. Поскольку высушенные чешуйки луковиц гигроскопичны, их содержат в герметичной упаковке.

Сырье. Используются луковицы.

Химический состав. В луковицах содержатся сердечные гликозиды. Из свежих луковиц белого лука выделены сцилларен А (трансваалин), просцилларидин, глюкоцилларен, сциллифеозид, глюкоциллифиозид, сциллацурозид.

Из луковиц красной формы выделены сциллирозид, сцилларен F и сцилларен А. Кроме гликозидов, в луковицах морского лука содержится слизь (до 30%), в состав которой входит углевод синистрин; большое количество (до 22%) других углеводов, фитостерин, стигмастерин, хелидоновая и лимонная кислоты, холин, сапонины, дубильные вещества, значительное количество оксалата кальция.

Фармакологические свойства и применение. В медицине препараты морского лука (белого) применяются внутрь, внутривенно и ректально при острой и хронической недостаточности кровообращения, главным образом в связи с недостаточностью митрального клапана, кроме того, у больных с коронаросклерозом, гипертрофией правого желудочка сердца в связи с нарушением легочного кровообращения, при непереносимости больными гликозидов наперстянки и строфантина. Иногда их комбинируют с препаратами наперстянки для усиления диуретического действия наперстянки. Лечебный эффект морского лука связан с наличием сердечных гликозидов. По действию они близки к гликозидам дигиталиса и особенно строфанта. В отличие от последнего действие препаратов морского лука проявляется слабее и менее длительно, при этом они оказывают выраженный мочегонный эффект. При приеме внутрь быстро всасываются, хорошо переносятся больными, не кумулируют.

Препараты. Сцилларен (очищенная сумма гликозидов в растворе, таблетках, суппозиториях; раствор в ампулах), настой и порошок луковиц.

Качественное и количественное определение сердечных гликозидов в лекарственном растительном сырье

Все качественные реакции на сердечные гликозиды можно разделить на 3 группы:

1) реакции на углеводную часть молекулы (2-дезоксисахара) (реакция Келлер — Килиани);

2) реакции на стероидное ядро (реакция Либермана — Бурхарда; реакция Розенгейма и др.);

3) реакции на лактонное ненасыщенное кольцо. Для установления наличия пятичленного лактонного кольца проводятся реакции: Легалья (с нитропруссидом натрия); Раймонда (с ж-динитробензолом); Кедде (с 3,5-динитробензойной кислотой); Балье (с пикриновой кислотой). Реакции проводятся в щелочной среде. На шестичленное лактонное кольцо не найдены достаточно специфические реактивы. Для обнаружения буфадиенолидов на хроматограммах используют 20%-ный раствор треххлористой сурьмы в хлороформе.

Задание 7. Методики качественных реакций.

Приготовление извлечения:

5 г измельченных листьев наперстянки заливают 50 мл 80%-ного этилового спирта, настаивают 24 ч. Спирт отгоняют под вакуумом, водный остаток промывают в делительной воронке четыреххлористым углеродом 6 раз по 10 мл. Сердечные гликозиды извлекают смесью хлороформ — изопропиловый спирт (3:1) 4 раза по 10 мл.

К полученному извлечению добавляют 2 г безводного Na_2SO_4 , дают постоять 3—5 мин, а затем отфильтровывают через бумажный фильтр.

Качественные реакции.

Реакция Келлер — Килиани. Готовят два раствора: 1 — ледяная уксусная кислота, содержащая следы $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$; 2 — концентрированная серная кислота также со следами $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$. Сухой остаток очищенного извлечения растворяют в растворе 1 и осторожно по стенке пробирки вливают раствор 2. При наличии дезоксисахара верхний слой через некоторое время окрасится в васильково-синий цвет.

Реакция Либермана — Бурхарда. Сухой остаток очищенного извлечения растворяют в ледяной уксусной кислоте и добавляют смесь уксусного ангидрида и концентрированной серной кислоты (50:1). Через некоторое время развивается окраска от розовой к зеленой и синей.

Реакция Розенгейма. Сухой остаток очищенного извлечения растворяют в хлороформе и смешивают с 90%-ным водным раствором трихлоруксусной кислоты. Появляются сменяющие друг друга окраски от розовой до лиловой и интенсивно синей.

Реакция Легалья. Готовят два раствора: 1 — 5%-ный раствор нитропрусида натрия; 2 — 10%-ный раствор едкого натра. Сухой остаток очищенного извлечения растворяют в 0,5 мл 100%-ного метилового спирта. Полученный раствор вливают в пробирку и добавляют 1—2 капли раствора 1. Затем, осторожно (не взбалтывая!) по стенке добавляют 1—2 капли раствора 2. На границе 2 растворов появляется красное окрашивание в виде кольца.

Задание 8. Определение количественного содержания сердечных гликозидов в листьях наперстянки (ГФ XI, ст.14, стр. 253)

Запишите в лабораторный журнал схему методик количественного определения сердечных гликозидов в растительном сырье и дайте теоретическое обоснование каждому этапу работы.

Методика количественного проведения эксперимента биологическим методом.

Активность листьев наперстянки определяют биологическим методом на лягушках или кошках по сравнению с Государственным стандартным образцом (ГСО) экстракта наперстянки.

Испытание на лягушках. Испытание проводят на травяных лягушках, вводя растворы в лимфатические бедренные мешки (под кожу) или в сердце (в полость желудочка), либо на водяных, вводя растворы в сердце (в полость желудочка) или в вену.

Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, и сушат в сушильном шкафу в течение 2 ч при температуре 40-60 град. С. Измельченное и высушенное сырье в количестве 5 г экстрагируют 110 мл 95% спирта в аппарате Сокслета в течение 6-8 ч. Извлечение собирают в цилиндр вместимостью 100 мл и доводят объем 95% спиртом до метки (1:20).

Стандартный и испытуемый образцы готовят в день опыта.

Для подкожного введения к 2 мл ГСО экстракта наперстянки прибавляют 6 мл воды (1:4).

Для внутрисердечного или внутривенного введения к 2 мл ГСО экстракта наперстянки прибавляют 2 мл воды, упаривают на кипящей водяной бане до 2 мл и доводят объем водой до 8 мл.

20 мл спиртового извлечения (1:20) листа наперстянки выпаривают на кипящей водяной бане до 2 мл и доводят объем водой до 20 мл. Образующуюся при этом муть или осадок не отфильтровывают, а прибавляют 1-2 капли 5% раствора натрия гидрокарбоната. Полученное таким образом спиртоводное извлечение (1:20) испытывают на лягушках.

Определив наименьшие дозы стандартного и испытуемого образцов, вызывающие систолическую остановку сердца у большинства лягушек (в миллилитрах на массу травяной лягушки или миллилитрах на 1 г массы водяной лягушки), вычисляют содержание ЛЕД в 1 г листа наперстянки.

Испытание на кошках. Из измельченных и высушенных листьев наперстянки готовят настой в соотношении 1:200. Для этого 1 г листьев помещают в инфундирный аппарат, обливают 200 мл кипящей воды и настаивают в течение 15 мин на водяной бане при температуре 90 град. С и частом взбалтывании. Затем настой охлаждают и фильтруют. К фильтрату прибавляют 1,8 г натрия хлорида и доводят объем настоя водой до 200 мл.

Стандартный образец экстракта наперстянки разводят в день опыта 0,9% раствором натрия хлорида в соотношении 1:30.

Устанавливают смертельную дозу настоя в миллилитрах на 1 кг массы кошки (для каждого животного в отдельности) и рассчитывают активность настоя в сравнении с ГСО экстракта наперстянки или вычисляют содержание КЕД в 1 г сухих листьев.

Методика количественного определения ланатозидов А, В, С в листьях наперстянки шерстистой — *Folium Digitalis lanatae* хроматографическим методом.

Методика основана на хроматографическом разделении сердечных гликозидов с последующим спектрофотометрическим определением.

5 г измельченного сырья (точная навеска) (сито с диаметром отверстий 1 мм) помещают в склянку темного стекла с притертой пробкой, заливают 50 мл 80%-ного метилового спирта и настаивают в течение 24 ч. Жидкость отфильтровывают на воронке Бюхнера и берут для исследования 40 мл извлечения (что соответствует 4 г сырья). Извлечение упаривают на водяной бане под вакуумом при температуре 50—60 °С до удаления спирта. К оставшемуся объему (34 мл) добавляют 5—7 мл воды и помещают в делительную воронку. Водный раствор очищают четыреххлористым углеродом 5 раз по 10 мл. Из очищенного водного раствора гликозиды извлекают смесью хлороформа и изопропанола (3:1) 4 раза порциями

по 10 мл. Полноту извлечения гликозидов контролируют реакцией Легалля. Хлороформно-изопропанольное извлечение обезвоживают сульфатом натрия и фильтруют через бумажный фильтр. Сульфат натрия на фильтре промывают 5 мл обезвоженной смеси, которую присоединяют к фильтрату и отгоняют досуха под вакуумом на водяной бане при 50 °С. Сухой остаток количественно переносят в откалиброванный пикнометр вместимостью 3 мл с помощью смеси хлороформ — метиловый спирт (1:1). Полученный раствор подвергают хроматографированию.

Хроматография проводится в тонком слое сорбента (тальк). На подготовленной хроматографической пластинке размером 13 X 18 см намечают стартовую линию на расстоянии 1,5 см от нижнего края. На стартовую линию пипеткой с оттянутым в капилляр носиком наносят два пятна раствора гликозидов по 0,01 мл и пятно (0,01 мл) — раствор абицина («свидетель»). Пластинку помещают в камеру и хроматографируют восходящим способом 30—35 мин. Длина пробега подвижной фазы 12 см. В качестве под-

вижной фазы используется система: хлороформ — этиловый спирт — бензол — формамид (59 : 10 : 30 : 1). Пластинку высушивают на воздухе 5 мин, затем 10 мин в сушильном шкафу при $t = 120$ °С. Одну половину пластинки (пятно «свидетеля» и 1 пятно извлечения) обрабатывают 25%-ным раствором трихлоруксусной кислоты в этиловом спирте с добавлением 0,2 % хлорамина Т. После обработки пластинку высушивают 10 мин в сушильном шкафу при $t = 120$ °С (рис. 6). Ланатозиды проявляются в виде пятен серо- синего цвета. Точные границы устанавливают в ультрафиолетовом свете. Ланатозид А обладает ярко-желтой флуоресценцией; В — зеленовато-голубой; С — голубой.

На второй половине пластинки (необработанной) пятна ланатозидов отмечают по проявленной полосе и стандарту. R_f пятен ланатозидов в этой системе: А — 0,74; В — 0,43; С — 0,24. После установления границ пятна ланатозидов А, В, С снимают с пластинки, количественно переносят на стеклянный фильтр № 4 и элюируют 20 мл смеси хлороформ — метиловый спирт (1 : 1). Элюат упаривают досуха на водяной бане под вакуумом при $t = 50$ —60 °С. К сухому остатку добавляют 5 мл ксантгидролового реактива, нагревают 5 мин на кипящей водяной бане, охлаждают 5 мин в холодной воде и выдерживают 15—20 мин при ком- смесью хлороформа и изопропанола (3:1) 4 раза порциями по 10 мл. Полноту извлечения гликозидов

контролируют реакцией Легалля. Хлороформно-изопропанольное извлечение обезвоживают сульфатом натрия и фильтруют через бумажный фильтр. Сульфат натрия на фильтре промывают 5 мл обезвоженной смеси, которую присоединяют к фильтрату и отгоняют досуха под вакуумом на водяной бане при 50 °С. Сухой остаток количественно переносят в откалиброванный пикнометр вместимостью 3 мл с помощью смеси хлороформ — метиловый спирт (1:1). Полученный раствор подвергают хроматографированию. Хроматография проводится в тонком слое сорбента (тальк).

На подготовленной хроматографической пластинке размером 13 X 18 см намечают стартовую линию на расстоянии 1,5 см от нижнего края. На стартовую линию пипеткой с оттянутым в капилляр носиком наносят два пятна раствора гликозидов по 0,01 мл и пятно

(0,01 мл) — раствор абицина («свидетель»). Пластинку помещают в камеру и хроматографируют восходящим способом 30—35 мин. Длина пробега подвижной фазы 12 см. В качестве подвижной фазы используется система: хлороформ — этиловый спирт — бензол — формамид (59 : 10 : 30 : 1). Пластинку высушивают на воздухе 5 мин, затем 10 мин в сушильном шкафу при $t = 120$ °С. Одну половину пластинки (пятно «свидетеля» и 1 пятно извлечения) обрабатывают 25%-ным раствором трихлоруксусной кислоты в этиловом спирте с добавлением 0,2 % хлорамина Т. После обработки пластинку высушивают 10 мин в сушильном шкафу при $t = 120$ °С (рис. 6). Ланатозиды проявляются в виде пятен серо-синего цвета. Точные границы устанавливают в ультрафиолетовом свете. Ланатозид А обладает ярко-желтой флуоресценцией; В — зеленовато-голубой; С — голубой. На второй половине пластинки (необработанной) пятна ланатозидов отмечают по проявленной полосе и стандарту. R_f пятен ланатозидов в этой системе: А — 0,74; В — 0,43; С — 0,24. После установления границ пятна ланатозидов А, В, С снимают с пластинки, количественно переносят на стеклянный фильтр № 4 и элюируют 20 мл смеси хлороформ — метиловый спирт (1 : 1). Элюат упаривают досуха на водяной бане под вакуумом при $t = 50$ —60 °С. К сухому остатку добавляют 5 мл ксантгидролового реактива, нагревают 5 мин на кипящей водяной бане, охлаждают 5 мин в холодной воде и выдерживают 15—20 мин при комнатной температуре. Появляется окрашивание от розовых до малиновых тонов. Окрашенный раствор помещают в кювету толщиной 1 см и определяют оптическую плотность при 528—532 нм на спектрофотометре СФ-4А на фоне контроля. Контролем служит элюат с чистого сорбента. Калибровочный график строят по ланатозиду С (целаниду), процентное содержание ланатозида в абсолютно сухом сырье рассчитывается по формуле

$$X = \frac{0,05aV_1 \cdot 10}{V_2 \cdot m \cdot 100000}$$

где a — количество вещества, найденное по калибровочному графику; V_j — объем экстракта, мл (пикнометр); V_3 — объем экстракта, нанесенного на пластинку, мл; m — масса навески абсолютно сухого сырья, г; 1,05 — поправочный коэффициент.

Подготовка хроматографических пластинок.

4 г талька помещают в колбу на 25 мл, приливают 7 мл 95%-ного этилового спирта и 1 мл смеси формамид — ацетон (3:7). Смесь взбалтывают 30—40 с и выливают на пластинку, равномерно распределяя по всей площади. Пластинку высушивают на воздухе 20—25 мин и 10 мин в сушильном шкафу при $t = 50 - 60$ °С. Для хроматографии необходимы только свежеприготовленные пластинки.

Подготовка камеры для хроматографирования.

В качестве подвижной фазы используют систему 95%-ный этиловый спирт — бензол — хлороформ — формамид (10:30:59:1). Систему помещают в делительную воронку и взбалтывают 10 мин, затем отстаивают 10 мин. Заливают в камеру так, чтобы верхний слой формамида не попал в камеру. Насыщение камеры идет 20—25 мин. Для лучшего насыщения камеры стенки выкладываются фильтровальной бумагой. Снаружи камера должна быть закрыта черной бумагой. Систему необходимо менять при последующем хроматографировании.

1. Приготовление ксантгидролового реактива.

10 мг ксантгидрола растворяют в 99 мл ледяной уксусной кислоты и добавляют 1 мл концентрированной HCl.

2. 25%-ный раствор трихлоруксусной кислоты с добавлением 0,2 % хлорамина Т — готовится непосредственно перед проявлением.

3. Проведение реакции Легалья.

Готовятся «*extempore*» 2 раствора: 1—5%-ный раствор нитропруссид натрия (готовится в мерной колбе) и 2 — 10%-ный раствор едкого натра (водный). В выпарительной чашке

3—4 капли извлечения упаривают досуха, растворяют в 0,5 мл 100%-ного метилового спирта. Растворенный сухой остаток вливают в пробирку и добавляют 1—2 капли реактива 1, затем осторожно по стенке добавляют 1—2 капли реактива 2 и, не взбалтывая, смотрят. Если есть сердечные гликозиды, то на границе 2 растворов появляется красное окрашивание в виде кольца.

4. Построение калибровочного графика.

Калибровочный график строится по стандартному раствору ланатозида С (целанида). 25 мг целанида растворяют в 25 мл смеси метиловый спирт — хлороформ (1:1) в мерной колбе. Наносят на хроматографическую пластинку в количестве от 0,01 до 0,08 мл раствора, а далее поступают как с испытуемым извлечением.

Реактивы и оборудование: метиловый спирт (метанол); четыреххлористый углерод; изопропиловый спирт (изопропанол); хлороформ; ацетон; формамид; Na₂SO₄ (безводн.); тальк; этиловый спирт (этанол); ксантгидрол; трихлоруксусная кислота; хлорамин Т; HCl (конц.); уксусная кислота (лед.); бензол; NaOH 10%-ный; нитропруссид натрия 5%-ный; абицина раствор в смеси метиловый спирт — хлороформ (1:1). Склянки темного стекла с притертой пробкой вместимостью 100 мл; воронки Бюхнера; колбы Бунзена; колба с нормальным шлифом вместимостью 50 мл; воронка делительная вместимостью 200 мл; цилиндры мерные на 50 и 10 мл; колбы плоскодонные вместимостью 25, 100 и 250 мл; колбы мерные вместимостью 25 мл; воронки стеклянные для фильтрации диаметром 5 см; пикнометр вместимостью 3 мл; микропипетка измерительная вместимостью 0,1 мл; пластинки стеклянные для ТСХ размером 13 X 18 см; пробирки стеклянные; холодильник стеклянный лабораторный с

нормальным шлифом; бюретка с притертым краном вместимостью 25 мл; камера хроматографическая для ТСХ; пульверизатор; игла препаровальная, фильтры бумажные; штативы лабораторные.

Задание 9. Количественное определение сердечных гликозидов в траве горицвета (Стандартизация ГФ XI, ст. 43, стр. 300)

Запишите в лабораторный журнал схему методики количественного определения сердечных гликозидов в растительном сырье и дайте теоретическое обоснование каждому этапу работы.

Методика количественного проведения эксперимента биологическим методом.

Активность травы горицвета определяют биологическим методом на лягушках или кошках <*> по сравнению с Государственным стандартным образцом (ГСО) цимарина.

<*> См. с. 163(ГФ XI).

Испытание на лягушках. Испытание проводят на травяных лягушках, вводя растворы в лимфатические бедренные мешки (под кожу) или в сердце (в полость желудочка), либо на водяных, вводя растворы в сердце (в полость желудочка) или в вену.

Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, и сушат в сушильном шкафу в течение 2 ч при температуре 40-60 град. С.

Извлечение из травы горицвета готовят в зависимости от способа введения.

Для подкожного введения 5 г измельченного и высушенного сырья экстрагируют 110 мл 95% спирта в аппарате Сокслета в течение 6-8 ч.

Извлечение собирают в цилиндр вместимостью 100 мл и доводят объем 95% спиртом до метки (1:20).

Для внутрисердечного и внутривенного введения 5 г измельченного и высушенного сырья помещают в колбу с притертой пробкой вместимостью 500 мл, прибавляют 110 мл 75% спирта (по объему) и оставляют на сутки. Затем к колбе присоединяют обратный холодильник, помещают колбу на кипящую водяную баню и экстрагируют в течение 1 ч. Извлечение охлаждают, фильтруют в цилиндр вместимостью 100 мл через четырехслойный фильтр из марли и доводят объем 75% спиртом до метки (1:20). Извлечение пригодно в течение 2 суток со дня приготовления.

Стандартный и испытуемый образцы готовят в день опыта.

К 2 мл раствора ГСО цимарина 1:3333 прибавляют 6 мл воды (1:4).

20 мл спиртового извлечения (1:20) травы горицвета выпаривают на кипящей водяной бане до 2 мл и доводят объем водой до 20 мл. Образующуюся при этом муть или осадок не отфильтровывают, а прибавляют 1-2 капли 5% раствора натрия гидрокарбоната. Полученное таким путем спиртоводное извлечение (1:20) испытывают на лягушках.

Определив наименьшие дозы стандартного и испытуемого образцов, вызывающие систолическую остановку сердца у большинства лягушек (в миллилитрах на массу травяной лягушки или в миллилитрах на 1 г массы водяной лягушки), вычисляют содержание ЛЕД в 1 г травы горицвета.

Испытание на кошках. Из измельченной и высушенной травы горицвета готовят настой в соотношении 1,5:200. Для этого 1,5 г травы горицвета помещают в инфундирный аппарат, обливают 200 мл кипящей воды и настаивают в течение 25 мин на водяной бане при 90 град. С и частом взбалтывании. Затем настой охлаждают, фильтруют, к фильтрату прибавляют 1,8 г натрия хлорида и доводят объем настоя водой до 200 мл.

ГСО цимарина разводят в день опыта 0,9% раствором натрия хлорида в соотношении 1:100000.

Устанавливают смертельную дозу настоя в миллилитрах на 1 кг массы кошки (для каждого животного в отдельности) и рассчитывают активность травы горицвета в сравнении с ГСО цимарина или вычисляют содержание КЕД в 1 г травы <*>.

<*> См. с. 169 (ГФ XI).

Задание 10. Количественное определение сердечных гликозидов в траве, листьях и цветках ландыша (Стандартизация ГФ XI, ст. 49, стр. 314)

Запишите в лабораторный журнал схему методики количественного определения сердечных гликозидов в растительном сырье и дайте теоретическое обоснование каждому этапу работы.

Методика количественного проведения эксперимента биологическим методом.

Активность цветков, травы и листьев ландыша определяют биологическим методом на лягушках или кошках <*> по сравнению с Государственным стандартным образцом (ГСО) экстракта ландыша.

<*> См. с. 163 (ГФ XI).

Испытание на лягушках. Испытание проводят на травяных лягушках, вводя растворы в лимфатические бедренные мешки (под кожу) или в сердце (в полость желудочка), или на водяных, вводя растворы в лимфатические бедренные мешки (под кожу) или в сердце (в полость желудочка), или в вену.

Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, и сушат в сушильном шкафу в течение 2 ч при температуре 40-60 С⁰; 5 г измельченного и высушенного сырья экстрагируют 110 мл 95% спирта в аппарате Сокслета в течение 6-8 ч. Извлечение собирают в цилиндр вместимостью 100 мл и доводят объем 95% спиртом до метки (1:20).

Стандартный и испытуемый образцы готовят в день опыта.

Для подкожного введения к 2 мл стандартного образца экстракта ландыша прибавляют 6 мл воды (1:4).

Для внутрисердечного или внутривенного введения к 2 мл стандартного образца экстракта ландыша прибавляют 2 мл воды, выпаривают на кипящей водяной бане до 2 мл и доводят объем водой до 8 мл.

Спиртовое извлечение (1:20) переводят в спиртоводное в соотношении 1:30 (листья), 1:40 (травы), 1:60 (цветки). Для этого 20 мл спиртового извлечения (1:20) выпаривают на кипящей водяной бане до 2 мл и

доводят объем водой до 30 мл (листья), 40 мл (трава) или 60 мл (цветки). Образующуюся при этом муть или осадок не отфильтровывают, а прибавляют 1-2 капли 5% раствора натрия гидрокарбоната. Полученное таким путем спиртоводное извлечение (1:20) испытывают на лягушках.

Определив наименьшие дозы стандартного и испытуемого образцов, вызывающие систолическую остановку сердца у большинства лягушек (в мл на массу травяной лягушки или в мл на 1 г массы водяной лягушки), вычисляют содержание ЛЕД в 1 г сырья ландыша.

Испытание на кошках. Из измельченного и высушенного сырья ландыша готовят настой в соотношении 1:250 (листья), 1:300 (трава) и 1:500 (цветки). Для этого 1 г сырья помещают в инфундирный аппарат, обливают 250 мл (листья) или 300 мл (трава), или 500 мл (цветки) кипящей воды и настаивают в течение 25 мин при 90 град. С и частом взбалтывании. Затем настой охлаждают, фильтруют, к фильтрату прибавляют 2,25 г (листья) или 2,7 г (трава), или 4,5 г (цветки) натрия хлорида и доводят объем настоя водой до 250 мл (листья) или 300 мл (трава), или 500 мл (цветки).

Стандартный образец экстракта ландыша разводят в день опыта 0,9% раствором натрия хлорида в соотношении 1:35.

Устанавливают смертельную дозу настоя в миллилитрах на 1 кг массы кошки (для каждого животного в отдельности) и рассчитывают активность настоя в сравнении со стандартным образцом экстракта ландыша или вычисляют содержание КЕД в 1 г сырья <*>.

<*> См. с. 169(ГФ XI).

Методика количественного определения главных сердечных гликозидов в листьях ландыша (FoliumConvallariae) хроматографическим методом.

Методика основана на хроматографическом разделении и последующем спектрофотометрическом определении сердечных гликозидов. В круглодонную колбу вместимостью 250 мл, снабженную обратным холодильником, помещают 50 мл 70%-ного этилового спирта и нагревают до кипения. Затем быстро вносят 5 г измельченных (сито с диаметром отверстий 3 мм) сухих листьев ландыша и кипятят 30 мин.

Раствор охлаждают и доводят до первоначальной массы 70%-ным этиловым спиртом.

Полученный экстракт фильтруют, отбирают 27,5 г (что соответствует 2,5 г сырья) и отгоняют спирт под вакуумом при $t = 55-60\text{ }^{\circ}\text{C}$. К теплому экстракту добавляют 3 мл раствора основного ацетата свинца, перемешивают 10 мин, затем центрифугируют 5 мин при скорости 5000 об/мин. Промывают осадок 2 раза, прибавляя по 10 мл воды последующим центрифугированием.

Из очищенного водного экстракта сердечные гликозиды извлекают смесью лорформ—метиловый спирт (4 : 1).

Экстракт фильтруют через безводный сульфат натрия, промывают фильтр. Из экстракта отгоняют растворитель в вакууме на водяной бане до объема 3—4 мл.

Затем раствор гликозидов упаривают до 1 мл, остаток высушивают. Сухой остаток растворяют в 1 мл смеси лорформ—метиловый спирт (1 : 1).

Хроматографируют на бумаге восходящим способом в системе этилацетат— вода (2:1) в течение 20—24 ч. Происходит разделение конваллятоксина и дезглюкохейротоксина. Если хроматографировать нисходящим способом, то происходит разделение конваллозида, локундьезида и конваллятоксола (рис. 7). Проявитель— насыщенный раствор треххлористой сурьмы в метиловом спирте. Пятна гликозидов окрашиваются в розово-фиолетовый цвет. Элюируют метиловым спиртом. Растворитель отгоняют под вакуумом. Остаток растворяют в метиловом спирте, прибавляют пикрат натрия, отфильтровывают и измеряют оптическую плотность. Контролем является смесь тех же количеств метилового спирта и пикрата натрия. Измерение оптической плотности проводят на спектрофотометре при длине волны 494 нм в кюветой толщиной 1 см. С помощью градуировочного графика стандартного конваллятоксина определяют содержание гликозидов в 1 мл элюата.

Реактивы и оборудование: этиловый спирт 95%-ный (этанол); свинца ацетат (основной) раствор; хлороформ; Na₂SO₄ (безводн.); метиловый спирт (метанол); этилацетат; сурьма треххлористая; натрий пикрат; вода дистиллированная. Колба с нормальным шлифом, круглодонная, вместимостью 250 мл; холодильник обратный стеклянный лабораторный с нормальным шлифом; цилиндры мерные на 10 мл; пробирки для центрифугирования; воронки делительные вместимостью 100 мл; воронки стеклянные для фильтрации диаметром 5 см, микропипетка измерительная вместимостью 1 мл; бумага хроматографическая; камера хроматографическая для БХ; весы ручные; спектрофотометры СФ-4А, СФ-16; бани водяные лабораторные; пульверизатор; центрифуга лабораторная.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ИЗУЧАЕМОЙ ТЕМЕ

1. Чем характерен черешок листа наперстянок, почему в сырье у крупных листьев он бывает оборван?
2. Чем характерен черешок листа наперстянок, почему в сырье у крупных листьев он бывает оборван?
3. Можно ли сырье наперстянок пурпуровой и реснитчатой отличить от других видов по краю листа?
4. Почему наперстянка шерстистая получила видовое название, ведь в сырье у нее лист голый?
5. Какие типы волосков встречаются на листьях наперстянки пурпуровой; какой тип преобладает?
6. Какие особенности в строении эпидермиса у наперстянок шерстистой и реснитчатой?
7. Какой тип волосков преобладает на листьях наперстянки шерстистой; чем они характерны?
8. В чем своеобразие строения эпидермиса листьев ландыша?
9. В чем особенность структуры мезофилла в листьях ландыша?
10. Как следует приготовить микропрепарат листьев горицвета, чтобы обеспечить в нем все диагностические признаки?
11. Чем характерен эпидермис листа горицвета?

12. Какие «семейные» признаки можно отметить в микропрепарате листа желтушника?
13. Луковицы каких разновидностей морского лука используются для медицинских целей

Самоконтроль по тестовым заданиям:

С целью проверки своих знаний выберите правильный ответ на вопросы, приведенные ниже:

1. Гликозиды, агликоны которых являются производными ЦППГФа, содержащими ненасыщенное шестичленное лактонное кольцо при C-17 и обладающие избирательным действием на сердечную мышцу - это:

- а) карденолиды
- б) буфадииенолиды
- в) сапонины
- г) антрагликозиды

Эталон: б

2. Биологической стандартизации подвергают сырье, содержащее:

- а) алкалоиды
- б) эфирное масло
- в) сердечные гликозиды
- г) сапонины

Эталон: в

3. Какую функциональную группу имеет агликон сердечных гликозидов подгруппы наперстянки при C-10 ЦППГФа:

- а) спиртовую
- б) альдегидную
- в) метильную
- г) карбоксильную

Эталон: в

4. Выберите препараты, которые получают из травы желтушника раскидистого:

- а) Конвафлавин
- б) Адонизид
- в) Кардиовален
- г) Трибуспонин

Эталон: в

5. При заготовке листьев ландыша ошибочно могут быть собраны:

- а) листья подорожника
- б) листья мать-и-мачехи
- в) листья майника двулистного
- г) листья наперстянки крупноцветковой

Эталон: в

6. Траву ландыша сушат при температуре:

- а) 35-40°C

- б) 50-60°C
- в) 25-30°C
- г) 60-70°C

Эталон: б

7. К неполярным гликозидам относится:

- а) конваллотоксин
- б) дигитоксин
- в) дигоксин
- г) коргликон

Эталон: б

5. При заготовке листьев ландыша ошибочно могут быть собраны:

- а) листья подорожника
- б) листья мать-и-мачехи
- в) листья майника двулистного
- г) листья наперстянки крупноцветковой

Эталон: в

8. Укажите ЛРС, основными гликозидами которого являются ланатозиды:

- а) листья наперстянки крупноцветковой
- б) трава желтушник раскидистого
- в) листья наперстянки пурпурной
- г) листья ландыша

Эталон: а

9. По списку "А" или "Б" хранят лекарственное растительное сырье, содержащее

- а) сердечные гликозиды
- б) сапонины
- в) экдизоны
- г) лигнаны

Эталон: а

10. К какому семейству относится горицвет весенний:

- а) Scrophulariaceae
- б) Ranunculaceae
- в) Fabaceae
- г) Malvaceae

Эталон: б

Самоконтроль по ситуационным задачам:

Задача 1. Сделайте заключение о качестве сырья «листья наперстянки пурпурной» (цельное сырье) на основании следующих числовых показателей: биологическая активность— 1 г травы содержит 60 ЛЕД влаги — 11 %; золы общей — 20 %; посторонних примесей: органической — 0,5 %; минеральной — 1,5 %.

Ответ: сырье не соответствует требованиям ГФ XI, т.к. согласно ст.14 ГФ XI: биологическая активность - 1 г травы содержит 50-66 ЛЕД, содержание влаги - не более 13%; золы общей — не более 18%; органической примеси — не более 0,5%; минеральной — не более 0,5 %..

Задача 2. Опишите условия хранения сырья, содержащего сердечные гликозиды

Ответ: сырье хранится отдельно от других видов сырья по сп. А или Б. Должно храниться в сухих, чистых, хорошо вентилируемых складских помещениях, не зараженных амбарными вредителями, защищенных от воздействия прямых солнечных лучей, при температуре 10-12 °С. Обязательно 1 раз в год проводится проверка биологической активности сырья.

Задача 3. Назовите признаки, имеющие диагностическое значение при изучении анатомического строения сырья: листья наперстянки пурпуровой и крупноцветковой

Ответ: Листья наперстянки пурпурной: при рассмотрении листа с поверхности видны клетки эпидермиса с извилистыми стенками. Устьица преобладают на нижней стороне листа, окружены 3-7 околоустьичными клетками (аномоцитный тип). Волоски простые и головчатые. Простые волоски многочисленные, особенно на нижней стороне листа, 2-8 - клеточные, со слабобородавчатой кутикулой и тонкими стенками; отдельные клетки волоска часто спавшиеся. Головчатые волоски двух типов: с двухклеточной головкой на короткой одноклеточной ножке и с одноклеточной шаровидной или овальной головкой на длинной многоклеточной ножке (встречаются реже).

Листья наперстянки крупноцветковой: при рассмотрении листа с поверхности видны клетки верхнего эпидермиса с почти прямыми или слабоизвилистыми стенками, изредка с четковидными утолщениями; клетки нижнего эпидермиса более извилистые. Устьица с нижней стороны листа многочисленные, реже встречаются на верхней стороне, окружены 3-6 клетками эпидермиса (аномоцитный тип). Волоски простые и головчатые, встречаются с нижней стороны листа вдоль крупных жилок. Простые волоски встречаются редко, очень крупные, слабобородавчатые, 2-8 клеточные, с тонкими стенками; отдельные клетки волоска часто спавшиеся. Головчатые волоски с двухклеточной (иногда одноклеточной) головкой на короткой одноклеточной (изредка двухклеточной) ножке.

Задача 4. Укажите химический состав сырья трава адониса, напишите формулы основных сердечных гликозидов. Дайте ботаническую характеристику растения, укажите их ареал (районы возделывания), места обитания. Назовите пути использования лекарственного растительного сырья – адониса весеннего трава.

Ответ: Трава адониса весеннего – *Herba Adonis vernalis*; Адонис весенний – *Adonis vernalis* L., сем. Лютиковые – *Ranunculaceae*.

Задача 5. Составьте схему заготовки сырья цветки, листья и трава ландыша майского, теоретически обоснуйте каждый этап работы.

Ответ: К заготовке допущено три вида сырья, качество его зависит от правильного сбора и сушки. Листья собирают в фазе бутонизации, когда распустилось 2-3 цветка, траву и цветки с цветоносами - в момент цветения. Все сырье собирают в сухую, солнечную погоду, обсохшее от росы, не ранее 11-12 ч дня. Цветки с цветоносами срезают не длиннее 3 см, листья - на уровне 4-5 см от земли, стараясь не повредить корневища. Для сбора травы срезают всю надземную часть растения на расстоянии 3-4 см от земли. Растения срезают серпом или ножницами. Сушка производится немедленно после сбора, лучше в сушилках при температуре 50-60°C или в тени под навесом, на сквозняке или чердаках с железной крышей. Сырье раскладывают тонким слоем, часто ворошат. При замедленной сушке сырье желтеет и

качество его снижается. Не разрешается срывать растения руками, так как при этом повреждаются листовые почки, которые закладываются на будущий год. Сырье складывают в тару рыхло. При заготовке оставляют часть растений для возобновления. Кроме того, необходимо соблюдать очередность районов заготовки.

Задача 6. Определите растение по описанию микроскопических признаков. Напишите латинское название сырья, происходящего растения и семейства. Укажите химический состав и применение данного растения.

При рассмотрении листа с поверхности видны мелкие клетки эпидермиса с тонкими стенками, с верхней стороны слегка извилистые в очертании, с нижней - сильно извилистые. Устьица с обеих сторон, на нижней стороне их больше, мелкие, окружены тремя клетками эпидермиса, из которых одна значительно мельче двух других (анизоцитный тип). Волоски на листьях многочисленные, одноклеточные, разветвленные, двух- и трехконечные, реже четырех- и пятиконечные, заостренные, с толстыми стенками и грубобородавчатой кутикулой. На верхней стороне листьев преобладают трехконечные; на нижней - двухконечные волоски.



Ответ: Трава желтушника раскидистого – *Herba Erysimidiffusi*
Желтушник раскидистый (серый) – *Erysimum diffusum Ehrh.*
(*canescens Roth.*)

Сем. Капустные - *Brassicaceae*

Химический состав. Во всех частях желтушника содержатся сердечные гликозиды (эризимин и эризимозид, не обладающие кумулятивными свойствами) в довольно большом количестве: в цветках и семенах - до 6%, в листьях - 1-1,5%, в стеблях - 0,5-0,7%. Эризимин при гидролизе распадается на агликон строфантидин и дигитоксозу, а эризимозид при гидролизе дает строфантидин, дигитоксозу и глюкозу
Кардиотоническое средство (сердечный гликозид).

ФАРМАКОГНОЗИЯ

3 курс, 7 семестр.

Занятие № 3.

Тема занятия: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего сапонины: виды солодки, синюха голубая, заманиха высокая, аралия манчжурская, женьшень, астрагал шерстистоцветковый, диоскорея ниппонская, якорцы стелющиеся, смилакс, рапонтикум сафлоровидный, конский каштан.

Самоподготовка

Цель: уметь теоретически обосновать все вопросы содержания тем заготовку, первичную обработку, сушку, хранение, анализ, пути использования лекарственного растительного сырья).

Работа на занятии

Цель: в лабораторных условиях провести качественное и количественное обнаружение действующих веществ и анализ лекарственного растительного сырья по морфолого-анатомическим признакам.

Исходный уровень знаний

Студент должен знать:

- латинские названия лекарственных растений, содержащих сапонины;
- морфологические и анатомические признаки надземных органов растения; общие характеристики семейств вересковых, толстянковых.
- соединения и их свойства: сапонины.
- методы экстракции биологически активных веществ, физико-химические основы спектральных методов, йодометрический анализ, виды хроматографии.

Студент должен уметь:

- работать с микроскопом, готовить микропрепараты различных органов растения;
- определять элементы анатомической структуры листьев и подземных органов;
- работать с определителями.

Материал:

а) Для изучения по внешним признакам: корни солодки, корневища с корнями синюхи, заманихи высокой, корни аралии манчжурской, корни женьшеня, астрагал шерстистоцветковый, корневище с корнями диоскореи ниппонской, якорцы стелющиеся, смилакс, рапонтикум сафлоровидный, конский каштан.

б) Для микроскопического исследования: корни солодки, синюхи, заманихи, аралии, женьшеня, размоченные в смеси спирта с глицерином; порошок корня алтея.

Реактивы: 5% раствор NaOH; глицерин; хлоргидрат; раствор NaOH

Оборудование: весы аптечные, аналитические, спектрофотометр, ультратермостат, вакуум, микроскоп, предметные и покровные стекла, иглы, водяная баня, магнитная мешалка, делительная воронка, ватные тампоны, пипетки, резиновые пробки, чашки Петри, фильтровальная бумага, пробирки, штатив для пробирок.

Реактивы и оборудование для качественного и количественного определения глицирризиновой кислоты в корнях солодки: HNO₃. 3%-ный уксусный раствор; уксус; этиловый спирт 95%-ный (этанол); аммиак 25%-ный раствор; вода дистиллированная. Бумага фенолфталеиновая; колбы плоскодонные с нормальным шлифом вместимостью 150 мл; цилиндры мерные на 50 и 100 мл; воронки стеклянные для фильтрования диаметром 5 см; холодильник (обратный) стеклянный лабораторный с нормальным

шлифом; стаканы стеклянные вместимостью 250 мл; воронки Бюхнера; колбы Бунзена; колбы мерные вместимостью 250 и 500 мл.

Реактивы и оборудование для качественного и количественного определения сапонинов в корневище с корнями диоскореи ниппонской: этиловый спирт 95%-ный (этанол); п-диметиламинбензальдегид 1%-ный раствор в 4 н. спиртовом растворе HCl; кобальт хлорид; HCl (конц.); HCl 1%-ный раствор в этиловом спирте. Колбы мерные вместимостью 50 и 100 мл; колбы конические вместимостью 100 мл; колбы плоскодонные вместимостью 100мл; магнитные мешалки; воронки стеклянные для фильтрования диаметром 5 см; пипетки измерительные вместимостью 5 мл; пробирки стеклянные с нормальным шлифом; ультратермостат; спектрофотометр; сита с диаметром отверстий 2 и 10 мм; весы ручные; ступка металлическая с пестиком; мельница; шкаф сушильный лабораторный; бюретки вместимостью 25 мл; бюксы с притертыми крышками; эксикатор.

Реактивы и оборудование для качественного и количественного определения аралозидов в корнях аралии маньчжурской: силикагель марки КСК; хлороформ; метиловый спирт (метанол); H₂SO₄ (конц.); H₂SO₄ 20%-ная, H₂SO₄ 2 н.; CaSO₄ (гипс); сапарал, спиртовой р-р; уксусная кислота (лед.); HCl (конц.); CaCl₂; бензол; Na₂SO₄ (безводн.); уксусный ангидрид; пропиловый спирт. Бумага индикаторная универсальная; колбы шлифовые круглодонные с нормальным шлифом вместимостью 100 и 250 мл; колбы плоскодонные с нормальным шлифом вместимостью 200 и 500 мл; цилиндры мерные на 50 мл; холодильник (обратный) стеклянный лабораторный с нормальным шлифом; воронки делительные вместимостью 250 мл; воронки стеклянные для фильтрования диаметром 5 см; колбы плоскодонные вместимостью 100 и 250 мл; колбы мерные вместимостью 25 мл; воронки Бюхнера; колбы Бунзена; чашки фарфоровые; бюксы с притертыми крышками; стекло часовое; фильтр стеклянный № 4; стаканы стеклянные вместимостью 100 и 300 мл; микропипетка измерительная вместимостью 0,2 мл; пластинки стеклянные для ТСХ размером 13 X 18 [см]; камера хроматографическая для ТСХ; пульверизатор стеклянный герметически закрытый; бани солевые; шкаф сушильный лабораторный; электрокофемолка бытовая.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Общие сведения о сапонинах, их химическое строение и свойства, классификация.
2. Биогенез сапонинов и их распространение в растениях.
3. Медицинское значение сапонинов.
4. Какие вещества растительного происхождения ингибируют гемолиз?
5. Какие вещества растительного происхождения, кроме сапонинов, могут вызывать гемолиз?
6. На каких физико-химических свойствах сапонинов основаны методы их выделения, очистки и количественного определения?
7. Экстракция сапонинов из сырья, методы очистки от сопутствующих веществ.
8. Качественные реакции, основанные на биологических, физических и химических свойствах сапонинов.
9. Методы количественного определения: принцип метода, их сравнительная характеристика.
10. Химические формулы сапонинов.
11. Какие сорта корня солодки допускаются ГФ Х к медицинскому использованию?
12. Какие части подземных органов солодки используются в качестве лекарственного сырья?
13. Как называется сырье синюхи лазурной, какие его морфологические данные?
14. Почему корень женьшеня называют «человек - корень»?
15. Какие внешние признаки корня аралии маньчжурской?

16. Какие производящие растения являются источниками сырья диоскореи?
17. Какие существуют методы открытия сапонинов в лекарственном сырье?
18. Что такое «пенное число» или «показатель сапониноносности»?

План изучения лекарственного растения и лекарственного растительного сырья

1. Рассмотрите предложенные гербарные образцы и рисунки производящего растения. Отметьте морфологические особенности производящего растения.
2. Рассмотрите сырье, опишите его макроскопические признаки (смотри алгоритм описания внешних признаков сырья), обратите внимание на специфические особенности. Сравните это описание со стандартом в фармакопейной статье.
3. Приготовьте микропрепарат лекарственного растительного сырья. Рассмотрите его под микроскопом и зарисуйте в альбоме. Сделайте описание микропрепарата (смотри алгоритм описания микродиагностических признаков сырья) и отметьте характерные микродиагностические признаки. Сравните описание со стандартом.
4. Изучите возможные качественные реакции на данное ЛРС.
5. Укажите возможные примеси к данному лекарственному растительному сырию.
6. Запишите метод количественного определения сапонинов и условия его проведения.
7. Используя ГФ, ознакомьтесь с числовыми показателями ЛРС.
8. Используя ГФ и учебные пособия, ознакомьтесь с особенностями заготовки, сушки, хранения ЛРС. Назовите основные районы заготовки ЛРС.
9. Укажите фармакологическое действие, медицинское применение и препараты ЛРС. Обратите внимание на противопоказания к применению ЛРС.
10. Результаты исследования оформите в виде предложенной схемы.

Схема оформления протокола занятия:

Число Занятие №

Тема занятия:

№ и название задачи

Для изучения лекарственного растительного сырья

- Латинское и русское название производящего растения
- Семейство
- Сырье

Стандартизация

I. Внешние признаки лекарственного растительного сырья

- Признак
- Описание

II. Микродиагностические признаки лекарственного растительного сырья

- Рисунок
- Описание

III. Качественные реакции на растительное сырье

IV. Возможные примеси к ЛРС.

V. Числовые показатели (для цельного сырья)

- Наименование показателя
- Норма

VI. Метод количественного определения действующих веществ

VII. Заготовка лекарственного растительного сырья

- Ресурсы
- Время заготовки
- Особенности заготовки, охранные мероприятия

VIII. Хранение лекарственного растительного сырья

- Список хранения
- Особенности хранения
- Срок годности

IX. Фармакологическая группа

Список лекарственных растений, предложенных для изучения на занятии:

1. Солодка уральская - *Glycyrrhiza uralensis* Fisch; **Солодка голая** - *Glycyrrhiza glabra* L.

Сырье: *Radices Glycyrrhizae* - корни солодки

Семейство бобовые - *Fabaceae*

2. Синюха голубая - *Polemonium coeruleum* L.

Сырье: Корневища с корнями синюхи - *Rhizomata cum radicibus Polemonii*

Семейство синюховые - *Polemoniaceae*

3. Аралия маньчжурская - *Aralia mandshurica* Rupr. et Maxim.

Аралия высокая - *Aralia elata* (Miq.) Seem.

Сырье: Корни аралии маньчжурской - *Radices Araliae mandshuricae*

Семейство аралиевые - *Araliaceae*

4. Женьшень обыкновенный - *Panax ginseng* C. A. Mey.

Radices Ginseng - Корни женьшеня

Семейство аралиевые - *Araliaceae*

5. Эхинопанакс высокий - *Echinopanax elatum* Nakai (syn. *Oplopanax elatum* Nakai)

Сырье: Корневища с корнями эхинопанакса высокого - *Rhizomata cum radicibus Echinopanax*

Семейство аралиевые – *Araliaceae*

7. Астрagal шерстистоцветковый - *Astragalus dasyanthus* Pall.

Сырье: *Herba Astragalidis anthi* - Трава астрагала шерстистоцветкового

Семейство бобовые - *Fabaceae*

8. Якорцы стелющиеся - *Tribulus terrestris* L.

Herba Tribuliterrestri - Трава якорцев стелющихся

Семейство парнолистниковые - *Zygophyllaceae*

9. Диоскорея ниппонская - *Dioscorea nipponica* Makino

Диоскорея кавказская - *Dioscorea caucasica* Lysky

Сырье: Корневища с корнями диоскореи - *Rhizomata cum radicibus Dioscoreae nipponicae*

Семейство диоскорейные - *Dioscoreaceae*

10. Левзея сафлоровидная - *Rhaponticum carthamoides* (Willd) Iljin (*Leuzea carthamoides* DS)

Сырье: *Rhizomata cum radicibus Leuzeae* - Корневища с корнями левзеи

Семейство астровые - *Asteraceae*

11. Конский каштан - *Aesculus*

семейства конско-каштановых (*Hippocastanaceae*),

Смилакс голый - *Smilax glabra*.

Семейство: смилаксовые - *Smilacaceae*

Задание 1. Изучение макро- и микродиагностических признаков корня солодки (ГФ Х, ст. 573, стр. 582)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Ботаническая характеристика. Многолетнее травянистое растение высотой 1-2 м, с мощной корневой системой. Корневище многоглавое, толстое, вертикальное; от него отходят во все стороны малоразвитые короткие, стелющиеся горизонтально, подземные побеги (столоны) с почками и неветвистый главный стержневой корень длиной до 1 м и более, отходящий от вертикального корневища и достигающий глубоких водоносных слоев, благодаря чему растение хорошо приживается на засушливых местах. Листья

сложные, непарноперистые, очередные, с 5-7 парами листочков, с нижней стороны липкие. Цветки светло-фиолетовые, расположены на длинных цветоносах в колосовидных кистях. Листочки продолговато-яйцевидные, цельнокрайние, короткочерешковые. Плод - боб длиной 2-3 см, многосемянной, иногда с 2-3 семенами, прямой, голый, бурого цвета. Солодка уральская имеет серый пушистый стебель длиной до 1 м; листочки эллиптической формы, с нижней стороны покрыты железками. Цветочные кисти более плотные, густые. Цветки фиолетовые. Плод - боб, пушистый, серого цвета, согнутый, бугристый от семян, покрытый небольшими железистыми шипами. При заготовке сырья попадает солодка щетинистая, которая внешне сходна с солодкой голой и отличается следующими признаками: цветки скучены в головку, бобы усажены колючими шипиками, корни в изломе белые и несладкие. Физиологически активных веществ не содержат. Заготовка их недопустима.

Распространение. Средняя Азия, Дагестан, Туркменистан, Казахстан, особенно по р. Амударье, Азербайджан, Северный Кавказ, юг Украины, Поволжье. Солодка уральская чаще встречается на Южном Урале, в Кыргызстане, Западной и Восточной Сибири, Казахстане. В Чарджоу находится база мирового значения для экспорта солодкового корня.

Местообитание. В степных районах, около рек, на песках.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготавливают солодку с марта по ноябрь в зависимости от района заготовок. Промысловые заготовки ведут механизированным способом - плантажным плугом с тракторной тягой. Выпахивают корневую систему на глубину 50-70 см, максимально до 1 м. Предварительно скашивают надземную часть. Выбирают 75% здоровых, светло-желтых на изломе корней и корневищ, 25% корневищ оставляют в почве для обеспечения вегетативного размножения и восстановления зарослей. Повторная заготовка сырья на том же участке возможна через 6-8 лет. Рекомендуются после выборки корней и корневищ провести боронование и выравнивание плугом пластов (во избежание иссушения и распыления почвы, а также засыхания корневищ, оставшихся у поверхности), уплотнение поверхности почвы катком для сохранения в ней влаги и по возможности полив. На участках, неудобных для механизированной уборки, корни выкапывают вручную.

Выкопанные корни и корневища отделяют от надземных стеблей и корней других растений, отряхивают от земли и складывают в длинные и узкие скирды (бурты) для сушки на открытом воздухе. Периодически в процессе сушки их перелопачивают. При неблагоприятных погодных условиях сушку можно проводить под навесами или в сушилках при температуре нагрева корня не выше 50°C. Таким образом получается неочищенный корень. Для медицинских целей наиболее ровные и достаточно толстые куски свежих или слегка подвяленных корней и корневищ очищают от пробки ножами вручную или специальными машинами. Неочищенный солодковый корень до вывозки на заготовительный пункт складывают в скирды шириной 2 м и высотой 3 м, укрывают брезентом, тростником, камышом или сеном.

Охранные мероприятия. Необходимо чередовать места заготовок и возобновлять их через 6-8 лет, в течение которых заросли полностью восстанавливаются.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ГФ Х и ГОСТ 22839-77 (для сырья, используемого в технических целях, для пищевой промышленности и поставки на экспорт).

Внешние признаки. Куски корней и подземных побегов цилиндрической формы различной длины толщиной от 0,5 до 5 см и более. Встречаются куски корней, переходящие в сильно разросшиеся корневища до 15 см толщиной. Поверхность неочищенных корней и побегов слегка продольно-морщинистая, покрытая бурой пробкой, очищенное сырье снаружи от светло-желтого до буровато-желтого цвета с незначительными остатками пробки; излом светло-желтый, волокнистый. Под лупой строение корней и подземных побегов беспучковое лучистое. На поперечном разрезе видны многочисленные сердцевинные лучи. Вдоль сердцевинных лучей часто видны

радиальные трещины. У побегов в центре небольшая сердцевина, у корней ее нет. Запах отсутствует, вкус сладкий, приторный, слегка раздражающий.

Резаное сырье. Кусочки различной формы для неочищенного сырья от 1 до 10 мм, для очищенного - от 3 до 6 мм.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании поперечного среза диагностическое значение имеют широкие сердцевинные лучи, расширяющиеся во вторичной коре, и присутствие во вторичной коре деформированного луба, группы лубяных волокон с сильно утолщенными стенками, окруженных кристаллоносной обкладкой. Сосуды древесины разного диаметра, окружены группами склеренхимных волокон с кристаллоносной обкладкой.

На продольно-радиальном срезе в коре и древесине видны длинные, сильно утолщенные склеренхимные волокна с кристаллоносной обкладкой; в древесине узкие сосуды - сетчатые, средние - со щелевидными порами, широкие - с бочковидными короткими членниками и ромбическими окаймленными порами, расположенными косыми рядами.

В порошке присутствуют обрывки тонкостенной паренхимы, клетки которой содержат большое количество крахмальных зерен, группы склеренхимных волокон коры и древесины обычно с остатками кристаллоносной обкладки, а также обрывки сосудов. При смачивании 80%-ной серной кислотой порошок окрашивается в оранжево-желтый цвет (глицирризин).

Числовые показатели. Содержание экстрактивных веществ, извлекаемых 0,25%-ным раствором аммиака, не менее 25%, глицирризиновой кислоты - не менее 6%. Кроме того, сырье должно отвечать следующим требованиям: для цельного и резаного сырья влажность не более 14%; для цельного неочищенного сырья золы общей не более 8%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе кислоты хлористоводородной, не более 2,5%; корней, дряблых в изломе, желто-бурых и остатков стеблей не более 4%; органической и минеральной примесей не более чем по 1%. Для **цельного очищенного сырья:** корней, плохо очищенных от пробки, не более 15% (плохо очищенными считаются корни с остатками более трех участков темно-бурой пробки на одном куске или при поперечнике остатков пробки более 10 мм); корней, потемневших и побуревших с поверхности, но светло-желтых в изломе, не более 20%. Для **резаного очищенного сырья:** частиц корней, потемневших с поверхности, не более 15%; частиц, плохо очищенных от пробки, не более 3%; частиц крупнее 6 мм не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с размером отверстий 1 мм, не более 2%. Для **порошка:** частиц, не проходящих сквозь сито с размером отверстий 0,125 мм, не более 3%.

Химический состав. В подземных органах обнаружены: тритерпеновый сапонин - глицирризин (до 23%), придающий корням сладкий вкус, - это кальциевая и калиевая соли глицирризиновой кислоты, агликоном которой является глицирретиновая (глицирретовая) кислота, а углеводная часть глицирризина представлена двумя молекулами глюкуроновой кислоты, присоединяющимися к агликону у C₃; 27 флавоноидов; производные флаванона и халкона (ликвиритин, изоликвиритин и др.); полисахариды (крахмал, пектиновые вещества). Корневища содержат больше глицирризина, чем корни. Кроме того, найдены птерокарпаны, куместаны, стильбены, неолигнаны, глициты, циклитолы, гетероциклические соединения группы фурана и пирана.

В надземной части солодки голой присутствуют сапонины, дубильные вещества, флавоноиды, эфирные масла. Это открывает перспективы использования в медицине травы солодки голой как возможного сырья для создания препаратов противовоспалительного, протистоцидного, спазмолитического и противовирусного действия.

Хранение. В сухом месте. На складах цельные корни хранятся в кипах, резаный корень - в фанерных ящиках, порошок - в банках. Срок годности сырья 10 лет.

Фармакологические свойства. Препараты солодки обладают многосторонней биологической активностью. Всестороннее изучение отечественного солодкового корня провели проф. И. А. Муравьев, К. З. Закиров, В. И. Литвиненко. В 1964 г. в лаборатории

ВИЛР было доказано противовоспалительное действие препаратов солодки, близкое к эффекту кортизона. В дальнейшем изучен ряд новых производных глицирризиновой кислоты в экспериментах на крысах. Выяснилось, что эти препараты обладают высокой противовоспалительной активностью, не уступающей антифлогистическому действию глюкокортикоидов и бутадиона, а в ряде случаев дают и превосходящий эффект. Препараты глицирризиновой кислоты угнетают как экссудативную, так и пролиферативную фазы воспалительного процесса. Механизм противовоспалительного действия солодки связан со стимулирующим влиянием глицирризиновой кислоты на кору надпочечников. Именно это фармакологическое свойство растения считается наиболее важным. Препараты солодки способствуют заживлению экспериментальных язв желудка. Для изучения антиаллергических свойств препаратов солодки использовали экспериментальную модель анафилактического шока у морских свинок, sensibilizированных пылью амброзии. Все изученные препараты солодки - глицирретиновая кислота, глициренат и "Глицирам" - предотвращали гибель и ослабляли тяжесть анафилактического шока у животных. Наиболее выраженный ингибирующий эффект на аллергические реакции немедленного типа давал "Глицирам", равный по активности гидрокортизону. Все препараты солодки были более действенны при многократных введениях, что позволило связать антиаллергическое действие солодки с подавлением антителопродуцирующих систем.

Антианафилактическое действие 5% отвара корня солодки изучено на 40 морских свинок, sensibilizированных лошадиной сывороткой. Отвар солодкового корня вводили под кожу 20 морским свинкам, на 21-й день - разрешающую дозу лошадиной сыворотки. Введение отвара корня солодки предотвратило смертельный исход анафилактического шока у 18 из 20 экспериментальных животных, в то время как в контрольной группе все 20 животных погибли.

Препараты корня солодки регулируют водно-солевой обмен, действуя подобно дезоксикортикостерону. Обнаружение этого свойства значительно повысило интерес к растению во всем мире и получило многократное подтверждение в работах ряда зарубежных фармакологов. Действием на гормональную систему можно объяснить и свойства адаптогена, также обнаруженные у солодкового корня. Из солодки выделена фракция, обнаружившая высокую эстрогенную активность.

Экстракт корня солодки в экспериментах на кроликах с различными моделями атеросклероза обладает гиполипидемическими свойствами, превышающими аналогичные эффекты мисклерона и полиспонина. Механизм антисклеротического действия связывают со способностью глицирризиновой кислоты, которая относится к тритерпеновым кислотам, взаимодействовать с холестерином, образуя нерастворимый комплекс, а также тормозить биосинтез холестерина. Обнаружено также тормозящее влияние глициррама на развитие гиперлипидемии.

С глицирризином и пенообразующими веществами корня солодки - сапонинами - связывают повышение секреторной функции эпителия дыхательных путей, изменение поверхностно-активных свойств легочного сурфактанта и стимулирующее действие на функцию ресничек эпителия. Под влиянием препаратов солодки разжижается мокрота, становится более легким ее откашливание. Санирующий эффект на систему органов дыхания подкрепляется противовирусными и противопаразитарными свойствами препаратов солодки.

Спазмолитическое влияние на гладкую мускулатуру связано с действием биофлавоноидов. Препараты солодки угнетают секрецию желудочного сока в ответ на введение гистамина. Флавоноидные соединения, кроме спазмолитического эффекта, оказывают противовоспалительное действие, нормализуют проницаемость сосудистой стенки. Наиболее активными противовоспалительными средствами из этой группы веществ являются "Ликвиритон" и флакармин.

Препараты из солодки оказывают противовирусное действие, причем наибольшая противовирусная активность присуща сапонинам травы, а натриевая соль

глицирретиновой кислоты (глициренат, выделенный из корней солодки) активна в отношении простейших. Пенообразующие свойства корня солодки используют в аэрозолях, где солодка является технологически вспомогательным средством и в то же время оказывает лечебное противовоспалительное действие.

Фармакологически исследована также трава солодки, содержащая ряд биологически активных веществ. В экспериментах на децеребрированных кошках при введении экстракта травы солодки внутривенно отмечено стимулирующее действие на работу сердца, увеличение амплитуды дыхательных движений. Экстракт травы оказывает также выраженное противовоспалительное действие в экспериментах на крысах с "каолиновым артритом" при пероральном введении животным.

Лекарственные средства. Корни. Порошок. Сложный лакричный порошок. Густой и сухой экстракты. Сироп. Резаный корень входит в состав грудных, слабительных и мочегонных сборов. Препарат "Глицирам" - аммонийная соль глицирризиновой кислоты. Флавоновый препарат "Ликвиритон" (гранулы). "Флакарбин".

Применение. Солодка упоминается в рецептах Восточной медицины чаще, чем какое-либо другое растение: она оставила позади даже женьшень. Солодковый корень широко применяют при заболеваниях верхних дыхательных путей и легких как отхаркивающее, смягчающее и противовоспалительное средство. Преимуществом галеновых препаратов солодки перед индивидуальными веществами является сочетание глицирризиновой кислоты, действующей противовоспалительно, ликвиритозида, обладающего спазмолитическими свойствами, ликуразида, дающего противовоспалительный и бронхолитический эффект, и сапонинов, разжижающих секрет бронхов. Этим объясняется популярность солодки, используемой в лекарственных сборах, при острых и хронических бронхитах, пневмониях, бронхиальной астме, бронхоэктатической болезни и других заболеваниях. Например, из корня солодки, плодов аниса и сосновых почек, взятых поровну, готовят отвар, который принимают по 1/3 стакана 3-4 раза в день после еды в течение 7-10 дней.

Препарат из корней солодки "Глицирам" эффективен у детей, больных бронхиальной астмой, в дозе 0,2-0,6 г/сут. Под влиянием лечения на 7-10-й день у большинства больных разрешается бронхоспазм, улучшаются функциональные показатели проходимости дыхательных путей, уменьшается эозинофилия. Курс лечения продолжается 3-12 нед. Глицирам позволяет уменьшить дозу гормональных препаратов у гормональнозависимых больных или отменить их. На фоне клинического улучшения проба с АКТГ указывает на повышение активности коры надпочечников. Побочных явлений при применении препаратов солодки не отмечено.

Галеновые формы корня солодки и препарат "Глицирам" применяют при заболеваниях, связанных с гипофункцией надпочечников, при аддисоновой болезни, при системной красной волчанке, пузырчатке, хронических кожных заболеваниях, аллергических заболеваниях; у больных длительно принимающих стероиды. При экземе, нейродермитах и аллергических дерматитах местное лечение сочетают с приемом внутрь глицирама в таблетках по 0,05 г 2-3 раза в сутки. Наилучшие результаты получены у больных с экземой и аллергическим дерматитом. Солодка и препараты из нее важны для практической медицины как антиаллергическое средство, так как в отличие от кортизона не нарушают физиологической защиты.

Глицирризиновая кислота придает корням солодки сладкий вкус. Это позволяет применять ее в лечебном питании больных сахарным диабетом. Однако кортикостероидоподобное действие глицирризиновой кислоты, по-видимому, ограничивает ее применение в качестве заменителя сахара.

Для лечения больных язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки применяют различные препараты солодки ("Ликвиритон", "Флакарбин"), 20% отвар из корня солодки по 1/2 стакана 3 раза в день за 40-50 мин до еды в течение 3-4 нед. Боли исчезают обычно на 5-6-й день, улучшается аппетит, увеличивается масса тела. После курса лечения снижается кислотность желудочного содержимого и содержание пепсина, у

50% больных исчезает симптом ниши. В механизме противоязвенного действия возможно участвует высокоактивная эстрогенная фракция, обнаруженная у препаратов солодки.

Спазмолитическое действие препаратов солодки распространяется и на другие органы, имеющие гладкую мускулатуру (мочевыводящие пути, желчные ходы, кишечник). Глицирризиновую кислоту применяют при пищевых интоксикациях, лекарственных и бытовых отравлениях, инфекционных заболеваниях.

Солодка входит во многие лекарственные сборы, применяемые при желудочно-кишечных, легочных заболеваниях, патологии почек. Например, при почечной патологии применяют сбор из взятых поровну корней солодки, листьев березы, травы спорыша, травы хвоща полевого. Этот комплекс фитопрепаратов обеспечивает противовоспалительное, мочегонное, спазмолитическое, капилляроукрепляющее и бактериостатическое действие. Рекомендуются при функциональной недостаточности почек, пиелонефритах, циститах, мочекаменной болезни и в межприступном периоде для профилактики обострения.

Экстракт солодкового корня густой (*Extractum Glycyrrhizae spissum*) представляет собой густую массу бурого цвета со своеобразным запахом и приторно-сладким вкусом. При взбалтывании с водой образует коллоидный, сильно пенящийся раствор. Применяют как *constituens* (формообразующее) при изготовлении пилюль.

Экстракт солодкового корня сухой (*Extractum Glycyrrhizae siccum*), экстракт лакричного корня сухой. Буровато-желтый порошок со своеобразным запахом и приторно-сладким вкусом. При взбалтывании с водой образует коллоидный, сильно пенящийся раствор. Содержит не менее 25% глицирризиновой кислоты.

Сироп солодкового (лакричного) корня (*Sirupus Glycyrrhizae*) используют в педиатрии. Получают из экстракта солодкового корня густого (4 г), сахарного сиропа (86 г), спирта (10 г). Жидкость желто-бурого, своеобразного запаха и вкуса. Применяют для исправления вкуса в микстурах.

Эликсир грудной (*Elixir pectoralis*). Состав препарата: экстракта солодкового корня 60 частей, анисового масла 1 часть, спирта этилового 49 частей, раствора аммиака 10 частей, воды дистиллированной 180 частей. Представляет собой жидкость бурого цвета, сладковатую на вкус, с запахом аммиака и анисового масла. Применяют как отхаркивающее средство по 20-40 капель на прием. Детям назначают на прием столько капель, сколько лет ребенку.

При заболеваниях желудочно-кишечного тракта применяют сложный порошок солодкового корня. Состав: 20 частей порошка корня солодки, 20 частей порошка из листьев сенны, 10 частей порошка плодов укропа, 10 частей серы очищенной и 40 частей сахара. Порошок зеленовато-бурого цвета с запахом укропа и неприятным горьковато-соленым вкусом. Применяют как легкое слабительное средство при хроническом запоре.

Глицирам (*Glycyrrhamum*) - аммониевая соль глицирризиновой кислоты, полученная из корней солодки, оказывает противовоспалительное и антиаллергическое действие, обусловленное умеренным стимулирующим влиянием на кору надпочечников. Применяют при бронхиальной астме, экземе, аллергических дерматитах самостоятельно или в комбинации с кортикостероидами, кроме того, используют для предупреждения синдрома отмены при прекращении лечения кортикостероидами. Выпускается в таблетках по 0,05 г в упаковках по 50 штук. Принимают таблетки внутрь по 0,05-0,1 г 2-4 раза в день за 30 мин до еды. Курс лечения от 2 нед до 6 мес.

Ликвиритон (*Liquiritopum*) содержит сумму флавоноидов из корней солодки голой или солодки уральской. Применяют при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, хронических гастритах в качестве спазмолитического, антисекреторного, противовоспалительного и способствующего регенерации слизистой оболочки средства. Выпускают в таблетках по 0,1 г, назначают внутрь по 0,1-0,2 г 3-4 раза в день за 30 мин до еды. Курс лечения 20-30 дней. Препарат хорошо переносится больными.

Флакарбин (*Flacarbipum*) - комбинированный препарат, в 100 г которого содержится по 2 г ликуразида и кверцетина, по 10 г пектина и натрий-карбоксиметилцеллюлозы и 76 г глюкозы. Применяют как противовоспалительное, спазмолитическое,

капилляроукрепляющее и мягкопослабляющее средство у больных язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки. Выпускают в гранулах зеленовато-желтого цвета, сладковатого вкуса. Назначают внутрь по 1/2 чайной ложки гранул 3 раза в день перед едой, запивают теплой водой.

Из сухого корня солодки в домашних условиях готовят настой: 10 г корня помещают в эмалированную посуду, заливают 200 мл горячей воды, нагревают в кипящей водяной бане под плотной крышкой 15-20 мин, настаивают 40 мин, процеживают, отжимают остаток, доводят кипяченой водой до первоначального объема (200 мл). Принимают по 1 столовой ложке 4-5 раз в день в течение 10 дней.

Задание 2. Изучение макродиагностических признаков корневищ с корнями синюхи. (Стандартизация ГФ ХІст 74 стр. 362)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Собранные ранней весной или осенью, быстро отмытые от земли и высушенные корневища с корнями культивируемого и дикорастущего многолетнего травянистого растения синюхи голубой - *Polemonium caeruleum* L., сем. синюховых - Polemoniaceae.

Ботаническая характеристика. Многолетнее травянистое растение с прямостоячим бороздчатым и полым стеблем. Листья непарноперистые, нижние - черешковые, верхние - сидячие, напоминают листья валерианы лекарственной. Отдельные листочки ланцетовидные. Крупные красивые синие цветки собраны в редкие кисти, из которых образуется метельчатое соцветие. На первом году развивается только розетка листьев, на втором - появляется стебель, растение цветет и плодоносит. Плод - трехстворчатая, почти шаровидная коробочка с многочисленными семенами. Цветет в июне-июле, плоды созревают в июле - августе.

Распространение. Европейская часть страны, Западная и Восточная Сибирь, Поволжье, до Енисея.

Местообитание. В сырых местах среди травянистой растительности, на опушках леса, среди кустарников встречается довольно часто, но зарослей, удобных для заготовки, не образует, поэтому растение широко возделывают в совхозах (Беларусь, Западная Сибирь).

Заготовка, первичная обработка, сушка. Уборку корневищ с корнями проводят осенью первого или весной-осенью второго года вегетации. Их выкапывают картофелекопалкой, очищают от земли и остатков стеблей, иногда разрезают вдоль и быстро отмывают в проточной воде, провяливают и сушат. В хозяйствах перед сушкой режут на корнерезке. Сушат на солнце или в сушилках при температуре нагрева сырья не более 60°C.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ГФ ХІ, Изм. № 1 к ФС ГФ ХІ, вып. 2, ст. 74 (08.07.98 г.).

Охранные мероприятия. При заготовке дикорастущего сырья необходимо чередовать места заготовки через 5-7 лет.

Внешние признаки. Цельное сырье. Цельные или разрезанные вдоль корневища с корнями. Корневища горизонтальные, прямые или слегка изогнутые, иногда ветвящиеся, с многочисленными придаточными корнями; длина корневищ 0,5-5 см, толщина - 0,3-2 см. Поверхность корневищ морщинистая, излом ровный или зернистый. В центре их часто имеется полость вследствие разрушения сердцевины.

Корни тонкие, длиной 7-35 см, толщиной 1-2 мм, мелкие, шероховатые, цилиндрические, узловатые, ломкие.

Цвет корневищ с поверхности серовато - бурый, на изломе - желтовато - белый или белый. Корни снаружи желтые, на изломе - белые. Запах слабый, своеобразный. Вкус горьковатый.

Измельченное сырье. Кусочки корневищ различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, и кусочки корней размером до 20 мм. Цвет серовато - бурый, желтый, желтовато - белый. Запах слабый, своеобразный. Вкус горьковатый.

Микроскопия. На поперечном срезе корня видна покровная ткань, состоящая из 1-2 слоев округлых клеток эпидермиса с тонкими опробковевшими оболочками. Первичная кора состоит из крупных, тангентально вытянутых клеток с неравномерно утолщенными оболочками. Эндодерма хорошо выражена, клеточные оболочки ее окрашиваются от судана III в оранжево - красный цвет. Вторичная кора значительно уже первичной и состоит из мелких клеток - проводящих элементов луба и более крупных клеток лубяной паренхимы. Камбиальная зона слабо выражена. В древесине корня сосуды разного диаметра, располагаются без особого порядка, сердцевинные лучи незаметны. В паренхимных клетках коры и древесины содержатся капли жирного масла; изредка встречаются мелкие крахмальные зерна.

Качественные реакции. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Около 2 г измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 100 мл, прибавляют 50 мл воды и нагревают на кипящей водяной бане при частом помешивании в течение 10 мин, затем охлаждают и фильтруют; 5 мл фильтрата сильно встряхивают; образуется обильная и стойкая пена (сапонины).

Числовые показатели. Цельное сырье. Экстрактивных веществ, извлекаемых водой, не менее 20%; влажность не более 14%; золы общей не более 13%; корневищ с остатками стеблей длиной свыше 1 см не более 5%; корневищ, побуревших на изломе, не более 3%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, не более 5%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 2%.

Измельченное сырье. Экстрактивных веществ, извлекаемых водой, не менее 20%; влажность не более 14%; золы общей не более 13%; корневищ, побуревших в изломе, не более 3%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 5%; кусочков корней размером свыше 20 мм не более 5%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 2%.

Химический состав. Главные действующие вещества - тритерпеновые пентациклические сапонины группы б-амирина (полемонозиды), агликоны которых представлены преимущественно эфирами высокогидроксилированных тритерпеновых спиртов (лонгиспиогенола, AR₁-барригенола, R₁-барригенола, камеллиагенина E и др.) и уксусной, тиглиновой, ангеликовой, α-метилмасляной, пропионовой и изобутиловой кислот. Кроме того, содержатся смолы, органические кислоты, кумарины, флавоноиды, жирное масло, немного крахмала.

Хранение. В аптеках - в ящиках, на складах - в мешках.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в тюки из ткани не более 50 кг нетто; измельченное - в мешки тканевые или льно - джуто - кенафные не более 30 кг нетто.

Срок годности 2 года.

Фармакологические свойства. Синюха голубая в эксперименте на животных оказывает противокашлевое, отхаркивающее, седативное (превосходящее валериану), выраженное кровоостанавливающее, ранозаживляющее, мочегонное и дезинфицирующее действие. Антибактериальные свойства выражены в отношении кокковой группы микробов.

В прошлом синюха употреблялась в народной медицине вместе с валерианой как успокаивающее средство при бессоннице, эпилепсии. В медицинскую практику синюха вошла сравнительно недавно. В 1932 г. сотрудники ВИЛР установили наличие сапонинов в синюхе и предложили ее, как отечественное сырье, обладающее отхаркивающим свойством, вместо сенегги, ввозимой из Северной Америки (предложена впервые в Томске М. Н. Варлаковым). Синюха не только не уступает отхаркивающему действию импортной сенегги, но и несколько превосходит ее по лечебному эффекту, особенно при бронхитах.

Клиническое изучение синюхи как отхаркивающего средства впервые было проведено в Томском медицинском институте у больных с туберкулезом, острым и хроническим бронхитом, абсцессом легких, пневмонией в стадии разрешения. Синюху применяли в виде экстракта по 15 капель 3 раза в день, а также в виде отвара из расчета 6 г корней на 200 мл воды по 3-5 столовых ложек в день. Курс лечения продолжался 30 дней. У большинства больных положительная динамика выявлялась на 2-3-й день лечения.

Количество мокроты увеличивалось, облегчалось ее отделение, уменьшались воспалительные явления в легких, кашель становился мягче, уменьшалась боль.

Несколько позже были отмечены седативные свойства синюхи. Отвар в дозе 0,01-0,03 г (в пересчете на сухую массу) дает седативный эффект у мышей. Успокаивающее влияние синюхи оказалось более выраженным у животных, предварительно подвергшихся действию стимуляторов центральной нервной системы (фенамин). Лаборатория фармакологии ВИЛР подтвердила седативное действие синюхи и предложила препарат ее в сочетании с травой сушеницы, применяемой при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.

В ВИЛР подтверждено предположение о тормозящем действии сапонинов синюхи на развитие атеросклероза. Под влиянием сапонинов синюхи содержание холестерина в крови у кроликов с экспериментальным атеросклерозом значительно снижается, вместе с тем понижается и уровень АД. При гистологическом исследовании установлено, что сапонины уменьшают липоидную инфильтрацию интимы аорты и отходящих от нее крупных сосудов.

В терапевтических дозах синюха малотоксична.

Лекарственные средства. Корневище с корнями, отвары.

Применение. Препараты синюхи применяют в основном как отхаркивающее и седативное средство.

Синюху предпочтительнее назначать при хроническом бронхите. Как отхаркивающее средство она эффективна при скоплении слизи в дыхательных путях, особенно у ослабленных больных, лиц пожилого возраста.

Седативные свойства синюхи изучены в психиатрической практике. Настой синюхи (6 г сухих корней на 200 мл воды) давали возбужденным больным, страдающим бессонницей, по 1 столовой ложке 2-3 раза в день после приема пищи в течение 14 дней. Лечебный эффект выражался в успокаивающем действии.

Использование при язвенной болезни комбинации сушеницы болотной и синюхи голубой основано на седативном свойстве синюхи и способности сушеницы ускорять регенерацию слизистой оболочки, заживление язвы. При клиническом изучении этого метода лечения больные получали щадящую диету, настой сушеницы болотной (10,0:200,0) по 50 мл 3 раза в день до еды и отвар синюхи (6,0:200,0) по 1 столовой ложке 3 раза в день после еды во избежание раздражающего действия сапонинов. У большинства больных прекращались боли, исчезали симптомы ниши при рентгенологическом исследовании, кислотность желудочного сока обычно понижалась, увеличивалась масса тела. Препараты не вызывали побочных явлений. Назначение синюхи или сушеницы отдельно не давало таких результатов, как комбинированное применение.

Отвар корней синюхи (*DecoctumradicisPolemoniiocoerulei*) готовят следующим образом: 6 г (2 столовые ложки) сухих корней измельчают до размера не более 3 мм, помещают в эмалированную посуду, заливают 200 мл (1 стакан) водой комнатной температуры, накрывают крышкой, нагревают на кипящей водяной бане в течение 30 мин, охлаждают 10 мин, процеживают и доливают кипяченой водой до первоначального объема. Отвар можно хранить не более 2 сут в темном прохладном месте. Принимают по 1 столовой ложке 3-5 раз в день.

Сапонины синюхи и препараты из нее могут использоваться в качестве седативного средства при различных нарушениях центральной нервной системы, а также при патологических состояниях, связанных с нарушением холестеринового обмена.

Задание 3. Изучение макро- и микродиагностических признаков корней аралии маньчжурской. (Стандартизация ГФ XI, ст. 65, стр. 345)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Собранные весной или поздней осенью, тщательно очищенные от земли, разрубленные на куски и высушенные корни дикорастущего дерева аралии высокой (аралии маньчжурской) - *Aralia elata* (Miq.) Seem. (*A. mandshurica* Rupr. et Maxim.), сем - аралиевых - *Araliaceae*.

Ботаническая характеристика. Небольшое деревце высотой 3-5 м. Листья расположены на верхушке колючего ствола в виде густой мутовки, на длинных черешках, дваждыперистосложные. Из центра мутовки выходит соцветие в виде раскидистой сложной метелки, ветви которой несут мелкие простые зонтики желтовато-белых цветков. Плод - ягодообразная костянка сине-черного цвета с 5 косточками. Цветет в июле-августе, плоды созревают с середины сентября. Из-за наличия колючих шипов на стволе и листьях аралию в народе называют "чертово дерево".

Родственные виды: аралия сердцевидная, или аралия Шмидта (*Aralia cordata* Thunb), наряду с аралией маньчжурской разрешена к применению, однако она включена в Красную книгу (1978, 1984). Аралия сердцевидная - многолетнее травянистое растение без шипов с простым неветвящимся стеблем высотой до 1,25 м. Корень толстый, мясистый, слегка смолистый, ароматный. Листья менее крупные, до 50 см длины, на длинных черешках, дважды- или триждыперистосложные, сверху темно-зеленые, голые, иногда довольно густо усаженные короткими щетинистыми волосками, снизу светлее. Соцветие крупное, до 45-50 см длины, в виде одной верхушечной метелки, снизу иногда имеющей небольшие добавочные соцветия. Растет на Сахалине и соседних островах.

Распространение. Северо-Восточный Китай, Корея; в России - только на Дальнем Востоке (Приморье и Приамурье).

Местообитание. В подлеске смешанных и лиственных лесов, на полянах, вырубках, вблизи дорог, предпочитает солнечные места. Растет одиночно или образует заросли, пригодные для заготовки сырья.

Заготовка, первичная обработка и сушка. При заготовке следует использовать лишь 5-15-летние экземпляры растений. Корни заготавливают осенью начиная с сентября, а также весной до распускания листьев (апрель-первая половина мая). Их выкапывают лопатами, ломом или специальными приспособлениями в виде длинного металлического рычага. Начинают копать от ствола, осторожно продвигаясь к периферии. Отбирают корни не толще 3 см. При заготовке один корень, отходящий радиально от ствола, нужно оставлять в почве. В дальнейшем находящиеся на нем многочисленные придаточные почки обеспечат восстановление зарослей аралии. Кроме того, можно рекомендовать посадку на место уничтоженного экземпляра корневого черенка длиной около 10 см и диаметром 1-3 см.

Выкопанные корни тщательно очищают от земли, удаляют почерневшие или загнившие части, а также корни диаметром более 3 см, режут на куски длиной до 8 см, иногда разрезают вдоль.

Сушат сырье в сушилках при температуре до 60°C или в хорошо проветриваемых помещениях, а в сухую погоду - на открытом воздухе.

Стандартизация. Качество сырья должно соответствовать требованиям ГФ XI, ст. 65.

Охранные мероприятия. При заготовке сырья необходимо чередовать места сбора, оставлять для роста молодые растения.

Внешние признаки. Цельное сырье. Цельные или продольно - расщепленные куски корней длиной до 8 см и диаметром до 3 см, с немногочисленными мелкими боковыми корнями. Корни легкие, продольно - морщинистые, с сильно шелушащейся пробкой. Кора тонкая, легко отделяется от древесины. Излом корня занозистый.

Цвет корней снаружи коричневатый - серый, на изломе беловатый - или желтоватый - серый. Запах ароматный. Вкус слегка вяжущий, горьковатый.

Измельченное сырье. Кусочки корней различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет желтоватый - серый, коричневатый - серый. Запах ароматный. Вкус слегка вяжущий, горьковатый.

Микроскопия. На поперечном срезе корня виден слой сильно шелушащейся пробки. Кора состоит из клеток паренхимы с тонкими стенками, среди которых концентрическими

поясами расположены секреторные каналы диаметром от 7 до 20 мкм. Паренхимные клетки вокруг секреторных каналов и клетки сердцевинных лучей заполнены крахмальными зернами. Крахмальные зерна простые и 2-8 - сложные. В наружной части коры встречаются друзы оксалата кальция. Кора отделяется от древесины узким слоем камбия. Древесина кольцесосудистая. Сердцевинные лучи одно-, пятирядные. В препарате после мацерации видны спиральные и пористые сосуды с простыми или окаймленными порами, волокнистые трахеиды и волокна либриформа.

Числовые показатели.*Цельное сырье.* Суммы аралозидов в пересчете на аммонийную соль аралозидов А, В и С с усредненной молекулярной массой не менее 5%; влажность не более 14%; золы общей не более 7%; кусков корней длиной более 8 см не более 15%; кусков корней более 3 см в диаметре не более 15%; корней, почерневших в изломе, не более 4%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 1%.

Измельченное сырье. Суммы аралозидов в пересчете на аммонийную соль аралозидов А, В и С с усредненной молекулярной массой не менее 5%; влажность не более 14%; золы общей не более 7%; корней, почерневших в изломе, не более 4%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,25 мм, не более 10%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 1%.

Химический состав. Основные действующие вещества корней аралии - тритерпеновые пентациклические сапонины группы б-амирина, производные олеаноловой кислоты. Главные из них - аралозиды А, В, С. Различаются они по составу углеводной части и месту присоединения сахаров. Количественное содержание аралозидов зависит от фазы развития растения и диаметра корней. Максимальным оно бывает в фазу бутонизации и в период плодоношения в корнях диаметром до 5 мм (11-12%). С увеличением диаметра корней содержание аралозидов снижается, так как находятся они главным образом в коре корней, а с возрастом доля коры по отношению к древесине уменьшается.

Аралозиды содержатся также в коре стволов (2,8-4,7%), которые могут быть дополнительным сырьевым источником их получения. Кроме сапонинов корни аралии накапливают эфирное масло, смолы.

Хранение. На складе - в мешках в сухом, прохладном, защищенном от света месте.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в тюки из ткани не более 50 кг нетто или в мешки тканевые или льно - джуто - кенафные не более 25 кг нетто; измельченное - в мешки тканевые или льно - джуто - кенафные не более 25 кг нетто.

Срок годности 3 года.

Фармакологические свойства. Фармакологическое изучение корней аралии маньчжурской проводится в лаборатории фармакологии ВИЛР с 1950 г.

Водный отвар и спиртовая настойка из корней аралии маньчжурской оказывают возбуждающее действие на животных - повышают двигательную активность, сокращают продолжительность наркоза, увеличивают амплитуду сердечных сокращений, замедляют их темп, повышают тонус миокарда, несколько возбуждают дыхание, усиливают диурез.

Настойка аралии маньчжурской оказывает стимулирующее влияние на функции гипоталамо-гипофизарно-адреналовой системы. При применении препаратов аралии увеличивается экскреция с мочой 17-кетостероидов.

Жидкий экстракт из корня аралии маньчжурской и очищенная сумма гликозидов из коры ствола обладают андрогенным свойством, увеличивают массу органов-мишеней для андрогенов при применении у неполовозрелых крыс-самцов.

Сумма аралозидов А, В и С оказывает возбуждающее влияние на животных, сокращает продолжительность экспериментального сна, снимает угнетающее действие аминазина, перестраивает фон биоэлектрических колебаний ЭЭГ в сторону высокочастотных ритмов, снижает порог возбудимости, повышает лабильность и работоспособность нервных клеток, усиливает реакции активизации на световые и звуковые сигналы, снимает медикаментозную блокаду сетчатого образования среднего мозга, повышает

электрическую активность мышцы сердца, уменьшает частоту сердечных сокращений вследствие удлинения диастолы, повышает диурез.

Аралозиды стимулируют иммунную активность, оказывают антистрессовое действие, повышают устойчивость организма к неблагоприятным факторам внешней среды, к гипоксии, инфекции благодаря активации ферментных систем гликолиза и усиления энергетического обеспечения защитных реакций организма. Они повышают устойчивость к токсическим влияниям (отравлению нитритами, хлорофосом, метилгидразином, фтором), оказывают защитное действие при экспериментальной лучевой болезни, обладают гипогликемизирующим свойством, снижают уровень липопротеидов в крови.

Препараты из аралии маньчжурской малотоксичны. Они активны как при парентеральном введении, так и при введении в желудок.

Лекарственные средства. Настойка на 70% этаноле и препарат "Сапарал" (в таблетках по 0,05 г).

Применение. Препараты отпускаются только по рецепту врача, так как сапонины противопоказаны при гипертонии. Их не рекомендуется принимать в вечернее время. Эффект препарата аналогичен действию женьшеня. Кроме того, надземная масса аралии изучается на содержание сапонинов.

Настойку аралии маньчжурской применяют при астенических состояниях и неврастенических реакциях у больных, перенесших черепно-мозговую травму, инфекционные болезни и постгриппозный арахноидит; психастении после длительных эмоциональных и физических перегрузок; при церебральном атеросклерозе с ипохондрическими жалобами; при нетяжелых астенодепрессивных состояниях у больных шизофренией; при импотенции.

Настойку аралии назначают внутрь по 30-40 капель на прием 2-3 раза в день в течение месяца. У большинства больных повышается аппетит, трудоспособность, улучшается сон. У больных с хроническим постгриппозным арахноидитом с астеническим синдромом положительное действие аралии маньчжурской наблюдается к концу 2-й недели, в то время как при применении других средств (электрофорез йода, хвойные ванны и др.) улучшение наступает не ранее чем через 1-2 мес.

Большой интерес представляют наблюдения за действием настойки аралии маньчжурской на сердечно-сосудистую систему. Как показало осциллографическое исследование, у больных с астеническим и астено-ипохондрическим синдромами различной степени и тенденцией к гипотонии применение настойки приводило к нормализации АД и осциллографических показателей.

Учитывая положительное влияние на эндокринную систему и обмен веществ, настойку аралии применяют при кожных заболеваниях.

Под названием "Сапарал" сумма аммонийных солей тритерпеновых гликозидов (аралозидов А, В и С) разрешена к применению. Сапарал в качестве тонизирующего средства применяют для лечения больных с астеноневротическим и астенодепрессивным синдромом, возникшим на фоне травмы черепа, шизофрении, атеросклероза сосудов головного мозга, нарушений мозгового кровообращения; при функциональных нарушениях нервной системы после длительных эмоциональных перегрузок; при заболеваниях периферической нервной системы; при патологическом климаксе (гипотония, астенизация, депрессия).

Лучший терапевтический эффект отмечен у больных с астенодепрессивными состояниями, связанными с переутомлением, гипотонией. У них улучшалось самочувствие и повышалась трудоспособность. Улучшалось состояние больных с посттравматическими расстройствами, начальными стадиями атеросклероза. Отмечено благоприятное влияние: сапарала при гипотонии, псориазе. При ряде постинфекционных синдромов сапарал применяют как общетонизирующее средство.

Настойка из корней аралии маньчжурской (*Tinctura Araliae*) готовится (1:5) на 70% спирте. Прозрачная, янтарного цвета жидкость с приятным запахом. Выпускают во флаконах по

50 мл, хранят в прохладном затемненном месте. Назначают по 30-40 капель на приём, после еды.

Сапарал (Saparalum) - таблетки, содержащие по 0,05 г суммы аммонийных солей тритерпеновых гликозидов из корней аралии маньчжурской. Назначают внутрь после еды по 0,05 г (1 таблетка) 2-3 раза в день.

Противопоказания к приему препаратов аралии маньчжурской: повышенная возбудимость, бессонница, гипертоническая болезнь, эпилепсия, гиперкинез

Задание 4. Изучение макродиагностических признаков корней женьшеня. (Стандартизация ГФ ХІст. 66 стр. 348)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Собранные осенью на 5-6-м году жизни, отмытые от земли, цельные или разрезанные вдоль на куски и высушенные корни культивируемого и дикорастущего многолетнего травянистого растения женьшеня - *Panaxginseng* С. А. Мей., сем. аралиевых - *Araliaceae*.

Ботаническая характеристика. Многолетнее травянистое растение, достигающее возраста 70-100 лет и более. Имеет сочный стержневой корень, дающий, как правило, один надземный стебель, на верхушке которого расположена мутовка из 4-5 листьев. Листья длинночерешковые, пальчатосложные, листочки эллиптические, заостренные, мелкодвойкопильчатые. Два нижних листочка значительно меньше остальных. Из центра листовой мутовки выходит на длинном цветоносе простой зонтик, несущий мелкие зеленоватые невзрачные цветки. Плоды - ярко-красные сочные ягодообразные костянки с двумя семенами, тесно прижаты друг к другу, образуют "красный шар", хорошо заметный осенью среди зеленой листвы. Цветет в июне, плоды образуются в июле-августе.

Распространение. В диком виде произрастает в России на Дальнем Востоке, в Уссурийской тайге - в Приморском и Хабаровском краях; растет также в Китае, Корее, Японии. Однако дикорастущие растения практически уничтожены и поиски их не всегда дают положительные результаты. Проводятся работы по культивированию женьшеня в Приморском крае, на Северном Кавказе и в других местах.

Местообитание. Под пологом широколиственных деревьев и кустарников. Тенелюбивое растение, поэтому не растет в разреженных лесах с широким доступом солнечного света. На влажных участках не встречается, любит хорошо дренированные почвы. Растет одиночными экземплярами.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Корни осторожно выкапывают после созревания семян, очищают от земли мягкой щеточкой, чтобы не поцарапать поверхность, мыть не рекомендуется.

Заготовку дикорастущего женьшеня ведут лишь по лицензиям. Сбору подлежат только плодоносящие, хорошо развитые растения, имеющие не менее трех листьев и корень массой более 10 г. В зависимости от массы их делят на пять сортов (ГОСТ 10064-62).

Вес корня, г	Сорт
42 и более	1
29 - 41,9	2
18 - 28,9	3
10 - 17,9	4
3 - 9,9	5

В зависимости от характера и степени повреждения корни делят на две группы: к 1-ой группе относят корни, у которых поломан один дополнительный отросток; корни, имеющие искусственное или естественное повреждения до 5% поверхности основного тела или дополнительных отростков (царапины, срывы кожицы и т.д.), корни с поврежденной шейкой, головкой, но без поломов их. Ко второй группе относятся корни с

поломкой одного дополнительного отростка, корни, имеющие естественные или искусственные повреждения от 5 до 10% поверхности основного тела или дополнительных отростков; корни без головки (почки).

Корни сушат на солнце или в сушилках при температуре около 50°C, раскладывая тонким слоем.

В Корее и Китае корни женьшеня подвергают разнообразной специальной обработке. Красный женьшень, поступающий из Кореи, получают при воздействии горячего водяного пара в течение 30 мин и более и последующем высушивании при 30°C. При варке крахмал превращается в клейстер и сухой корень приобретает роговидную консистенцию, становится твердым и тяжелым (тонкие корешки хрупкие), цвет снаружи и в изломе красновато-бурый. Белый женьшень получают в результате простой солнечной сушки. В Китае свежий корень варят в сахарном сиропе.

Стандартизация. Качество сухого сырья регламентировано требованиями ГФ XI.

Охранные мероприятия. Сбор молодых корней массой менее 10 г не разрешен. Хотя и редко, но встречаются экземпляры массой 300-400 г от старых, 100-200-летних растений. Женьшень - редкое и ценное лекарственное растение, поэтому его надо тщательно оберегать, иначе он будет полностью уничтожен в ближайшие годы. Всем, кто занимается заготовкой женьшеня, необходимо помнить, что поиски растений следует начинать не ранее чем в первой декаде августа, выкапывать следует только те растения, которые в данном году плодоносят. Ни в коем случае нельзя выкапывать молодые растения, так как они не представляют ценности ни для заготовительных организаций, ни для использования в качестве лекарственного сырья в домашних условиях. Плоды женьшеня собирают и заделывают в почву на глубину 4-5 см. Корень следует выкапывать из земли особыми костяными лопаточками, соблюдая осторожность, чтобы не оборвать почки и не повредить корень. В настоящее время женьшень возделывается в Китае, Японии и более широко в Корее, где эта отрасль лекарственного растениеводства играет значительную роль в экономике страны. В России выращивается в одном из специализированных совхозов "Женьшень" в Приморском крае. Агротехника женьшеня очень своеобразна и резко отличается от возделывания множества растений. Выращивание женьшеня возможно только при условии защиты его от солнца. Максимальная масса корней 5-6-летнего возраста 300 г и более. Корни 6-летних (товарных) растений, выращенных в приморском совхозе, превосходят по содержанию экстрактивных веществ корни такого же возраста корейского женьшеня. Корень собирают на плантациях от растений в возрасте 5-8 лет. По фармакологическому действию культивированный женьшень равноценен дикорастущему; кроме того, он значительно дешевле.

Внешние признаки. В переводе с китайского женьшень означает "человек-корень". Название дано за сходство корня с фигурой человека. По ГОСТу и ГФ XI крупный корень массой 300 г состоит из корневой шейки цилиндрической формы, густо покрытой рубцами от опавших стеблей, сверху расширенной и образующей головку. От шейки отходит веретенообразный главный корень - "тело" (длиной до 20 см), в нижней части разветвляющийся на два отростка, образующих "ноги", а отрастающие в сторону от "тела" 2-3 ветки образуют вверху "руки". Чем больше корень похож на человеческую фигуру, тем он дороже ценится. Корень от культивируемых растений длиной до 25 см, стержневой, крупный, в диаметре 0,7-2,5 см, с 2-5 крупными разветвлениями, реже без них. "Тело" корня утолщенное, с выраженными кольцевыми выростами. Наружная поверхность корня морщинистая. Цвет желтовато-белый. Излом корня ровный. При размачивании корня морщинистость исчезает и поверхность становится гладкой. Запах специфический. Вкус сладкий, жгучий, при разжевывании горьковатый. Содержание экстрактивных веществ, извлекаемых 70% этанолом, должно быть не менее 20%

Резаное сырье. Пластины прямоугольной или треугольной формы в сечении, длиной до 10 см, шириной 0,2-1,8 см, толщиной 0,2-0,8 см. Имеются кусочки тонких нитевидных корешков. Наличие "шейки" и "головки" видно также в резаном сырье.

Цвет желтовато-белый. Запах специфический. Вкус сладкий, жгучий, затем горьковатый.

Микроскопия. На поперечном срезе корня видны узкий слой светло - коричневой пробки, широкая кора, четкая линия камбия и древесина. Элементы флоэмы и ксилемы расположены узкими радиальными тяжами и разделены широкими, многорядными сердцевинными лучами. Флоэма состоит из мелких тонкостенных клеток, образующих прилегающие к камбию тяжи треугольной формы, над которыми лежат секреторные каналы с желтым и светло - желтым содержимым. Остальная часть коры представлена крупноклеточной довольно рыхлой паренхимой, в которой проходят 2-3 ряда секреторных каналов с каплями красно - коричневого содержимого. Ксилема состоит из узких сосудов, расположенных радиально в один, реже два ряда, и мелких клеток древесной паренхимы. В центре корня - участок первичной ксилемы в виде звездочки.

В клетках сердцевинных лучей, а также в паренхиме коры и древесины содержатся мелкие, округлые крахмальные зерна, простые и 2-6 - сложные. В отдельных клетках содержатся друзы оксалата кальция.

Числовые показатели. Экстрактивных веществ, извлекаемых 70% спиртом, не менее 20%; влажность не более 13%; золы общей не более 5%; корней, потемневших и побуревших с поверхности, не более 10%.

Химический состав. Корень женьшеня содержит смесь тритерпеновых тетрациклических сапонинов даммаранового ряда - панаксозиды (гинзенозиды). Кроме того, в корнях имеются эфирное масло (0,25-0,5%), пектиновые вещества (до 23%), витамины В₁, В₂ и др., микро- и макроэлементы, крахмал (до 20%), даукостерин.

Хранение. Упаковка. На складах корень хранят расфасованным по 1 кг в целлофановых мешках, уложенных по 10 кг в плотно сколоченные деревянные ящики, выложенные бумагой. При распаковке ящиков корни перекладывают в стеклянные банки с крышкой.

Срок годности 2 года 6 мес.

Лекарственные средства. Настойка.

Применение. На протяжении многих веков корень женьшеня применяют во всех странах Дальнего Востока. Ему приписывают всеисцеляющие свойства. Во всех странах мира корень женьшеня также широко используется. Работами ученых ДВНЦ установлено, что растение оказывает тонизирующее, стимулирующее и адаптогенное действие при физической и умственной усталости, нарушениях деятельности сердечно-сосудистой системы, гипопункции половых желез, неврастении, после перенесенных истощающих организм заболеваний.

Работы по изучению женьшеня и его аналогов. Трудности выращивания женьшеня на плантациях, исключительно ничтожные запасы дикорастущего (реликтового) растения в природе побудили к поискам в дальневосточной флоре новых растений, аналогов женьшеня. Поиски таких растений - аналогов женьшеня - проводились по принципу ботанического родства, при этом исследовались растения того же семейства аралиевых. В результате большой проделанной работы учеными ДВНЦ во Владивостоке и ВИЛР предложены растения, обладающие тонизирующими свойствами: эхинопанакс высокий (заманиха), аралия маньчжурская и элеутерококк (однако он не содержит сапонинов). В настоящее время проводится большая работа по изучению листьев женьшеня (С-Пб. химико-фармацевтический институт, БИН им. В. Л. Комарова РАН и совхоз "Женьшень") и выявилась перспектива их использования в качестве заменителя корня. Изучен вопрос о сырьевой базе, основанной на плантациях женьшеня, для медицинской промышленности. В листьях женьшеня, так же как и в корне, обнаружены тритерпеновые микозиды - гинсенозиды и флавоноиды. Содержание суммарной гликозидной фракции в листьях оказалось выше, чем в корнях. Таким образом, культивируемый в приморском крае женьшень может быть перспективным сырьем для получения медицинских препаратов; кроме того, открывается возможность безотходного использования растения

Примечания 1. К медицинскому применению допускаются корни женьшеня корейского красные и белые. Красный корень полупрозрачный, имеет роговидную консистенцию, очень твердый и тяжелый, поверхность продольно - глубокоморщинистая, а на поперечном разрезе - мелко складчатая; тонкие корешки хрупкие. "Тело" корня

веретенообразное или почти цилиндрическое, "шейка" и "головка" обычно отсутствуют, у некоторых экземпляров на верхушке заметны следы от 1-3 стеблей. Ответвлений мало, в верхней части бывают 1-2 отростка, в нижней части имеются 2-3 отростка и более. Корневые мочки обычно обрезаны и поступают отдельно, связанные мелкими пачками. Цвет снаружи и на изломе красновато - бурый. Вкус сладковатый, затем горьковатый.

Белый корень отличается от красного по окраске, снаружи он беловато - желтый, на изломе белый, мучнистый.

2. Приемку женьшеня и отбор проб проводят в соответствии со статьей "Правила приемки лекарственного растительного сырья и методы отбора проб для анализа" со следующими дополнениями и изменениями: партией считается количество корня женьшеня массой не менее 5 кг, однородного по всем показателям и оформленного одним документом, удостоверяющим его качество. Масса аналитических проб для определения подлинности и влажности - 20 г; для определения золы и экстрактивных веществ - 20 г; для определения зараженности амбарными вредителями и корней, потемневших и побуревших с поверхности, - 60 г. После анализа остатки аналитических проб (неизмельченные) присоединяют к партии.

Задание 5. Изучение макро- и микродиагностических признаков корневищ с корнями эхинопанакса высокого. (Стандартизация ФС 42-314-72)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Ботаническая характеристика. Колючий кустарник высотой 1-1,5 м. Листья неглубокопальчатолопастные (5-7), с острыми двойными зубцами, на длинных колючих черешках. Сверху темно-зеленые, голые, снизу светлее, по жилкам и черешку покрыты шипами. Цветки мелкие, зеленоватые, собраны в простые зонтики, из которых образуется метельчатая кисть. Плод - ягодообразная, оранжево-красная костянка. Цветет в июле, плоды созревают в сентябре. Свое название растение получило из-за наличия шипов, цепляющихся за одежду и трудноотделяемых.

Распространение. Леса южной части Приморского края.

Местообитание. Еловые, пихтовые и березовые леса, редко произрастает на каменистых осыпях, преимущественно на перегнойных почвах и при высокой влажности воздуха.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Корневища с корнями собирают осенью после созревания плодов, выкапывая специальными металлическими крючками или небольшими кирками. Рекомендуются надевать брезентовые рукавицы, предохраняющие руки от шипов. Выкопанные корневища очищают от земли, удаляют надземную часть растения, а также сгнившие и почерневшие участки. При заготовке соблюдают меры по охране зарослей. Затем корневища рубят на куски длиной до 35 см, увязывают в пучки по 10-20 таких кусков проволокой или веревкой и доставляют к месту сушки. Перед сушкой пучки развязывают. Сушка воздушно-тенивая. Сырье рассыпают тонким слоем на чердаках, под навесами, в процессе сушки переворачивают.

Стандартизация. Качество сырья регламентируют требования ФС 42-314-72.

Внешние признаки. Сырье состоит из деревянистых, цилиндрических, часто изогнутых кусков корневищ длиной до 35 см, толщиной до 2 см. На поверхности корневища заметны слабые кольцевые утолщения, от которых отходят придаточные корни. Наружная поверхность продольно-морщинистая, буровато-серая, на изломе бурая, с оранжевыми пятнами секреторных канальцев. Древесина желтовато-белая, годовичные кольца и сердцевинные лучи плохо заметны. Сердцевина широкая, рыхлая, беловатая. Корни малочисленные, деревянистые, толщиной до 1 см, изогнутые, цилиндрические, с желтовато-белой древесиной. Запах специфический, вкус горьковатый, слегка жгучий.

Микроскопия. Для поперечного среза корневища характерно, что в коре, состоящей из тонкостенных неодревесневших клеток, концентрическими рядами расположены секреторные ходы; клетки паренхимы содержат простые и сложные крахмальные зерна и

друзы оксалата кальция. Древесина кольцесосудистая с отчетливо выраженными годичными кольцами. Сердцевинные лучи узкие, 1-3-рядные. Сердцевина состоит из крупноклеточной тонкостенной паренхимы и занимает большой объем.

На продольных срезах видно, что секреторные ходы тянутся вдоль корневища. Корни отличаются от корневищ наличием склеренхимных клеток, расположенных одиночно или чаще группами вблизи секреторных канальцев и отсутствием сердцевины.

Числовые показатели. *Цельное сырье.* В сырье должно содержаться влаги не более 14%; золы общей не более 10%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе кислоты хлористоводородной, не более 0,25%; экстрактивных веществ, извлекаемых 70%-ным спиртом, не менее 10%; органической примеси не более 0,5%, минеральной - не более 1%. *Измельченное сырье.* Частиц размером свыше 8 мм не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с размером отверстий 0,5 мм, не более 10%.

Химический состав. В листьях, стеблях и корневищах заманихи содержится от 2,7 до 5% эфирного масла, в состав которого входят спирты, альдегиды (до 10%), фенолы (3%), свободные кислоты (4%), лигнаны, алкалоиды, минеральные вещества. Наибольшее количество эфирного масла обнаружено в корнях и корневищах растений (1,8%).

Активный комплекс составляют тритерпеновые сапонины - эхинокосиды, флавоноидные гликозиды, кумарины, смолистые вещества.

Хранение. На складе - в мешках, в сухих проветриваемых помещениях.

Срок хранения 3 года.

Фармакологические свойства. Экспериментальное исследование заманихи высокой впервые проведено в ВИЛР. Исследовали настойку, приготовленную методом мацерации из корней растения на 40% спирте в соотношении 1:5. Спирт перед опытом удаляли, выпаривая на водяной бане.

У животных настойка заманихи вызывает двигательное возбуждение и "укорачивает" продолжительность сна, вызываемого барбитал-натрием. Компоненты настойки заманихи (гликозиды и эфирное масло) каждый в отдельности также оказывают возбуждающее действие. По-видимому, стимулирующие свойства настойки заманихи обусловлены всем комплексом действующих веществ растения.

Настойка также повышает АД, возбуждает дыхание, слегка увеличивает амплитуду сокращений сердца, замедляет ритм сердечной деятельности и увеличивает диурез в 1,5-2 раза по сравнению с контрольными животными.

Имеются данные об антагонизме действия глюкокортикоидов и препаратов заманихи, аралии и элеутерококка, например, эксперименты на крысах показали, что препараты листьев заманихи изменяют толерантность крыс к сахарам и вызывают гипогликемию.

Препараты из листьев заманихи способствуют увеличению органов половой системы самцов белых крыс, что связывают с проявлением общего адаптогенного синдрома; андрогенного влияния препараты из листьев заманихи не оказывают. Заманиха относится к растениям-адаптогенам.

Лекарственные средства. Настойка на 70% спирте.

Применение. По действию препараты заманихи являются аналогами препаратов женьшеня, но действуют слабее. Настойку заманихи применяют как стимулирующее средство при астении, депрессивных состояниях, гипотонии.

При астенических состояниях под влиянием настойки заманихи у больных уменьшаются головная боль, боль в области сердца и неприятные субъективные ощущения в различных частях тела, снижается утомляемость и раздражительность, улучшается сон.

Положительные результаты получены у больных вялотекущей шизофренией и с преобладанием в клинической картине депрессии. Под влиянием лечения заманихой больные становятся активнее, охотнее вступают в контакт с окружающими, у них появляется интерес к событиям и людям.

Настойку заманихи назначают при гипотонии и астенических синдромах у беременных, родильниц после патологических родов, при депрессивных и астенических состояниях в климактерическом периоде.

Использование настойки заманихи в комплексном лечении больных сахарным диабетом наиболее эффективно в тех случаях, когда в клинической картине отмечаются симптомы адинамии. Наряду с некоторым сахароснижающим действием отмечается повышение тонуса, настроения, работоспособности. Назначение настойки заманихи (по 10 капель 3 раза в день) детям, трудно адаптирующимся к условиям школы, устраняет симптомы астении.

Настойка заманихи (Tinctura Echinopanacis) представляет собой извлечение корней заманихи 70% спиртом. Прозрачная жидкость светло-коричневого цвета, горьковатого вкуса.

Назначают взрослым по 30-40 капель 2-3 раза в день до еды в течение 6-8 нед как средство, стимулирующее центральную нервную систему при астенических состояниях, при гипотонии.

Задание 6. Изучение макродиагностических признаков травы астрагала шерстистоцветкового. (Стандартизация ФС 42-533-72)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Ботаническая характеристика. Многолетнее травянистое рыжеватопушенное растение со стержневым многоглавым корнем. Стебли многочисленные, приподнимающиеся, 30-40 см высотой. Листья очередные, сложные, непарноперистые, состоящие из 12-14 пар ланцетных или ланцетоподолговатых листочков. Соцветия - плотные головчатые кисти из 10-20 мотыльковых желтых цветков. Плод - волосистый, яйцевидный или овальный боб длиной 10-12 мм с носиком. После плодоношения надземная часть растения отмирает, отрастая ранней весной сразу после таяния снега. Цветет в мае-июне. Плоды созревают в июле.

В некоторых источниках астрагал шерстистоцветковый называли пушистоцветковым (пушистоцветным), но это название относится к близкому виду *Astragalus pubiflorus* DC., не являющемуся лекарственным.

Распространение. В диком виде произрастает в степной части Приднепровья, Волжско-Донского бассейна и Причерноморья.

Местообитание. Растет на открытых местах, в степи, на курганах и старых кладбищах, на полянах и опушках. К влаге не требователен, не выдерживает увлажнения и затенения. Быстро исчезает при выпасе скота, сенашивание переносит удовлетворительно.

Заготовка, первичная обработка и сушка. С дикорастущих растений траву срезают ножами или серпами в фазу массового цветения до образования плодов, на плантациях скашивают на высоте 5-7 см от поверхности почвы, оставляя грубые, почти безлистные основания стеблей. Заготовку проводят до появления на растениях мучнистой росы и ржавчины. Срезанную траву рыхло складывают в корзины, мешки и тут же отправляют на сушку.

Сушат траву на чердаках, под навесами или в сушилках при температуре не выше 55°C, раскладывая тонким слоем (5-7 см), периодически перемешивая.

Стандартизация. Качество сырья оценивают по ФС 42-533-72.

Охранные мероприятия. Заготовки сырья астрагала шерстистоцветкового в природе должны быть предельно сокращены, так как растение включено в Красную книгу.

Внешние признаки. Все части сырья густо опушены мягкими длинными беловатыми волосками, особенно чашечка. Стебли ребристые, толщиной до 3 мм, полые. Листья непарноперистосложные с длинными черешками, 12-20 см длины, с 12-14 парами короткочерешковых продолговатоовальных или ланцетнопродолговатых листочков и треугольно-ланцетных шиловидно заостренных беловатых прилистников, около 15 мм длины и 6 мм ширины. Цветки по 10-20 собраны в плотные головчатые кисти на длинном (до 15 см) цветоносе. Чашечка колокольчатая с пятью шиловидно-линейными зубчиками. Венчик мотыльковый, тычинок 10, 9 сростаются у основания, 1 - свободная. Цвет стеблей

буровато-серый, листьев серовато-зеленый, цветков желтый. Запах своеобразный, слабый. Вкус сладковатый.

Резаное сырье. Кусочки стеблей, листьев и цветков различной формы размером от 1 до 8 мм.

В сырье астрагала шерстистоцветкового недопустима примесь травы астрагала пушистоцветкового (*A. pubiflorus* DC.), у которого кисть цветков сидячая или с коротким цветоносом; в цветках опушены чашечка, флаг, крылья, а лодочка голая.

Микроскопия. Эпидермис со слабо извилистыми стенками; устьица окружены 3-4 клетками эпидермиса. Волоски длинные, двуклеточные, базальная клетка короткая, часто содержит пигмент, конечная (терминальная) клетка длинная, с крупнобугорчатой поверхностью. Вокруг волосков клетки эпидермиса образуют розетку.

Числовые показатели. Влажность не более 13%; золы общей не более 7%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе кислоты хлористоводородной, не более 2%; пожелтевших и побуревших частей растения не более 5%; стеблей толщиной свыше 3 мм не более 8%; измельченных частей, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, не более 7%; органической примеси не более 1%, минеральной - не более 2%.

Для **резаного сырья** - частиц размером свыше 8 мм не более 15%; частиц, проходящих сквозь сито с размером отверстий 0,5 мм, не более 10%.

Химический состав. Трава содержит тритерпеновые сапонины дазиантозиды - производные дазиантогенина (ряда циклоартрана); полисахариды, флавоноиды (кверцетин, изорамнетин, астрагалозид, кемпферол, нарциссин); кумарины.

Фармакологические свойства. Содержащиеся в астрагалах биологически активные вещества обеспечивают широкий спектр фармакологических эффектов. Успокаивающим, гипотензивным, сосудорасширяющим, кардиотоническим и диуретическим свойством обладают астрагалы шерстистоцветковый, сладколистный, песчаный.

Наряду с седативным и гипотензивным действием астрагал шерстистоцветковый дает эффекты, аналогичные сердечным гликозидам, а также расширяет коронарные сосуды, сосуды почек, повышает диурез.

При экспериментальном изучении астрагала отмечено увеличение продолжительности действия наркотиков и снотворных, улучшение мозгового кровообращения и тканевого дыхания мозга. Гипотензивный эффект обеспечивается также сосудорасширяющими свойствами астрагала и повышением диуреза вследствие улучшения почечной гемодинамики, увеличения клубочковой фильтрации. Коронарорасширяющие и повышающие сократительную способность сердца свойства астрагала на фоне замедления темпа сердечных сокращений улучшают общую и органную гемодинамику.

Астрагал содержит уникальный природный комплекс токоферолов и селена, необходимый для мышечной деятельности. Этот комплекс используют в эксперименте и в клинической практике при различных мышечных дистрофиях. Кроме того, астрагал нормализует функцию свертывающей и антисвертывающей системы крови.

Из астрагалов получен изофлавоон с цитостатической активностью. Выделенный из растений рода астрагал флавоновый гликозид оказывает гипотензивное действие, аналогичное импортному препарату леспенефрилу.

При изучении других видов астрагалов (сладколистный, нутовый, хлопунец, густоветвистый и др.) обнаружена фармакологическая активность, однонаправленная с астрагалом шерстистоцветковым.

Лекарственные средства. Настой.

Применение. Астрагал применяют при начальных формах гипертонической болезни. При лечении настоем астрагала (по 1 столовой ложке 10% настоя 5 раз в день) у больных значительно улучшалось самочувствие, понижалось АД, исчезали головная боль, головокружение, шум в ушах, приливы к голове, мелькание "мушек" перед глазами, бессонница, парестезии, перебои и боли в сердце. Под влиянием лечения астрагалом улучшалась микроциркуляция. При капилляроскопическом исследовании отмечено исчезновение мутности поля зрения, нормализация капиллярного кровотока, уменьшение

сужения капилляров. Обнаружено так же влияние настоя астрагала на регионарный кровоток в центральной нервной системе, в сердце и почках.

Улучшение мозгового кровообращения у больных гипертонической болезнью сопровождалось снижением АД в центральной артерии сетчатки и в височной артерии.

При лечении настоем астрагала больных ишемической болезнью сердца учитывали, кроме гипотензивных и кардиотонических свойств астрагала, его способность тормозить вазомоторные регуляторные центры. После курсового приема настоя астрагала у этих больных на фоне улучшения самочувствия и снижения АД прекратились боли в сердце, нормализовалась капилляроскопическая картина, улучшились показатели ЭКГ (нормализовалась высота и положение зубца Т и интервала S-T).

Положительное влияние астрагала на систему коагуляции крови нашло отражение в увеличении времени свертывания крови, повышении толерантности плазмы к гепарину, увеличении свободного гепарина, нормализации показателей фибринолиза.

При лечении больных с хронической недостаточностью кровообращения при пороках сердца, дистрофических процессах в миокарде снижалось венозное давление, повышался диурез, уменьшались отеки, одышка, цианоз. По данным фонокардиографии и баллистокордиографии, улучшались показатели общей и внутрисердечной гемодинамики.

Отмечен положительный лечебный эффект при лечении настоем астрагала больных острым и хроническим гломерулонефритом. У больных увеличивался почечный кровоток и плазмоток, уменьшалось почечное сопротивление, повышалась клубочковая фильтрация, причем почечные сосуды расширялись в большей степени, чем периферические сосуды конечностей. Это позволяет сделать вывод о непосредственном влиянии астрагала на почечную гемодинамику. При сравнении эффектов горичвета и астрагала оказалось, что астрагал превосходит горичвет по мочегонным свойствам.

При заболеваниях почек, не сопровождающихся задержкой жидкости, в качестве гипотензивного и мочегонного средства используют лекарственный сбор следующего состава: травы астрагала и цветков ромашки по 30 г, кукурузных рыльцев 20 г, травы полевого хвоща, спорыша и грыжника по 10 г. Столовую ложку смеси измельченных растений заливают 3 стаканами кипятка и настаивают 8-10 ч в термосе, процеживают, выпивают всю дозу в течение дня.

Настой астрагала шерстистоцветкового при местном применении оказывает ранозаживляющее и эпителизирующее действие. Применяют настой при гингивитах, стоматитах и пародонтозе в виде полосканий и для приема внутрь.

Осложнений и побочных явлений при назначении астрагала шерстистоцветкового не наблюдалось.

Настой травы астрагала (*InfusumherbaeAstragali*) готовят из расчета 20 г травы на 200 мл воды. Назначают по 1 столовой ложке 3-6 раз в день или применяют в виде микроклизм из 20-30 мл теплого 10% настоя астрагала 1-2 раза в день.

Задание 7. Изучение макро- и микродиагностических признаков травы якорцев стелющихся. (Стандартизация ВФС 42-827-79)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Ботаническая характеристика. Однолетнее травянистое растение с тонким прямым корнем и распростертыми ветвистыми стеблями длиной 10-60 см. Листья парноперистые с 6-8 парами листочков, супротивные, длиной 3-5 см, шириной 1,5-2 см. Цветки пазушные на коротких цветоножках, одиночные, немногочисленные, мелкие, с желтоватым венчиком. Плод сборный, из 5 звездчаторасположенных, угловатых, снаружи усаженных острыми шипами плодиков. В благоприятных условиях растение цветет и плодоносит с апреля-мая до заморозков.

Распространение. Распространено на юге Европейской части страны и Сибири, на Кавказе и особенно в Средней Азии.

Местообитание. Растет в сорных местах по пустырям, в долинах рек, преимущественно в зоне степей и пустынь, часто на песчаных почвах, как сорняк бахчевых культур, на песчаных пляжах и ракушечниках на берегах Азовского, Черного и Каспийского морей, по обочинам шоссе и железнодорожным насыпям. Якорцы хорошо растут в культуре.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку травы проводят в период цветения и плодоношения (июнь-сентябрь). Растение выдергивают с корнями или отрубают надземную часть близ поверхности почвы киркой, кетменем или мотыгой. на одних и тех же массивах возможна заготовка в течение нескольких лет подряд, так как в связи с разновременным и продолжительным их плодоношением часть плодов успевает созреть и осыпаться до начала заготовок сырья. После сбора удаляют посторонние растения и сушат. Для этого траву раскладывают рыхлым слоем не толще 20 см под навесом, на чердаках, токах (асфальтированных или бетонированных) или на почве, лишенной растительности. В течение первых 1-2 дней сушки сырье ежедневно ворошат. В дождливую погоду траву укрывают брезентом или пленкой.

Заготовку травы необходимо проводить в рукавицах, так как колючие плоды растения легко впиваются в кожу, травмируя ее.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ВФС 42-827-79.

Внешние признаки. Смесь цельных или частично измельченных листьев, стеблей, корней, а также цельных или распавшихся плодов. Стебли длиной до 60 см, бороздчатые. Листочки продолговатые, частично свернувшиеся или изломанные, длиной до 1,2 см, шириной до 0,5 см с видимым в лупу беловатым опушением с нижней стороны. Плоды дробные, состоящие из 5 звездчато расположенных плодиков диаметром до 2 см с морщинистой оболочкой и острыми твердыми шипами; реже встречаются отдельные треугольные плодики с 2-4 шипами. Цвет стеблей зеленовато-желтый, листьев - зеленый, черешков и плодов - светло-зеленый. Запах слабый, своеобразный. Вкус сладковато-горький.

Микроскопия. Клетки верхнего эпидермиса слабоизвилистые, нижнего сильно извилистые с редкими четковидными утолщениями в углах изгибов. Устьица на обеих сторонах аномоцитного типа, окружены 4-5 клетками. По краям и преимущественно на нижнем эпидермисе встречаются длинные одноклеточные волоски, у места их прикрепления клетки эпидермиса расположены радиально, образуя розетку.

Числовые показатели. Фуростаноловых гликозидов не менее 0,7%; влажность не выше 13%; золы общей не более 16%; органической и минеральной примесей не более чем по 1%. Для измельченного сырья регламентировано также содержание частиц, не проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 7 мм (не более 2%) и проходящих сквозь сито с диаметром 0,2 мм (не более 5%).

Химический состав. Трава якорцев содержит стероидные гликозиды (триллин, диосцин, грациллин, протодиосцин, кикубасапонин), флавоноиды, алкалоиды и дубильные вещества. Трава используется для приготовления препарата "Трибуспонин".

Хранение. Срок годности сырья 5 лет.

Фармакологические свойства. Жидкий экстракт и водный экстракт из якорцев стелющихся увеличивают желчеотделение, стимулируют секрецию желудочного сока, усиливают перистальтику кишечника. Фармакологические исследования трибуспонина, представляющего собой сумму стероидных гликозидов (сапонинов), показали, что препарат задерживает развитие и течение экспериментального холестеринового атеросклероза у животных, снижает уровень холестерина в крови на 24,9%, повышает коэффициент лецитин/холестерин с 1 до 1,4%. Степень липидной инфильтрации стенки аорты у кроликов, длительно получавших трибуспонин, значительно меньше, чем в контроле. Противосклеротическое действие стероидных гликозидов объясняют их взаимодействием с липидами плазмы.

В механизме снижения уровня холестерина в крови не последнее место занимает желчегонное и стимулирующее перистальтику действие трибуспонина, способствующее выведению холестерина из организма.

Трибуспонин влияет на сердечно-сосудистую систему: замедляет сердечные сокращения, усиливает сократительную способность миокарда, удлиняет диастолу сердца, улучшает коронарное кровообращение, понижает АД, расширяет кровеносные сосуды. Трибуспонин обладает антикоагулянтными свойствами, замедляет время свертывания крови и снижает протромбиновый индекс. Препарат увеличивает желчевыделение, усиливает перистальтику кишечника, обладает диуретическими свойствами. Не оказывает местного раздражающего действия.

Лекарственные средства. Препарат "Трибуспонин".

Применение. Трибуспонин применяют с профилактической и лечебной целью при атеросклерозе, ишемической болезни сердца и гипертонической болезни. При лечении больных атеросклерозом с преимущественным поражением коронарных артерий, содержание холестерина понижалось в среднем на 25-30%, значительно понижалось также содержание в крови общих липидов, б-липопротеидов, нормализовались показатели свертывающей и противосвертывающей систем крови. Клинически также отмечалось улучшение: становились реже и короче приступы болей за грудиной, больные применяли меньше таблеток нитроглицерина, улучшались показатели ЭКГ.

Лечение трибуспонином больных атеросклерозом наиболее эффективно при высоком содержании б-липопротеидов. При лечении трибуспонином больных атеросклерозом на фоне гипертонической болезни отмечают нормализацию сна, уменьшение или прекращение головной боли, шума в ушах, понижение артериального давления.

У больных сахарным диабетом на фоне атеросклероза трибуспонин в комплексе с сахароснижающими препаратами положительно влияет на показатели липидного и углеводного обмена. Трибуспонин применяют также при облитерирующем атеросклерозе сосудов конечностей.

Задание 8. Изучение макро- и микродиагностических признаков корневищ с корнями диоскореи ниппонской. (Стандартизация ГФ XI, ст. 27, стр. 278)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Ботаническая характеристика. Травянистое многолетнее растение - двудомная лиана: вьющиеся стебли могут быть длиной 5-7 м и более. Корневища толстые, до 3 см в диаметре, разветвленные, с многочисленными тонкими и жесткими корнями длиной до 1 м. Листья с дугонервным жилкованием. Цветки мелкие, невзрачные, с простым околоцветником, зеленоватые, однополые; расположены в пазухах листьев в редких колосовидных соцветиях. Плод - трехгнездная коробочка с тремя перепончатыми крыльями, семена плоские, крылатые. Листья трех- и семилопастные. На стебле расположены равномерно, очередно. Цветет в июне - августе, плоды созревают в августе-октябре.

Диоскорея кавказская - многолетняя двудомная травянистая лиана с побегами длиной до 2,5-3,5 м. Корневище горизонтальное, толстое, длинное. Нижние листья мутовчатые, 6-15 см длины, верхние очередные или супротивные, сердцевидноовальные, заостренные, цельные, снизу густо опушенные. Цветки мелкие, зеленые, в простых пазушных колосовидных кистях. Плод - округлая, трехгранная, трехгнездная коробочка. Семена с крылом, окружающим семя со всех сторон, почти одинаково широким по всей окружности. Цветет в мае - июне, плодоносит в сентябре.

Диоскорея кавказская - эндемичное растение Кавказа, встречается в основном в западной части Закавказья (Абхазия и Адлерский район Краснодарского края), в нижнем лесном поясе. Занесена в Красную книгу. Ввиду ограниченных природных ресурсов диоскореи приняты меры к ее культивированию.

Проводится фармакохимическое исследование диоскореи дельтовидной (*Dioscorea deltoidea* Wall.) как источника стероидных сапонинов. Диоскорея дельтовидная культивируется даже в климатических условиях Подмосковья.

Распространение. Диоскорея ниппонская в диком виде широко распространена в Приморском и Хабаровском краях, Амурской области. Проводятся работы по возделыванию этого растения.

Местообитание. Изреженные широколиственные и смешанные леса, лесные поляны, опушки, долины рек, ручьев и стариц; часто растения встречаются среди полынных зарослей и кустарников.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сырье собирают в течение всего вегетационного периода, начиная с конца апреля и до глубокой осени, но для восстановления зарослей корневища с корнями лучше собирать в сентябре-ноябре (после созревания семян), когда они достигают максимальных размеров, хотя содержание диосгенина несколько снижается.

Необходимо оставлять примерно 1/3 встречающихся на участке растений. Не подлежат заготовке экземпляры высотой менее 1 м на место выкопанных растений рекомендуется высеять семена или зарыть кусочки корневищ. Повторная заготовка на одном и том же участке возможна лишь через 20 лет.

Корневища, располагающиеся между корнями деревьев, обычно выкапывают кирками. Сырье отряхивают от земли, удаляют стебли и загнившие части и рубят на куски длиной до 10 см, после чего складывают в мешки и в день сбора доставляют к месту сушки.

Оптимальной считается сушка в сушилках при температуре нагрева корневищ до 50°C. Предварительно их подвяливают под навесами или на токах. Можно сушить сырье и на чердаках с хорошей вентиляцией, разложив корневища слоем не толще 10 см и периодически их переворачивая. Допускается сушка на солнце.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ФС 42-1521-80.

Охранные мероприятия. Не следует выкапывать корневища целиком; часть их необходимо оставлять для возобновления зарослей. Выкопанные корневища отряхивают от земли, удаляют загнившие части и разрезают на куски длиной 5-7 см. Собранное сырье сдают в свежем и высушенном виде. При сдаче корневищ в свежем виде допускается наличие примесей - посторонних растений и минеральной - не более 1% каждая. Не допускается наличие подгнивших и заплесневевших корневищ.

Сушка. Быстрая сушка достигается в огневых сушилках при температуре 60-70°C. Качественное сырье получается также при сушке на хорошо вентилируемых чердаках, где его раскладывают слоем до 10 см и периодически перемешивают. Сырье можно считать высушенным, когда корневища ломаются с треском. В высушенном сырье может быть не более 0,5% отщелушившейся пробки и обломков мелких корней диоскореи.

Внешние признаки. Цельное сырье представлено кусками цилиндрических, слегка изогнутых или перекрученных корневищ с корнями длиной до 30 см и диаметром до 2 см. Корневища снаружи светло-коричневые или желтоватые, продольно-морщинистые, покрыты тонким слоем пробки, которая обычно в сырье легко отслаивается. На верхней стороне четко видны остатки отмерших стеблей. От корневищ отходят немногочисленные упругие тонкие корни до 40 см длиной и около 1 мм в диаметре. Излом корневищ ровный, белый или кремовый. Запах слабый, специфический. Вкус горький, слегка жгучий. Измельченное сырье состоит из кусочков различной формы размером до 7 мм.

Микроскопия. На поперечном срезе корневищ виден тонкий слой пробки. Кора узкая и состоит из мелких, тангентально-вытянутых клеток с неодревесневшими оболочками. В отдельных, более крупных клетках находятся пучки рафид длиной около 100 мкм, ориентированные вдоль корневища. Эндодерма выражена неясно. В центральном цилиндре расположены закрытые проводящие коллатеральные пучки более мелкие по периферии и более крупные округлые в центре. В пучках паренхима почти отсутствует, трахеиды широкопросветные. Клетки паренхимы многоугольные, плотно прилегающие друг к другу. Оболочки клеток одревесневшие, с многочисленными крупными порами. В клетках паренхимы в большом количестве простые крахмальные зерна различной формы (угловатые, округлые и др.) диаметром от 1,5 до 24 мкм. Вместе с друзами встречаются капли жирного масла.

Числовые показатели. Фуростаноловых гликозидов не менее 3%; влажность не более 13%; золы общей не более 3,5%; отшелушившейся пробки и обломков мелких корней диоскореи не более 1,5%; органической и минеральной примесей не более чем по 0,5%. Для измельченного сырья, кроме того, определяют содержание частиц, не проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 7 мм, не более 1%, и частиц, проходящих сквозь сито с размером отверстий 0,5 мм, не более 5%.

Химический состав. Корневища диоскореи кавказской содержат до 25% стероидных гликозидов (сапонинов), диоскореи ниппонской - до 8%. Наиболее важные из них - протодиосцин, протограциллин и диосцин (1-1,2%). Агликоном этих соединений является диосгенин. Последний служит в настоящее время сырьем для синтеза кортизона и других кортикостероидов. В корневищах диоскореи ниппонской обнаружены также крахмал и жироподобные вещества. Мексиканские виды диоскореи содержат значительно больше диосцина.

Хранение. Сырье хранят в ящиках и мешках.

Срок годности 2 года.

Полиспонин сохраняют по списку Б.

Фармакологические свойства. Сапонины диоскореи тормозят развитие экспериментального атеросклероза, артериальной гипертензии, предупреждают судороги, вызванные в эксперименте стрихнином, кордиамином, коразолом, у мышей и лягушек. Настой и экстракты диоскореи кавказской и ниппонской стимулируют моторную и секреторную деятельность желудочно-кишечного тракта, возбуждают сокращения изолированного отрезка кишки и тормозят всасывание холестерина из кишечника. В механизме противоатеросклеротического действия препаратов диоскореи имеет значение стимулирующее влияние на функцию печени и желчевыделение. Под влиянием сапонинов диоскореи кавказской и ниппонской активизируется синтез желчных кислот из холестерина в печеночных клетках, усиливается секреция желчи гепатоцитами, выведение холестерина с желчью; усиливается синтез гиппуровой кислоты, что считают показателем активизации антитоксической функции печени.

Диоспонин (препарат из измельченных корневищ диоскореи кавказской) снижает адгезивно-агрегационную способность тромбоцитов, по-видимому, вследствие улучшения липоидного обмена в клетках крови и эндотелии сосудов. Сапонины диоскореи кавказской увеличивают диурез у крыс, не оказывая повреждающего действия на почки, и обладают гипотензивными свойствами.

Препараты диоскореи дают некоторый рентгенозащитный эффект, увеличивая продолжительность жизни облученных белых мышей.

Лекарственные средства. Препарат "Полиспонин" (таблетки по 0,1 г).

Применение. Препараты диоскореи применяют в комплексной терапии при общем, церебральном и коронарном атеросклерозе в качестве гипохолестеринемического средства, как в начальных стадиях атеросклероза (для профилактики), так и при выраженных формах заболевания.

Медицинской промышленностью выпускается "Полиспонин" (Polysponinum) - новогаленовый препарат из корневищ диоскореи ниппонской; содержит до 40% сапонинов. По фармакологическим и токсическим характеристикам препарат близок к диоспонину.

Полиспонин назначают по тем же показаниям, что и диоспонин: атеросклероз (общий, церебральный, коронарных сосудов), сопровождающийся гипертонической болезнью, стенокардией или без них. Назначают внутрь в таблетках по 0,1-0,2 г 2-3 раза в день после еды. Лечение проводят циклами по 20-30 дней с 7-10-дневными перерывами. Курс лечения 3-4 мес. Повторные курсы проводят После 4-6-месячного перерыва.

В результате лечения у больных улучшается самочувствие, память, сон, больные становятся более спокойными. Нормализуется содержание холестерина в сыворотке крови и понижается АД.

Наиболее эффективно применение препаратов диоскореи при гипертриглицеридемии.

Одновременно с клиническим улучшением применение полипонины у больных атеросклерозом вызывает достоверное снижение уровня холестерина, b-липопротеидов в сыворотке крови, уменьшение соотношения холестерин/фосфолипиды, увеличение фракции альбуминов, уменьшение a2-глобулинов. Под влиянием диоскореи у больных коронарным атеросклерозом улучшаются показатели ЭКГ, повышается сократительная способность миокарда, улучшается коронарный кровоток.

Применение полиспонины у больных сахарным диабетом и диабетической атеросклеротической ангиопатией сопровождается улучшением общего состояния, положительными сдвигами в липидном обмене, снижением уровня холестерина в сыворотке крови, нормализацией протромбинового индекса и адгезивно-агрегационных свойств тромбоцитов.

Пероральное применение препаратов диоскореи кавказской при атеросклеротической центральной хориоретинопатии улучшает гемодинамику глаз, кровоток в системе внутренних сонных артерий, повышает зрительные функции глаз.

По данным клиник, изучавших противоатеросклеротические эффекты диоспонины и полиспонины в сравнительном аспекте, препараты в качественном и количественном отношении существенно не различаются между собой.

Побочные явления (потливость, потеря аппетита, расстройства функции кишечника, кожный зуд) наблюдаются редко. В этих случаях уменьшают дозу или временно отменяют препарат.

Задание 9. Изучение макро- и микродиагностических признаков корневищ с корнями левзеи сафлоровидной (рапонтикума сафлоровидного). (Стандартизация ГФ XI, ст. 27, стр. 278)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Ботаническая характеристика. Внешне напоминает чертополох. Многолетнее травянистое растение высотой 0,5-2 м. Корневище горизонтальное, ветвистое, с тонкими, густо нарастающими корнями. Стебли многочисленные, неветвистые, опушенные, облиственные, с шаровидной одиночной корзинкой на верхушке. Листья очередные, крупные, перисто-рассеченные, пальчатые по краю. Цветки трубчатые с глубокопятнадрезанным венчиком, фиолетово-пурпурные. Плод - коричневая сухая четырехгранная ребристая семянка длиной 5-8 мм и шириной 2-3 мм, с хохолком наверху. Цветет в июле-августе, семена созревают в августе-сентябре. Размножаются корневищами и семенами.

Распространение. Растение эндемическое, имеет ограниченный ареал. Встречается на Саянах, Алтае, в районе о. Байкал. Дикорастущие заросли сокращаются, растение внесено в "Красную книгу".

Местообитание. В горах на высоте 1700-2000 м. Наиболее густые заросли образуются в субальпийском поясе. Растение успешно культивируется в лесных районах европейской части страны, Сибири. Возделывают подобно пропашным культурам на почвах умеренного увлажнения. Хорошо реагирует на торфогнойные и фосфато-калийные-азотистые минеральные удобрения. Размножают семенами рядковым или квадратно-гнездовым способом (45x45 или 60x60); глубина посева 2-3 см. Посев ранневесенний, возможен позднеосенний или подзимний. Показаны многократная прополка, подкормка минеральными удобрениями. Урожай собирают на третий год около 20-25 ц/га.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку корневищ с корнями проводят в августе-сентябре, после созревания плодов. Выкапывают лопатами или кирками, обрезая у самой земли надземную часть, отряхивают от земли, быстро промывают проточной водой, используя для этого корзины, очищают от посторонних примесей и сушат на солнце, на

воздухе в тени, в хорошо проветриваемых помещениях или в сушилках при температуре 50-60°C, раскладывая слоем 10 см.

Для сохранения зарослей и восстановления природных запасов левзеи необходимо на 10 м² зарослей на участках, где проводится заготовка, оставлять нетронутыми 2-4 растения, а также проводить заготовку сырья после обсеменения растений.

Стандартизация. Качество корневищ с корнями левзеи регламентировано ФС 42-2707-90.

Охранные мероприятия. При заготовке сырья тщательно охраняют молодую поросль. На 1 м оставляют не менее одного развитого куста для семенного возобновления. Созревшие семена на месте сбора заделывают в почву на глубину 2-3 см. Природные ресурсы растения постепенно сокращаются в связи с систематическими и массовыми заготовками. Необходимо в местах промысловых зарослей создавать заказники, расширять и более широко внедрять растение в культуру.

Внешние признаки. *Цельное сырье* представляет собой цельные или разрезанные деревянистые, цилиндрические, многоглавые, разветвленные корневища, иногда с остатками стеблей длиной до 1 см, снаружи неравномерно морщинистые, в изломе неровные с многочисленными тонкими, ветвящимися, упругими мелкобороздчатыми корнями. Толщина корневищ до 3 см, длина корней до 36 см. Цвет корневищ и корней снаружи от буро-коричневого до почти черного, на изломе - бледно-желтый; на корнях многочисленные участки, лишенные коры (пробки), желтоватого цвета. Запах слабый, своеобразный. Вкус слегка сладковатый, смолистый.

Измельченное сырье. Кусочки различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет желтовато-коричневый. Запах и вкус, как у цельного.

Микроскопия. При анатомическом исследовании корня (давленный препарат) диагностическое значение имеют: пористые и сетчатые сосуды с короткими члениками, в центре корня встречаются также спиральные и лестничные сосуды; простые, веретеновидные с толстой оболочкой и узкой полостью трахеиды; короткие, пористые, веретеновидные, с заостренными концами, часто раздвоенные или искривленные древесные волокна; четырехугольные, вытянутые, с утолщенными пористыми оболочками клетки сердцевинных лучей; секреторные каналы из крупных угловатых клеток с красно-бурым содержимым (в коровой части корня); инулин в клетках паренхимы, лучше заметный в препарате из соскоба сухой коры.

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Экстрактивных веществ, извлекаемых 70%-ным спиртом, не менее 12%; влаги не более 13%; золы общей не более 9%; остатков стеблей, в том числе отделенных при анализе, не более 2%; органической примеси не более 1%, минеральной - не более 4%.

Измельченное сырье. Частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 20%. В сырье, предназначенном для получения препарата «Экдистен», содержание экдистена не менее 0,1%.

Химический состав. Биологически активные вещества левзеи изучены недавно. Обнаружены фитоэкдизоны. Впервые они были обнаружены у насекомых. Это новый класс природных соединений. Они являются полиоксистероидами (в левзее их 0,33%).

В траве, корнях и корневищах левзеи сафлоровидной обнаружены: эфирное масло (0,9%), инулин, смолы, органические кислоты (6,07%), ратибол (стероидное соединение, обладающее тонизирующим свойством), кумарины, флавоноиды, стерины, воски, дубильные вещества (до 5%), каротин, аскорбиновая кислота, камеди, смолы. Из цветочных корзинок выделен фитоэкдизон - экдистерон, обладающий анаболической активностью. Требуется содержание экстрактивных веществ не менее 12%

Хранение. В сухом, хорошо проветриваемом помещении. Упаковывают рыхло в мешки, тюки, ящики. Срок годности сырья 2 года.

Фармакологические свойства. Лечебное действие растения отмечено таежными охотниками: ослабевшие или раненые олени - маралы ищут в тайге и набирают силы, выкапывая копытами и съедая корень левзеи. Отсюда и происходит название левзеи -

маралий корень. Является древним сибирским народным лекарством "от четырнадцати болезней", впервые открытым энтографом Т. Потаниным (1879). Препараты левзеи оказывают возбуждающее действие на центральную нервную систему, являются антагонистами снотворных средств, увеличивают число сердечных сокращений, повышают АД, расширяют периферические сосуды, увеличивают скорость кровотока, усиливают сокращения сердечной мышцы, углубляют и учащают дыхание. Препараты левзеи повышают работоспособность утомленных поперечнополосатых мышц, улучшают их кровоснабжение и энергетическое обеспечение. В экспериментах на различных животных галеновые препараты левзеи увеличивают время предельной работы мышц, что связывают со стабилизацией уровня гликогена в работающих мышцах, уменьшением расхода креатинфосфата и аденозинтрифосфата в условиях длительной нагрузки. Левзея обладает сахароснижающими свойствами, по-видимому, в связи с повышением использования глюкозы работающими тканями; оказывает адаптогенное действие - повышает невосприимчивость и противодействие различным физическим и психическим факторам внешней среды, нормализует активность вегетососудистых реакций.

Лекарственные средства. Отвар, жидкий экстракт, витаминизированный напиток "Саяны".

Применение. Экстракт левзеи назначают в качестве стимулирующего средства, повышающего работоспособность при умственном и физическом переутомлении, импотенции. Рекомендуют левзею при астенических синдромах различного происхождения (посттравматическая церебрастения, постинфекционная астения, астеноипохондрические состояния у больных неврозами и у психически больных). Назначают при лечении больных депрессией. На центральную нервную систему оказывает стимулирующее действие фитохимический комплекс.

Медицинской промышленностью выпускается экстракт левзеи жидкий (*Extractum Leuzeae fluidum*), который готовится на 70% этиловом спирте 1:1. Это жидкость красно-бурого цвета, горьковатого вкуса, в смеси с водой дает мутный раствор. Назначают экстракт левзеи по 15-20 капель 2 раза в день до еды.

Задание 10. Изучение макродиагностических признаков конского каштана

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Листопадное дерево семейства конско-каштановых (*Hippocastanaceae*), высотой до 30 м и более, с густой развесистой кроной. Молодые побеги красновато- или серовато-бурые с хорошо выраженными чечевичками. Листья супротивные, с длинными черешками, пальчато-сложные, до 25 см в диаметре, с 5-7 сидячими листочками. Листочки короткозаостренные, слегка зубчатые. Цветки белые или бледно-розовые, с бахромчатыми по краю лепестками, собраны в конусовидные крупные прямостоячие соцветия (длиной до 30 см). Большинство цветков в соцветии тычиночные, а несколько - двуполые или пестичные. Плод - округлая шиповатая зеленая коробочка до 5-6 см в диаметре, при созревании раскрывающаяся тремя створками; содержит 1, реже 2-3 семени. Семена крупные, немного приплюснутые, с блестящей темно-коричневой кожурой и большим серым округлым пятном. Цветет в мае, плоды созревают в сентябре - октябре. Размножается семенами. В культуре распространен на юге, в средней полосе европейской части СНГ, на Кавказе и в Средней Азии. В диком виде растет в широколиственных лесах, преимущественно на северных склонах, на высоте 800-1800 м над уровнем моря.

Родина конского каштана обыкновенного - юг Балканского полуострова. В Европе в культуре с XVI века.

СБОР И СУШКА СЫРЬЯ. В лечебных целях используют зрелые семена (плоды), кору, цветки и листья каштана. Семена конского каштана, очищенные от околоплодников, сушат, рассыпав слоем до 5 см толщиной, на стеллажах. Сушка обычно продолжается 3-4

недели. В сушилках при температуре 40-60°C их сушка заканчивается за 2-3 дня. Срок годности сырья 2 года. Вкус сырья вяжущий.

Кору собирают весной, снимая ее с 3-5-летних ветвей после подрезки деревьев. Сушат на чердаках или в проветриваемых помещениях.

Листья каштана можно заготавливать с мая по сентябрь (до начала их пожелтения). Если заготовки ведутся с одних и тех же деревьев, листья следует собирать в конце лета, перед листопадом. Молодые деревья каштана высотой 2-3 м наиболее удобны для заготовки. Сбор около 1/3 имеющихся на дереве листьев не причиняет ему вреда. Сушат их под навесами, в сушилках или в помещениях с хорошей вентиляцией, раскладывая слоем не более 10 см толщиной. В первые 2-3 дня для ускорения сушки подсыхающие листья 1-2 раза в сутки переворачивают. Сырье считается высушенным, если черешки листьев при сгибании ломаются; оно имеет зеленую окраску, слабый приятный запах и слабо вяжущий вкус.

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА. При изучении фармакологической активности галеновых форм растения (спиртовой экстракт, спиртовые настойки, отвары и настои из листьев, цветков, плодов и околоплодников каштана конского) установлено, что наиболее эффективен спиртовой экстракт плодов, обладающий в то же время и невысокой острой токсичностью. Фармакологическое действие экстракта конского каштана связывают с наличием в нем гликозидов - эскулина и эсцина. Экстракт конского каштана и препараты, приготовленные из него, повышают тонус венозных сосудов, ускоряют кроветок в венах, что препятствует образованию и нарастанию явлений тромбоза. Кроме того, эти препараты уменьшают проницаемость капилляров, улучшают микроциркуляцию, препятствуют образованию стазов в капиллярах, обладают выраженными противовоспалительными свойствами. Эскулин стимулирует антитромбическую активность сыворотки крови, увеличивает выработку антитромбина в ретикулоэндотелиальной системе сосудов. Эсцин понижает вязкость крови. Экстракт плодов конского каштана замедляет свертываемость крови.

Применение в медицине. Кора. Используется в гомеопатии. В народной медицине отвар - при малярии, поносе, повышенной кислотности желудочного сока, при заболеваниях селезенки, бронхите, маточных кровотечениях, спазмах сосудов, кровотечениях, нарушениях секреции желчи; наружно - при невралгии, геморрое с кровотечениями. Листья. В народной медицине - как болеутоляющее и при маточных кровотечениях. Цветки. В народной медицине настойка из свежих цветков (на спирте) - при ревматизме в виде натираний.

Отвар, настойка (на водке) - при заболеваниях сердца, печени, анемии, болях, одышке, туберкулезе легких, гастрите; наружно - при ревматических, подагрических, артрических болях и ишиасе. Сок - как вентонизирующее и антитромботическое средство при венозном застое и варикозном расширении вен нижних конечностей, при трофических язвах голени и геморрое.

Плоды, листья. В народной медицине отвар - при воспалении вен конечностей, геморрое. Плоды. Применяют при варикозном расширении вен, острых и хронических тромбофлебитах, трофических язвах голеней, при нарушениях артериального периферического кровообращения (атеросклероз сосудов конечностей, артериит, тромбоэмболия мелких сосудов), при воспалении геморроидальных узлов без кровотечения. В народной медицине (свежие) - при хроническом поносе и малярии; обжаренные - при маточных и геморроидальных кровотечениях.

В Германии порошок из растертых семян каштана и цветков ландыша используется при насморке и головной боли.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ФОРМЫ, СПОСОБ ПРИМЕНЕНИЯ И ДОЗЫ

Эскузан (Aescusanum) - водно-спиртовой экстракт из плодов конского каштана, содержащий сапонин - эсцин и флавоноиды с добавлением витамина В₁. Принимают как вентонизирующее и антитромботическое средство при застое и расширении вен нижних конечностей, при геморрое и язвах голени по 10-15 капель 3 раза в день. Производится в

Германии.

Эсфлазид (Aesflazidum) - препарат, содержащий эсцин из плодов каштана конского и сумму флавоноидов из листьев. Выпускается в таблетках зеленовато-желтого цвета, содержащих по 0,005 г эсцина и 0,025 флавазида. Назначают внутрь по 1 таблетке 1-2 раза в день в первые 2 дня лечения, затем по 3-4 таблетки в день. Курс лечения при флебитах, тромбофлебитах от 2 недель до 2-3 месяцев, при геморрое - от 1 до 4 недель. При рецидивах курс лечения повторяют. Эсфлазид сочетают с антикоагулянтами. Побочные явления (тошнота, изжога, боль в области сердца) проходят при уменьшении дозы. Анавенол (Anavenol) - комбинированный препарат в виде драже, содержащих 1,5 мг эскулина, 0,5 мг дигидроэргокристина и 30 мг рутина. Принимают по 2 драже 3 раза в день после еды. Выпускается также в виде капель, содержащих в 1 мл (20 капель) эскулина 1,5 мг, дигидроэргокристина 0,5 мг и рутина натрия сульфата 40 мг. Назначают внутрь по 20 капель 2-3 раза в день. Курс лечения 2-3 месяца.

♦ Сок цветков каштана принимают по 20-25 капель сока со столовой ложкой меда 3 раза в день до еды.

♦ Отвар листьев и плодов каштана: берут по 5 г измельченного сырья, заливают 200 мл горячей воды, кипятят в закрытой эмалированной посуде на водяной бане 30 мин, процеживают горячим через 2-3 слоя марли и доводят объем кипяченой водой до исходного. Принимают в первые 2 дня по 1 столовой ложке 1 раз в день, в последующие (при хорошей переносимости) - по 1 столовой ложке 2-3 раза в день после еды. При воспалении вен конечностей курс лечения 2-8 недель, но не более 12. При геморрое - 1-4 недели.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ И ВОЗМОЖНЫЕ ПОБОЧНЫЕ ЭФФЕКТЫ: препараты каштана конского следует применять под наблюдением врача с контролем протромбина крови.

Задание 11. Изучение макродиагностических признаков смалакса.

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

(Smilax), род растений сем. смилаксовых. Кустарниковые (иногда вечнозелёные) или травянистые двудомные лианы, дл. до 15—20 м. Стебель и ветви без колючек. Листья очередные, короткочерешковые. Листья цельные, с усиками в основании черешка. Пластинка листа эллипсовидная, удлинённая, кожистая, с блестящей поверхностью, имеющая 3 жилки. Цветки мелкие, в пазушных соцветиях; плод — ягода. Размножаются семенами, которые разносятся птицами. Св. 200 (по др. данным, ок. 350) видов, в тропических, субтропических и отчасти умеренных поясах обоих полушарий, но гл. обр. в Юго-Восточной Азии. Растут в горных лесах и кустарниковых зарослях; часто образуют труднопроходимые заросли, т. к. их вьющиеся или лазающие стебли снабжены твёрдыми, направленными вниз шипами. В СССР 3 вида: 2 на Кавказе, в т. ч. С. высокий, или павой (S. excelsa), и С. Максимовича (S. maximowiczii), на юге Приморского края. Корни и корневища некоторых видов, напр. С. лекарственного (S. officinalis), С. китайского (S. china), известных под назв. сарсапариль, содержат сапонины и издавна используются в медицине. С. высокий разводится как декоративное растение в Крыму.

Активные вещества. Смилакс голый содержит: стероидные сапонины: ситостерол и стигмастерол.

Лечебные свойства и применение. Смилакс голый оказывает мочегонное, противовоспалительное, потогонное, седативное, укрепляющее воздействие и применяется при хронических артритах, ревматизме с воспалительным компонентом, дегенеративно-воспалительных остеохондрозах, люмбагиях, а также при фурункулезе, кожном зуде, нефритах, дисфункциях сердечно-сосудистой системы, диабете.

Качественное и количественное определение САПОНИНОВ в лекарственном растительном сырье

Задание 12. Качественные реакции

Запишите в лабораторный журнал методику проведения опытов и их результаты. И сделайте заключение о составе листьев толокнянки.

Для обнаружения сапонинов в растительном сырье пользуются реакциями, которые можно разделить на три группы:

1) реакции, основанные на физических свойствах сапонинов. К первой группе реакций относится реакция (проба) на пенообразование. ShO не только чувствительная проба, но и довольно характерная, так как других веществ, обладающих такой способностью к пенообразованию, в растениях не встречается.

2) реакции, основанные на химических свойствах сапонинов. Ко второй группе качественных реакций относятся реакции осаждения сапонинов и цветные реакции.

Из водных растворов сапонины осаждаются гидроксидами бария и магния, солями меди, ацетатом свинца. Причем тритерпеновые сапонины осаждаются средним ацетатом свинца, а стероидные — основным.

Из спиртовых извлечений (или растворов) стероидные сапонины и тритерпеновые сапонины выпадают в осадок при добавлении спиртового раствора холестерина в виде холестеридов.

Стероидные сапонины, так же как и сердечные гликозиды, дают реакцию Либермана — Бурхарда.

3) реакции, основанные на биологических свойствах сапонинов. Учитывая, что многие из перечисленных химических реакций могут давать и другие соединения, проводят еще и биологические испытания. Большинство сапонинов вызывают гемолиз эритроцитов крови. Для проведения этой реакции из растительного сырья готовят настой на изотоническом растворе.

Методики качественных реакций.

Для качественных реакций готовят водный настой 1 : 10, нагревая измельченное растительное сырье на водяной бане в течение 10 мин. Настой после охлаждения фильтруют и проводят с ним необходимые реакции.

№	Методика проведения опыта	Наблюдения

1. Реакция на пенообразование. Берут две пробирки, в одну приливают 5 мл 0,1 н. HCl, а в другую — 5 мл 0,1 н. NaOH. Затем в обе пробирки добавляют по 2—3 капли извлечения или раствора сапонинов и сильно встряхивают. При наличии в сырье тритерпеновых сапонинов в обеих пробирках образуется пена, равная по объему и стойкости. Если сырье содержит сапонины стероидной группы, то в щелочной среде образуется пена в несколько раз больше по объему и стойкости.

2. К 2 мл водного настоя в пробирке прибавляют несколько капель ацетата свинца. Образуется осадок.

3. К 1 мл спиртового раствора сапонинов прибавляют несколько капель 1 %-ного спиртового раствора холестерина. Образуется осадок.

4. Реакция Либермана — Бурхарда. Для проведения этой реакции испытываемое вещество растворяют в ледяной уксусной кислоте и добавляют смесь уксусного ангидрида и концентрированной серной кислоты (50 : 1). Через некоторое время развивается окраска от розовой до зеленой и синей.

5. Реакция Лафона. К 2 мл водного настоя прибавляют 1 мл концентрированной серной кислоты, 1 мл этилового спирта и 1 каплю 10%-ного раствора сернокислого железа. При нагревании появляется сине-зеленое окрашивание.

6. К 2 мл водного настоя прибавляют 1 мл 10%-ного раствора нитрата натрия и 1 каплю концентрированной серной кислоты. Появляется кроваво-красное окрашивание.

7. Гемолиз эритроцитов. К 1 мл настоя на изотоническом растворе добавляют 1 мл 2%-ной взвеси эритроцитов в изотоническом растворе. Кровь становится прозрачной, ярко-красной (гемолиз).

Методика качественного определения аралозидов в корнях аралии маньчжурской (*Radix Araliae mandshuricae*).

Качественные реакции. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Около 1 г измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 50 мл, прибавляют 20 мл метилового спирта и кипятят на водяной бане (температура бани 80-85 град. С) с обратным холодильником в течение 1 ч; 0,02 мл отстоявшегося в течение 5 мин извлечения наносят микропипеткой на линию старта хроматографической пластинки размером 20X20 см с закрепленным слоем силикагеля КСК. В качестве свидетеля наносят 0,01 мл 0,6% раствора сапарала в метиловом спирте (50 мкг). Через 10 мин пластинку помещают в камеру со смесью растворителей хлороформ - метиловый спирт - вода (61:32:7) и хроматографируют восходящим способом. Когда фронт растворителей дойдет до конца пластинки, ее вынимают из камеры, сушат на воздухе в течение 10 мин, опрыскивают 20% раствором серной кислоты и нагревают в сушильном шкафу при температуре 105 град. С в течение 10 мин.

На пластинке должны проявиться три основных пятна вишневого цвета на уровне пятен аралозидов в сапарале. Допускается наличие дополнительных пятен как вишневого, так и другого цвета.

Примечания. 1. Приготовление сорбента: 2 кг белого гранулированного силикагеля марки КСК (ГОСТ 3956-76), измельченного на шаровой мельнице в течение 15 ч, помещают в бутыль вместимостью 10 л, прибавляют 3 л разведенной хлористоводородной кислоты и равное количество воды, тщательно взбалтывают и оставляют на 15-20 ч. Затем приливают воду почти до горловины бутылки, снова взбалтывают и через 7 ч жидкость сливают. Для промывания силикагеля в бутыль прибавляют около 8 л воды, взбалтывают и через 7 ч осветленную жидкость сливают. Промывание силикагеля таким образом повторяют около 10 раз (до отрицательной реакции на хлориды). Отмытый силикагель снова заливают водой почти до горловины бутылки, тщательно взбалтывают и дают отстояться в течение 20 мин. Еще мутную жидкость с помощью сифона осторожно сливают в кристаллизатор, отстаивают в течение 2 ч и осветленную жидкость сливают. Осадок сушат на воздухе в течение 15-20 ч, а затем в сушильном шкафу при температуре 105-110 град. С в течение 7 ч.

2. Приготовление хроматографической пластинки: 6 г полученного силикагеля смешивают с 0,6 г кальция сульфата (ч.д.а), растирают в ступке, постепенно прибавляя 17 мл воды, тщательно перемешивают и ровным слоем наносят на стеклянную пластинку размером 20X20 см, которую после этого сушат в строго горизонтальном положении на воздухе в течение суток или в сушильном шкафу при температуре 120-140 град. С в течение 30-40 мин.

3. Приготовление 20% раствора кислоты: к 100 мл воды осторожно, при постоянном перемешивании, приливают 14 мл концентрированной серной кислоты.

4. Приготовление 0,6% раствора сапарала в метиловом спирте: 0,06 г сапарала (ФС 42-1924-82) растворяют в 10 мл метилового спирта.

Методика качественного определения фураностаноловых гликозидов в траве якорцев стелющихся. (Стандартизация ВФС 42-827-79)

Качественная реакция. 1 г измельченного сырья нагревают в течение 15 мин на водяной бане с 10 мл 80% этилового спирта, фильтруют. Хроматографируют в тонком слое сорбента в системе хлороформ-метанол-вода (61:32:7). После высушивания опрыскивают

1% раствором пара-диметиламинобензальдегида в 4 моль/л метанольном растворе кислоты хлористоводородной и нагревают в сушильном шкафу при 60°C в течение 2-3 мин. Появляются четыре розовых пятна (фуростаноловые гликозиды).

Методика качественного определения панаксозидов в корнях женьшеня. (Стандартизация ГФ ХІст. 66 стр. 348)

Качественные реакции. При нанесении на порошок корня женьшеня капли концентрированной серной кислоты через 1- 2 мин появляется кирпично - красное окрашивание, переходящее в красно - фиолетовое, а затем в фиолетовое (гликозиды).

В круглодонную колбу вместимостью 50 мл помещают 0,5 г порошка корня женьшеня, прибавляют 10 мл 95% спирта и нагревают с обратным холодильником на плитке в течение 1 ч, поддерживая умеренное кипение. Извлечение охлаждают и фильтруют через бумажный фильтр; 0,02 мл фильтрата микропипеткой наносят на стартовую линию пластинки "Силуфол" и хроматографируют восходящим способом в системе растворителей хлороформ - ме

Качественные реакции. К сухому порошку, полученному путем соскабливания с поперечного среза сырья, прибавляют 2-3 капли раствора йода. Не должно быть синего окрашивания (отсутствие крахмала). При добавлении к сухому порошку 1-2 капель 20% спиртового раствора а-нафтола и 1 капли концентрированной серной кислоты появляется красно-фиолетовое окрашивание; при замене резорцином - красное, тимолом - розово-малиновое (инулин).

Задание 13. Количественное определение сапонинов в лекарственном растительном сырье

Для количественного определения сапонинов в растительном сырье применяют методы, основанные на использовании биологических и физических свойств сапонинов, т. е. определении гемолитического, рыбьего индексов и пенного числа, а также химические методы.

Количественное определение сапонинов гемолитическим методом основано на предположении, что гемолитическое действие прямо пропорционально количеству вещества в растворе.

Из настоя растительного сырья на изотоническом растворе готовят ряд разведений различной концентрации, затем к каждому разведению добавляют по 1 мл взвеси эритроцитов (2%-ной свежей

дефибринированной бараньей крови в изотоническом растворе) и встряхивают. Через некоторое время наблюдают результаты гемолиза.

Ввиду того, что различные сапонины при одинаковой концентрации имеют разный гемолитический индекс (механизм гемолиза также различен), каждое сырье должно иметь свой стандарт — раствор чистого сапонины.

Предложен видоизмененный метод определения гемолитического индекса, который заключается в измерении диаметра гемолитического пятна, образующегося при соприкосновении кружка фильтровальной бумаги, смоченного раствором сапонины, с желатиновой суспензией эритроцитов. Однако положительный результат гемолитической пробы еще не является доказательством наличия

сапонинов, так как другие растительные вещества (некоторые эфирные масла, кислоты, спирты) также дают гемолиз. Надежность пробы повышается, если гемолиз блокируется добавлением холестерина и восстанавливается после разрушения образовавшегося комплекса. Некоторые сапонины (хедерин, примуловые кислоты и др.) не образуют холестеридов. Сапонины могут также находиться в растении в виде комплекса со стеролами и не проявлять гемолитической активности до разрушения этого комплекса.

Методы определения сапонинов, основанные на повышенной токсичности этих соединений для холоднокровных животных (рыб, головастиков, жаб, -червей), не имеют

преимущества по сравнению с гемолитическим индексом и сохраняют его главный недостаток — невысокую надежность, невозможность строгого отнесения исследуемых веществ к классу сапонинов.

Методы количественного определения сапонинов, основанные на биологических и физических свойствах последних, так же как определение поверхностной активности, гемолитического действия

и токсичности сапонинов, дают результаты, которые нельзя взаимно сравнивать, так как эти свойства друг от друга не зависят. Установив одно из них, нельзя говорить о степени проявления второго

или третьего. Ни один из перечисленных методов не основан на определении абсолютного содержания сапонинов в сырье.

Что касается химических методов определения сапонинов в растительном сырье, то общих методов не существует. Описанные для некоторых сапонинов химические методы большей частью недостоверны для других. Применяются гравиметрические, титриметрические и фотометрические методы. Особенно широко для количественного определения сапонинов используются колориметрические и спектрофотометрические методы анализа. При разработке новых методов количественного определения сапонинов прежде всего учитывается химическая структура того или другого сапонины.

Методика количественного определения глицирризиновой кислоты в корне солодки (*Radix Glycyrrhizae*) (ГФ X, ст. 573, ст. 260).

Метод основан на осаждении глицирризиновой кислоты из ацетонового извлечения 25%-ным раствором аммиака с последующим спектрофотометрическим определением.

Около 2 г измельченного сырья, проходящего сквозь сито с диаметром отверстий 2 мм (точная навеска), помещают в колбу с нормальным шлифом вместимостью 150 мл, прибавляют 20 мл 3%-ного ацетонового раствора HNO_3 и настаивают в течение 1 ч при частом и сильном взбалтывании. Извлечение отфильтровывают в цилиндр вместимостью 100 мл. Порошок корня в колбе промывают 10 мл ацетона и фильтруют через этот же фильтр. В колбу с сырьем приливают еще 20 мл ацетона, которым одновременно смывают порошок с фильтра, и смесь кипятят с обратным холодильником на водяной бане в течение 5 мин. Извлечение отфильтровывают через тот же фильтр в тот же цилиндр. Экстракцию горячим ацетоном повторяют таким образом еще 2 раза. Порошок корня промывают ацетоном до тех пор, пока объем жидкости в цилиндре не достигнет 100 мл. Жидкость из цилиндра выливают в стакан вместимостью 200 мл. Цилиндр ополаскивают 40 мл этилового спирта, который затем выливают в тот же стакан. Далее по каплям при интенсивном помешивании добавляют концентрированный раствор аммиака до появления обильного светло-желтого творожистого осадка (рН 8,3—8,6 устанавливают по порозовению влажной фенолфталеиновой бумаги).

Осадок вместе с маточной жидкостью переносят на фильтр, помещенный в воронку Бюхнера, жидкость отсасывают. Стакан и фильтр с осадком промывают 50 мл ацетона в 3—4 приема. Осадок с фильтром переносят в стакан, в котором проводилось осаждение, и растворяют в 50 мл воды. Полученный раствор количественно переносят в мерную колбу вместимостью 250 мл. Фильтр несколько раз промывают небольшими порциями воды, присоединяя их к основному раствору. Доводят объем раствора водой до метки (раствор А). 30 мл полученного раствора А помещают в мерную колбу вместимостью 500 мл и доводят объем раствора водой до метки (раствор Б).

Определяют оптическую плотность полученного раствора на спектрофотометре при длине волны 258 нм в кювете с толщиной слоя 1 см, применяя в качестве контрольного раствора воду.

Процентное содержание глицирризиновой кислоты X вычисляют по формуле:

$D_{822} \times 250 \times 500 \times 100$

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

$mV \times 1000 \times 11000$

где D — оптическая плотность раствора Б; m — масса навески сырья, г; V — объем раствора А, использованного для приготовления раствора Б, мл; 822 — молекулярная масса глицирризиновой

кислоты; 11 000 — молярный показатель поглощения.

Содержание глицирризиновой кислоты в сырье должно быть не менее 6 %. тилловый спирт - вода (61:32:7). Насыщение камеры не менее 2 ч. Когда фронт растворителей пройдет до конца пластинки, ее вынимают, опрыскивают 20% спиртовым раствором фосфорно - вольфрамовой кислоты и нагревают в сушильном шкафу при 100-110 град, С в течение 10 мин. На хроматограмме должны проявиться пятна розового цвета с R_f от 0,2 до 0,7 (панаксозиды).

Методика качественного определения инулина в корневищах с корнями левзеи сафлоровидной (рапонтикума сафлоровидного). (Стандартизация ГФ XI, ст. 27, стр. 278)

Методика количественного определения сапонинов в корневище с корнями диоскореи nipponской (Rhizoma cum radicibus Dioscoreae nipponicae) (ФС 42-1521-80).

От аналитической пробы сырья, измельченного до размера частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 10 мм, отбирают около 20 г и измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 2 мм. Около 1 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в плоскодонную колбу вместимостью 100 мл, прибавляют пипеткой 50 мл 95%-ного этилового спирта и вносят остеклованный перемешивающий стержень. Колбу с содержимым взвешивают (с погрешностью до 0,1 г) и нагревают на магнитной мешалке в течение 1 ч с момента закипания растворителя. По окончании указанного времени экстракт охлаждают до комнатной температуры, потерю массы восполняют 95%-ным этиловым спиртом, перемешивают и фильтруют через бумажный фильтр 30—40 мл раствора. 5 мл фильтрата переносят пипеткой в мерную колбу вместимостью 50 мл.

Объем раствора доводят до метки 95%-ным этиловым спиртом и тщательно перемешивают (раствор А).

5 мл раствора А пипеткой переносят в стеклянную пробирку с нормальным шлифом и сюда же прибавляют пипеткой 5 мл 1 %-ного п-диметиламинобензальдегида в 4 н. спиртовом растворе соляной

кислоты. Пробирку закрывают стеклянной пробкой, резиновым колпачком, встряхивают для перемешивания жидкости и нагревают в течение 2 ч в ультратермостате при температуре 58 гр 0,5 °С.

Раствор охлаждают водопроводной водой до комнатной температуры и определяют его оптическую плотность на спектрофотометре при длине волны 518 нм в кюветах с толщиной слоя 1 см. В качестве

раствора сравнения используют смесь 5 мл раствора А и 5 мл 4 н. спиртового раствора соляной кислоты, который также выдерживают в ультратермостате при 58 ± 0,5 °С.

Процентное содержание фурастаноловых гликозидов X в пересчете на абсолютно сухую массу вычисляют по формуле

$$X = \frac{a \cdot 0,0101 \cdot 50 \cdot 10 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - W) \cdot K} = \frac{a \cdot 50 \cdot 500}{m \cdot (100 - W) \cdot K},$$

где a — количество хлорида кобальта, найденного по калибровочному графику, г; 0,0101 — коэффициент пересчета концентрации хлорида кобальта на концентрацию фурастаноловых гликозидов; 50 — исходный объем извлечения, мл; 10 — число разведений; m — масса навески сырья, г; w — потеря в массе сырья при высушивании, %; K — поправочный коэффициент на титр кислоты.

Построение калибровочного графика: 5 г хлорида кобальта помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл, прибавляют дистиллированную воду, 1 каплю концентрированной HCl и доводят объем до метки водой. В мерные колбы вместимостью 25 мл отмеряют бюреткой 2,5; 5,0; 7,5; 10,0; 12,5; 15 мл исходного раствора и объем доводят до метки. Полученные растворы содержат соответственно 0,005; 0,01; 0,015; 0,02; 0,03 г хлорида кобальта в 1 мл. Оптическую плотность растворов измеряют на спектрофотометре при длине волны 518 нм в кювете с толщиной слоя 1 см, и по полученным данным строят калибровочный график. Для построения графика необходимо по 3 измерения в каждой точке. По оси ординат откладывают значение оптической плотности, а по оси абсцисс — содержание хлорида кобальта в 1 мл в граммах.

Методика количественного определения аралозидов в корнях аралии маньчжурской (*Radix Araliae mandshuricae*):

Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм.

Около 5 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в патрон из фильтровальной бумаги и опускают в экстрактор аппарата Сокслета с рабочим объемом 150-200 мл. В колбу - приемник заливают 250 мл метилового спирта, 70 мл 50% раствора серной кислоты и экстрагируют на кипящей водяной бане в течение 7 ч. Полученную в приемнике смесь разбавляют водой вдвое и охлаждают под краном в течение 10 мин. Выпавший осадок отфильтровывают через стеклянный фильтр ПОР 16 диаметром не менее 50 мм. Первую порцию отфильтровывают без вакуума, затем, когда отделение фильтрата почти прекратится, осторожно включают вакуум и фильтруют оставшуюся часть. Осадок на фильтре промывают водой (1000 мл), взмучивая его на фильтре 2-3 раза, до нейтральной реакции по универсальной индикаторной бумаге, и затем подсушивают, не выключая вакуума. С воронки осадок количественно переносят 50 мл горячей смеси метилового и изобутилового спиртов (1:1,5) в стеклянный стакан вместимостью 100 мл. Полученный раствор титруют потенциометрически раствором натра едкого (0,1 моль/л) в смеси метилового спирта и бензола. При титровании отмечают количество титранта, израсходованного на доведение pH испытуемого раствора до 7,0.

Параллельно проводят контрольный опыт.

Обработку результатов титрования проводят графически.

Содержание суммы аралозидов в пересчете на аммонийную соль аралозидов А, В и С с усредненной молекулярной массой, абсолютно сухое сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{0,10422 \times (V - V_1 - V_2) \times 100 \times 100}{m \times (100 - W)},$$

где 0,10422 - количество аммонийных солей аралозидов, соответствующее 1 мл раствора натра едкого (0,1 моль/л), в граммах; V - объем раствора натра едкого (0,1 моль/л), израсходованного на титрование пробы, в миллилитрах; V₁ - объем раствора натра едкого (0,1 моль/л), израсходованного на доведение pH титруемого раствора до 7,0 в миллилитрах; V₂ - объем раствора натра едкого (0,1 моль/л), израсходованного на титрование контрольной пробы, в миллилитрах; m - масса сырья в граммах; W - потеря в массе при высушивании сырья в процентах.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ИЗУЧАЕМОЙ ТЕМЕ

1. Как проводится проба, позволяющая определить химическую группу сапонинов?
2. Что такое лакричный корень?
3. Какие производящие растения включены в ГФ X как источники корня солодки?

4. По какому внешнему признаку и органолептической пробе быстро определяется подлинность сырья солодки?
5. Какое значение в микроскопическом анализе корня солодки имеет луб; чем он характерен?
6. Какие механические элементы встречаются в корне солодки?
7. Чем характерны проводящие сосуды корня солодки?
8. Какой результат даст микрохимическая реакция на одревесневшие элементы в корне солодки?
9. Какой тип строения корня синюхи (микропрепарат поперечного среза), его диагностические признаки?
10. Какие анатомические признаки являются важными при определении подлинности корня женьшеня?
11. Что характерно для морфологической характеристики сырья диоскореи?
12. Что такое реакция пенообразования?
13. Как провести реакцию пенообразования с сырьем синюхи, каковы её результаты?

Самоконтроль по тестовым заданиям:

С целью проверки своих знаний выберите правильный ответ на вопросы, приведенные ниже:

1. Характерной особенностью стероидных сапонинов является способность образовывать комплексные соединения с:

- а) щелочами
- б) высшими спиртами
- в) кислотами
- г) белками

Эталон: б

2. Содержание глицирризиновой кислоты в корне солодки по НД определяют методом

- а) фотоэлектроколориметрии
- б) нейтрализации
- в) спектрофотометрии
- г) гравиметрии

Эталон: в

3. Обильная пена при сильном встряхивании настоя или отвара свидетельствует о возможном присутствии

- а) дубильных веществ
- б) сапонинов
- в) алкалоидов
- г) антраценпроизводных

Эталон: б

4. Для обнаружения действующих веществ в корневищах с корнями синюхи используют:

- а) реакцию Борнтрегера
- б) реакцию пенообразования
- в) реакцию микровозгонки
- г) реакцию с нитропруссидом натрия

Эталон: б

5. Гликозиды, обладающие высокой поверхностной активностью и проявляющие гемолитические свойства - это:

- а) карденолиды
- б) полисахариды

- в) сапонины
- г) антраценпроизводные

Эталон: в

6. В зависимости от строения агликона сапонины делят на:

- а) производные ЦППГФ
- б) стероидные и тритерпеновые
- в) производные антрацена
- г) производные бензо- α -пирона

Эталон: б

7. Особенностью структуры стероидных сапонинов является наличие кислородной функции у:

- а) C₁₈
- б) C₁₆
- в) C₁₂
- г) C₂₅

Эталон: б

8. Фармакологическое действие препарата якорцев стелющихся:

- а) слабительное
- б) кардиотоническое
- в) отхаркивающее
- г) антисклеротическое

Эталон: г

9. Тритерпеновые сапонины являются действующими веществами в:

- а) *Dioscorea nipponica*
- б) *Tribulus terrestris*
- в) *Jucca gloriosa*
- г) *Asragalus dasyanthus*

Эталон: г

10. Определите ЛРС по описанию: корни цилиндрической формы, покрыты светлой или серовато-бурой пробкой. Излом волокнистый, светло-желтого цвета, вкус приторно-сладкий, слегка раздражающий:

- а) *Radices Glycyrrhizae*
- б) *Radices Ginseng*
- в) *Radices Araliae mandshuricae*
- г) *Radices Althaeae*

Эталон: а

11. Обильная пена при сильном встряхивании настоя или отвара свидетельствует о возможном присутствии

- а) дубильных веществ
- б) сапонинов
- в) алкалоидов
- г) антраценпроизводных

Эталон: б

12. Сапонины являются основной группой БАВ в сырье:

- а) семя строфанта
- б) корни солодки голой
- в) трава адониса весеннего
- г) корневища с корнями валерианы

Эталон: б

13. Стероидные сапонины являются действующими веществами в:

- а) *Dioscorea nipponica*

- б) Glycyrrhiza glabra
- в) Polemonium coeruleum
- г) Asragalus dasyanthus

Эталон: а

14. Тритерпеновые сапонины являются действующими веществами в:

- а) Dioscorea nipponica
- б) Tribulus terrestris
- в) Jucca gloriosa
- г) Asragalus dasyanthus

Эталон: г

Самоконтроль по ситуационным задачам:

Задача 1. Определите, какая группа БАВ присутствует в данном сырье: К 1 мл спиртового извлечения прибавляют несколько капель 1% спиртового раствора холестерина. Образуется осадок. На каких физико-химических свойствах основана данная реакция.

Ответ: В исследуемом сырье присутствуют сапонины, которые образуют комплексные соединения с холестерином, вследствие чего выпадает осадок.

Задача 2. К 2 мл водного настоя прибавляют 1 мл концентрированной серной кислоты, 1 мл этилового спирта и 1 каплю 10% раствора сернокислого железа. При нагревании появляется сине-зеленое окрашивание. Укажите название реакции и на какую группу веществ она проводится?

Ответ: Реакция Лафона на сапонины.

Задача 3. Какие приемы используются для приведения сырья в стандартное состояние? Охарактеризуйте приемы приведения в стандартное состояние сырья: корневища с корнями диоскореи ниппонской.

Ответ: сбор проводят в летне-осенний период, преимущественно после созревания семян. Корневища с корнями выкапывают, отряхивают от земли, удаляют стебли и испорченные части, затем режут на куски длиной 7-10 см. Перед сушкой подвяливают. После сушки убирают побуревшие и почерневшие части.

Задача 4. Приведите примеры видов органической и минеральной примеси в сырье корень аралии.

Ответ: к органической примеси относятся части других неядовитых растений, которых может быть не более 1%. К минеральной примеси относятся земля, песок, камешки, которых допускается не более 1%.

Задача 5. Сделайте заключение о качестве сырья «корневище с корнями синюхи» (цельное сырье) на основании следующих числовых показателей: экстрактивных веществ, извлекаемых водой – 25%; влаги - 12 %; золы общей - 9 %; корневищ с остатками стеблей длиной свыше 1 см - 5%; органической примеси - 0,4%; минеральной (земля, песок, камешки) - 0,5%.

Ответ: сырье соответствует требованиям ст.74 ГФ XI.

Задача 6. Решите задачу об условиях хранения ЛРС «корневища с корнями диоскореи ниппонской», если в 1 кг было найдено 5 клещей, свободно передвигающихся по поверхности и не образующих сплошных масс.

Ответ: По ГФ XI предусматривается 3 степени пораженности сырья вредителями. В данном случае – пораженность I степени – сырье после дезинфекции очищают и используют для приготовления настоев, настоек, экстрактов.

Задача 7. Рассчитайте влажность сырья – корни солодки, если:

- масса пустого бюкса 15,2485
- масса бюкса с сырьем до высушивания сырья 20,0572
- масса бюкса с сырьем после высушивания 19,7958

Ответ:

$$(m - m_1) \cdot 100$$

$$X = \frac{m - m_1}{m} = 5,43 \%$$

m

m - масса сырья до высушивания в граммах;

m_1 - масса сырья после высушивания в граммах.

Задания к практическому занятию №4
(3 курс, 6 семестр)

Тема занятия: Модуль №1 по темам 1-3.

Цель занятия: Закрепление пройденного материала.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Для лекарственных растений и сырья: трилистник водяной, виды золототысячника, одуванчик лекарственный, пион уклоняющийся виды наперстянки, строфант Комбе, горицвет весенний, ландыш майский, желтушник раскидистый, морской лук виды солодки, синюха голубая, заманиха высокая, аралия манчжурская, женьшень, астрагал шерстистоцветковый, диоскорея ниппонская, якорцы стелющиеся, смилакс, рапontiкум сафлоровидный, конский каштан, необходимо знать:
 - латинские и русские названия сырья, производящих растений и их семейств; описание производящих растений, их семейств и лек. растит, сырья.
 - географическое распространение, условия местообитания, районы культивирования лекарственных растений;
 - сроки, приемы сбора, первичной обработки, сушки и хранения лекарственного сырья;
 - химический состав, действующие вещества, формулы фрагментов клетчатки, пектиновых веществ;
 - препараты и их применение.
2. Общие сведения о гликозидах и их классификация.
3. Как определить горечь в лекарственном сырье?
4. По каким признакам можно определить подлинность сырья трилистника водяного?
5. Необходимо ли для определения подлинности трилистника водяного в микропрепарате просматривать обе поверхности листа? Почему?
6. Почему губчатая ткань трилистника водяного имеет характер аэренхимы?
7. Какая окраска цветков золототысячника зонтичного? Имеет ли она значение для определения идентичности и доброкачественности сырья?
8. Какой излом корня одуванчика (гладкий, волокнистый, занозистый), что заметно в коровой части под лупой?
9. Какой цвет сырья одуванчика, характер поверхности (гладкая, шероховатая, морщинистая)?
10. Какое запасное питательное вещество в корне одуванчика; какими микрохимическими реакциями можно это доказать?
11. В какой части корня одуванчика находятся млечники, характер их расположения? Какие существуют микрохимические реакции на содержание млечников; их результаты?
12. Общие сведения о сапонилах, их химическое строение и свойства, классификация.
13. Биогенез сапонинов и их распространение в растениях.
14. Медицинское значение сапонинов.
15. Какие вещества растительного происхождения ингибируют гемолиз?
16. Какие вещества растительного происхождения, кроме сапонинов, могут вызывать гемолиз?
17. Как проводится проба, позволяющая определить химическую группу сапонинов?
18. На каких физико - химических свойствах сапонинов основаны методы их выделения, очистки и количественного определения?

19. Экстракция сапонинов из сырья, методы очистки от сопутствующих веществ.
20. Качественные реакции, основанные на биологических, физических и химических свойствах сапонинов.
21. Методы количественного определения: принцип метода, их сравнительная характеристика.
22. Химические формулы сапонинов.
23. Что такое лакричный корень?
24. Какие производящие растения включены в ГФ Х как источники корня солодки?
25. Какие сорта корня солодки допускаются ГФ Х к медицинскому использованию?
26. Какие части подземных органов солодки используются в качестве лекарственного сырья?
27. По какому внешнему признаку и органолептической пробе быстро определяется подлинность сырья солодки?
28. Какое значение в микроскопическом анализе корня солодки имеет луб; чем он характерен?
29. Какие механические элементы встречаются в корне солодки?
30. Чем характерны проводящие сосуды корня солодки?
31. Какой результат даст микрохимическая реакция на одревесневшие элементы в корне солодки?
32. Как называется сырье синюхи лазурной, какие его морфологические данные?
33. Какой тип строения корня синюхи (микропрепарат поперечного среза), его диагностические признаки?
34. Почему корень женьшеня называют «человек - корень»?
35. Какие анатомические признаки являются важными при определении подлинности корня женьшеня?
36. Какие внешние признаки корня аралии маньчжурской?
37. Какие производящие растения являются источниками сырья диоскореи?
38. Что характерно для морфологической характеристики сырья диоскореи?
39. Что такое реакция пенообразования?
40. Как провести реакцию пенообразования с сырьем синюхи, каковы её результаты?
41. Какие существуют методы открытия сапонинов в лекарственном сырье?
42. Что такое «пенное число» или «показатель сапониноносности»?
43. Строение и классификация сердечных гликозидов.
44. Физико - химические свойства сердечных гликозидов.
45. Связь химического строения сердечных гликозидов с фармакологическим действием.
46. Биогенез сердечных гликозидов.
47. Выделение сердечных гликозидов из растительного сырья и принципы установления их состава, методы очистки от сопутствующих веществ (свободные сахара и др.).
48. Биологические методы стандартизации лекарственных растений, содержащих сердечные гликозиды.
49. Химические методы количественного определения сердечных гликозидов в растительном сырье.
50. На каких свойствах сердечных гликозидов основаны качественные реакции, методы количественного определения?
51. Какие реакции можно использовать для обнаружения 5-членного лактонного кольца, стероидной структуры, углеводного компонента? Химизм этой реакции, специфичность, условия выполнения.
52. Что представляет собой реактивы Кеде, Балье, Легалья, Розенгейма?
53. Какие меры принимаются для того, чтобы при проведении реакции Балье исключить присутствие **сахаров**?

54. Назовите основные этапы количественного определения сердечных гликозидов в лекарственном растительном сырье.
55. Какие общие признаки есть в сырье наперстянок крупноцветковой, шерстистой, ржавой и реснитчатой; в чем их отличие от наперстянки пурпуровой? 15. Чем характерен черешок листа наперстянок, почему в сырье у крупных листьев он бывает оборван?
56. Можно ли сырье наперстянок пурпуровой и реснитчатой отличить от других видов по краю листа?
57. Почему наперстянка шерстистая получила видовое название, ведь в сырье у нее лист голый?
58. Какие типы волосков встречаются на листьях наперстянки пурпуровой; какой тип преобладает?
59. Какие особенности в строении эпидермиса у наперстянок шерстистой и реснитчатой? Какой тип волосков преобладает на листьях наперстянки шерстистой; чем они характерны?
60. Какие виды лекарственного сырья ландыша предусмотрены ГФ Х?
61. Какие признаки растения являются источниками сырья ландыша?
62. По какому внешнему признаку легко установить подлинность листьев ландыша?
63. В чем своеобразие строения эпидермиса листьев ландыша?
64. В чем особенность структуры мезофилла в листьях ландыша?
65. Из каких частей растения состоит сырье горицвета весеннего; что по этому вопросу указывает ГФ Х?
66. Как следует приготовить микропрепарат листьев горицвета, чтобы обеспечить в нем
67. все диагностические признаки?
68. Чем характерен эпидермис листа горицвета?
69. Какие русские синонимы для горицвета весеннего указаны в ГФ Х?
70. Какими частями растения представлено сырье желтушника раскидистого?
71. Какие «семейные» признаки можно отметить в микропрепарате листа желтушника?
72. Какие виды строфанта вы знаете?
73. Какие общие анатомические признаки строения семян разных видов строфанта?
74. Какие разновидности морского лука вы знаете?
75. Луковицы каких разновидностей морского лука используются для медицинских целей?

Литература:

Основная:

1. Муравьева Д.А. Фармакогнозия. - М.: Медицина, 1991.
2. Лекарственные растения Государственной фармакопеи. под ред. Самылиной И.А.. - М.: Медицина, 1999.
3. Сокольский И.Н., Самылина И.А., Беспалова Н.В.. Фармакогнозия. М., Мед., 2003
4. Химический анализ лекарственных растений. под ред. Гринкевич Н.И., Сафронич Л.Н. - М.: Высшая школа, 1984.
5. Лекарственные растения. Справочное пособие. под ред. Гринкевич Н.И - М.: Высшая школа, 1991.
6. Государственная Фармакопея СССР, XI издание, вып. 1,2. - М.: Медицина, 1987, 1990.

Дополнительная:

1. Фармакогнозия. Атлас. под ред. Гринкевич Н.И., Ладыгиной Е.Я. - М.: Медицина, 1989.
2. Государственная Фармакопея СССР, X издание. - М.: Медицина, 1968.
3. Муравьева Д.А. Тропические и субтропические лекарственные растения. - М.: Медицина, 1997.

4. Долгова А.А., Ладыгина Е.Я. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. М., Медицина, 1987
5. Типовые тестовые задания для итоговой Государственной аттестации выпускников высших медицинских и фармацевтических учебных заведений по специальности 040500 «Фармация». – М.: ВУМНЦ МЗ РФ, 1998.

ФАРМАКОГНОЗИЯ

3 курс, 7 семестр.

Занятие № 5.

Тема занятия: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего простые фенолы, фенолгликозиды: лекарственное растительное сырье, содержащее простые фенолы и фенолгликозиды – толокнянка, брусника, родиола розовая; лекарственное растительное сырье, содержащее фенилпропаноиды и лигнаны – лимонник китайский, элеутерококк колючий, подофил щитовидный, расторопша пятнистая, эхинацея пурпурная.

Самоподготовка

Цель: уметь теоретически обосновать все вопросы содержания тем заготовку, первичную обработку, сушку, хранение, анализ, пути использования лекарственного растительного сырья).

Работа на занятии

Цель: в лабораторных условиях провести качественное и количественное обнаружение действующих веществ и анализ лекарственного растительного сырья по морфолого-анатомическим признакам.

Исходный уровень знаний

Студент должен знать:

- латинские названия лекарственных растений, содержащих простые фенолы, фенолгликозиды.
- морфологические и анатомические признаки надземных органов растения; общие характеристики семейств вересковых, толстянковых.
- соединения и их свойства: простые фенолы, фенолгликозиды.
- методы экстракции биологически активных веществ, физико-химические основы спектральных методов, йодометрический анализ, виды хроматографии.

Студент должен уметь:

- работать с микроскопом, готовить микропрепараты различных органов растения;
- определять элементы анатомической структуры листьев и подземных органов;
- работать с определителями.

Материал:

а) Для изучения по внешним признакам: листья толокнянки, брусники, корневища родиолы розовой.

б) Для микроскопического исследования: листья толокнянки, брусники, прокипяченные в щелочи и промытые в воде; корневища родиолы розовой, размоченные в смеси спирта и глицерина.

Реактивы:

Для качественного определения: кристаллик железа сульфата закисного (FeSO_4), раствор аммиака, 10% раствор фосфорно-молибденовокислого натрия в разведенной соляной кислоте, раствор железоаммонийных квасцов, этиловый спирт, 5% -ная уксусная кислота, 10%-ная спиртовая щелочь, реактив Паули, хлороформ-этиловый спирт (7:3). Для определения салидрозида в родиоле: метиловый спирт, хлороформ-метиловый спирт-вода (26:14:3) хлороформ-метиловый спирт-вода (26:14:3), 10% раствор натрия карбоната, диазотированный сульфацил.

Для количественного определения: свинец основной, концентрированная серная кислота, цинковая пыль, гидрокарбонат натрия, раствора крахмала, раствором йода (0,1 моль/л). Для определения салидрозида в родиоле: 10% раствора свинца ацетата,

насыщенный раствор натрия сульфата, 2% раствора натрия карбоната, диазотированный сульфанил.

Оборудование: микроскоп; ступки; пробирки; спиртовка; фильтровальная бумага; штативы для пробирок; предметные покровные стекла; стаканы 50-100 мл; 6. фарфоровые чашечки; колбы 100мл.; колбы плоскодонные 500мл.; полумикробюретка для титрования; пипетки; водяная баня; сито с отверстием 1 мм.; чашки Петри или часовые стекла.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Понятие о простых фенолах, фенолгликозидах, их строение, физико-химические свойства, распространение в природе, методы анализа, значение для медицины.
2. Напишите формулы следующих соединений: оксибензол, гидрохинон, арбутин, пирокатехин, резорцин, флороглюцин, салициловая кислота, галловая кислота, тиразол, салидрозид.
3. Какие растения содержат фенолгликозиды (их русские и латинские названия)?
4. Какие морфологические особенности листьев толокнянки?
5. Какие могут быть примеси в листьях толокнянки? основные признаки их отличия?
6. Как провести реакцию на присутствие дубильных веществ в листьях толокнянки? Каковы результаты этой реакции?
7. Как открыть арбутин в лекарственном сырье (на примере листьев толокнянки, брусники)?
8. Перечислите фармакологическое действие и медицинское применение растительного сырья, содержащего простые фенолы и фенолгликозиды.

План изучения лекарственного растения и лекарственного растительного сырья

1. Рассмотрите предложенные гербарные образцы и рисунки производящего растения. Отметьте морфологические особенности производящего растения.
2. Рассмотрите сырье, опишите его макроскопические признаки (смотри алгоритм описания внешних признаков сырья), обратите внимание на специфические особенности. Сравните это описание со стандартом в фармакопейной статье.
3. Приготовьте микропрепарат лекарственного растительного сырья. Рассмотрите его под микроскопом и зарисуйте в альбоме. Сделайте описание микропрепарата (смотри алгоритм описания микродиагностических признаков сырья) и отметьте характерные микродиагностические признаки. Сравните описание со стандартом.
4. Изучите возможные качественные реакции на данное ЛРС.
5. Укажите возможные примеси к данному лекарственному растительному сырью.
6. Запишите метод количественного определения простых фенолов и условия его проведения.
7. Используя ГФ, ознакомьтесь с числовыми показателями ЛРС.
8. Используя ГФ и учебные пособия, ознакомьтесь с особенностями заготовки, сушки, хранения ЛРС. Назовите основные районы заготовки ЛРС.
9. Укажите фармакологическое действие, медицинское применение и препараты ЛРС. Обратите внимание на противопоказания к применению ЛРС.
10. Результаты исследования оформите в виде предложенной схемы.

Схема оформления протокола занятия; _____ Число _____ Занятие № _____

Тема занятия:

№ и название задачи

Для изучения лекарственного растительного сырья

- Латинское и русское название производящего растения
- Семейство

- Сырье

Стандартизация

I. Внешние признаки лекарственного растительного сырья

- Признак
- Описание

II. Микродиагностические признаки лекарственного растительного сырья

- Рисунок
- Описание

III. Качественные реакции на растительное сырье

IV. Возможные примеси к ЛРС.

V. Числовые показатели (для цельного сырья)

- Наименование показателя
- Норма

VI. Метод количественного определения действующих веществ

VII. Заготовка лекарственного растительного сырья

- Ресурсы
- Время заготовки
- Особенности заготовки, охранные мероприятия

VIII. Хранение лекарственного растительного сырья

- Список хранения
- Особенности хранения
- Срок годности

IX. Фармакологическая группа

Список лекарственных растений, предложенных для изучения на занятии

Лекарственные растения и сырье, содержащие простые фенолы

1. *Arctostaphylos uva-ursi* (толокнянка обыкновенная)

Сем.: Ericaceae (Вересковые)

Сырье: Folia Uvae-ursi (Листья толокнянки)

2. *Vaccinium vitis-idaea* (брусника обыкновенная)

Сем.: Vacciniaceae (Брусничные)

Сырье: Folia Vitis-idaeae (Листья брусники)

3. *Rhodiola rosea* (родиола розовая)

Сем.: Crassulaceae (Толстянковые)

Сырье: Rhizomata et radices Rhodiola roseae - Корневище и корни родиолы розовой

Задание 1. Изучение макродиагностических признаков листьев толокнянки обыкновенной (ГФ XI, ст.26, стр. 275)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья. При описании внешних признаков сырья обратите внимание на следующие особенности:

Жизненная форма

-Тип подземных органов

-Строение стебля (положение в пространстве, ветвление, форма, характер поверхности, опушение и пр.)

-Листорасположение

- Листья (простые или сложные, форма листовой пластинки или листочков, край, жилкование, цвет, размер)
- Соцветие или одиночные цветки. Строение цветков, их окраска, размер.
- Плод (тип, форма, цвет, размер)

Собранные весной до и в начале цветения или осенью с начала созревания плодов до появления снежного покрова листья дикорастущего вечнозеленого кустарничка толокнянки обыкновенной - *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng., сем. вересковых - Ericaceae.

► Обратите внимание на *сроки заготовки* растительного сырья. Сбор листьев следует проводить в два срока: весной – до цветения или в самом начале цветения, осенью – с момента созревания плодов до их осыпания. Заготовку сырья с середины июня до конца августа проводить нельзя, т.к. листья, собранные в это время, при сушке буреют и содержат меньше арбутина.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Листья мелкие, кожистые, плотные, ломкие, цельнокрайние, обратнойцевидной или удлинненно-овальной формы, на верхушке закругленные, иногда с небольшой выемкой, к основанию клиновидно суженные, с очень коротким черешком. Длина листа 1-2,2 см, ширина 0,5-1,2 см. Жилкование сетчатое.

Листья с верхней стороны темно-зеленые, блестящие, с ясно заметными вдавленными жилками, с нижней стороны немного светлее, матовые, голые. Запах отсутствует. Вкус сильно вяжущий, горьковатый.

Измельченное сырье. Кусочки листьев различной формы от светло-зеленого до темно-зеленого цвета, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм. Запах отсутствует. Вкус сильно вяжущий, горьковатый.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны многоугольные клетки эпидермиса с прямыми и довольно толстыми стенками. Устьица крупные, округлые, с широко раскрытой устьичной щелью, окружены 8 (5-9) клетками эпидермиса (аномоцитный тип). Крупные жилки сопровождаются кристаллами оксалата кальция в виде призм, их сростков и друз. У основания листа часто встречаются слегка изогнутые 2-3-клеточные волоски.

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Арбутина не менее 6%; влажность не более 12%; золы общей не более 4%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 2%; побуревших и потемневших с обеих сторон листьев не более 3%; других частей растения (веточки, плоды) не более 4%; органической примеси не более 0,5%; минеральной примеси не более 0,5%.

Измельченное сырье. Арбутина не менее 6%; влажность не более 12%; золы общей не более 4%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 2%; побуревших и потемневших кусочков листьев не более 3%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, не более 5%; органической примеси не более 0,5%; минеральной примеси не более 0,5%.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 20 кг нетто, измельченное - в мешки бумажные многослойные не более 20 кг нетто. Измельченное сырье фасуют по 100 г в пакеты бумажные типа II с последующим вложением в пачки картонные 8-1-4.

Срок годности 5 лет.

Фармакологическое действие и медицинское применение

Мочегонное средство.

Задание 2. Изучение макродиагностических признаков листьев брусники. (Стандартизация ГФ XI, ст. 27, стр. 278)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья. При описании внешних признаков сырья обратите внимание на следующие особенности:

Жизненная форма

-Тип подземных органов

-Строение стебля (положение в пространстве, ветвление, форма, характер поверхности, опушение и пр.)

-Листорасположение

-Листья (простые или сложные, форма листовой пластинки или листочков, край, жилкование, цвет, размер)

-Соцветие или одиночные цветки. Строение цветков, их окраска, размер.

-Плод (тип, форма, цвет, размер)

Собранные до начала цветения или после созревания плодов и высушенные листья многолетнего вечнозеленого дикорастущего кустарничка брусники обыкновенной - *Vaccinium vitis-idaea* L., сем. вересковых - *Ericaceae*.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Листья короткочерешковые, кожистые, эллиптические или обратнояйцевидные, на верхушке притупленные или слабовеямчатые с цельными или слегка зазубренными, завернутыми вниз краями, длиной 7-30 мм, шириной 5-15 мм. Листья сверху темно-зеленые, снизу светло-зеленые с ясно заметными темно-коричневыми точками (железками). Запах отсутствует. Вкус горький, вяжущий.

Измельченное сырье. Кусочки листьев различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм. Цвет от светло-зеленого до темно-зеленого. Запах отсутствует. Вкус горький, вяжущий.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны слегка извилистые стенки клеток верхнего и нижнего эпидермиса. Устьица мелкие, окружены двумя околоустьичными клетками, расположенными параллельно устьичной щели (парацитный тип). На нижней стороне листа имеются железки. Они состоят из многоклеточной ножки, постепенно переходящей в овальную многоклеточную головку с коричневым содержимым. По жилкам встречаются редкие одноклеточные прямые или изогнутые волоски с толстыми стенками и гладкой или слабобородавчатой поверхностью. В мезофилле содержатся редкие одиночные призматические кристаллы оксалата кальция.

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Арбутина не менее 4,5%; влажность не более 13%; золы общей не более 7%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 0,5%; листьев почерневших и побуревших с обеих сторон не более 7%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, не более 2%; других частей растения не более 1%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 0,5%.

Измельченное сырье. Арбутина не менее 4,5%; влажность не более 13%; золы общей не более 7%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 0,5%; кусочков почерневших и побуревших листьев не более 7%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, не более 5%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 0,5%.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 25 кг нетто. Измельченное сырье фасуют по 100 г в пакеты бумажные типа II с последующим вложением в пачки картонные 8-1-4.

Срок годности 3 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение

Мочегонное средство.

Задание 3. Изучение макродиагностических признаков корневищ с корнями родиолы розовой. (Стандартизация ГФ XI ст 80 стр. 373)

Используя данные ГФ, учебных пособий, справочного материала, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме, исключая пункт 3 (смотри приложение). Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на следующие особенности:

- отсутствие определенной формы у кусков корневищ и корней;

- характер наружной поверхности;
- цвет корневищ и корней при отслаивании или соскабливании пробки;
- цвет излома;
- специфический запах.

Собранные в фазу цветения и плодоношения, очищенные и отмытые от земли, разрезанные на куски и высушенные корневища и корни многолетнего дикорастущего травянистого растения родиолы розовой - *Rhodiola rosea* L., сем. толстянковых - Crassulaceae.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Куски корневищ и корней различной формы. Куски корневищ длиной до 9 см, толщиной 2-5 см, твердые, морщинистые, со следами отмерших стеблей и остатками чешуевидных листьев. От корневища отходят немногочисленные корни длиной 2-9 см, толщиной 0,5 см - 1 см. Поверхность корневища и корня блестящая, серовато-коричневого цвета; при отслаивании пробки обнаруживается золотисто-желтый слой. Цвет на изломе розовато-коричневый или светло-коричневый. Запах специфический, напоминающий запах розы. Вкус горьковато-вяжущий.

Измельченное сырье. Кусочки корневищ и корней различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет розовато-коричневый. Запах специфический, напоминающий запах розы. Вкус горьковато-вяжущий.

► Обратите внимание, что заготовке не подлежат молодые растения с 1 – 2 стеблями. Повторная заготовка возможна через 10 – 15 лет.

Микроскопия. На поперечном срезе корневища видна слоистая перидерма. Корневище имеет пучковый тип строения. Проводящие пучки открытые, коллатеральные, веретеновидные, расположены кольцом, ориентированы к периферии корневища флоэмой и к центру - ксилемой. Возможно наличие второго кольца более мелких проводящих пучков, в которых флоэма ориентирована к центру, а ксилема - к периферии. Паренхима корневища состоит из крупных клеток, заполненных крахмалом. Крахмальные зерна простые, округлые или овальные, 5-20 мкм в диаметре.

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Салидрозида не менее 0,8%; влажность не более 13%; золы общей не более 9%; других частей растения (листьев, стеблей, в том числе отделенных при анализе) - не более 4%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 3%.

Измельченное сырье. Салидрозида не менее 0,8%; влажность не более 12%; золы -общей не более 8%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 2%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 3%.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в тюки из ткани не более 50 кг нетто или в мешки тканевые либо льно-джуто-кенафные не более 30 кг нетто; измельченное - в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 30 кг нетто.

Срок годности 3 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение

Тонизирующее средство.

Качественное и количественное определение арбутина в лекарственном растительном сырье

Задание 4. Приготовление водного извлечения из растительного сырья

Получите извлечение из лекарственного растительного сырья для проведения качественных реакций.

1. Отвесьте 1 г сырья (листья толокнянки, брусники), измельченного до частиц размером 1 мм, и поместите его в колбу.
2. Залейте сырье 20 мл воды и прокипятите в течение 2-3 минут.
3. Профильтруйте извлечение через бумажный фильтр. Полученное извлечение используют для проведения качественных реакций.

Задание 5. Качественные реакции

Запишите в лабораторный журнал методику проведения опытов и их результаты. И сделайте заключение о составе листьев толокнянки.

Для определения арбутина в растительном сырье используют цветные качественные реакции:

№	Методика проведения опыта	Наблюдения

1. К 1 мл фильтрата прибавляют небольшой кристаллик железа сульфата закисного (FeSO_4). Появляется красновато-фиолетовое, затем темно-фиолетовое окрашивание и, наконец, темно-фиолетовый осадок (арбутин).

2. К 1 мл фильтрата (в фарфоровой чашке) прибавляют 4 мл раствора аммиака и по каплям 1 мл 10% раствора натрия фосфорно-молибденовокислого в хлористоводородной кислоте. Появляется синее окрашивание (арбутин)

3. К 2-3 мл фильтрата прибавляют 2-3 капли раствора **железоамонийных** квасцов. Появляется темно-синее окрашивание (гидролизующие дубильные вещества)

Примечание. Приготовление 10% раствора натрия фосфорно-молибденовокислого: 10 г натрия фосфорно-молибденовокислого растворяют в 75,6 мл концентрированной хлористоводородной кислоты.

4. 0,5 г мелкоизмельченного растительного сырья заливают 5 мл этилового спирта и экстрагируют при периодическом встряхивании и слабом нагревании на водяной бане в течение 1 ч. Полученное извлечение с помощью капилляра наносят на бумагу (3-4 прикосновения капилляра) и хроматографируют восходящим способом в 5% -ной уксусной кислоте до прохождения фронта растворителя 15-17 см (хроматограмма проходит в течение 1 ч при использовании бумаги FN-3). Хроматограмму вынимают, высушивают, обрабатывают раствором 10%-ной спиртовой щелочи и затем реактивом Паули. Арбутин имеет самое высокое значение $R_f=0,75$, отделяется от сопутствующих гликозидов и проявляется в виде ярко-красного пятна. Аналогичные результаты можно получить на пластинке «Силуфол» при хроматографировании в системе хлороформ-этиловый спирт (7:3) с последующей обработкой раствором щелочи и реактивом Паули. Хроматограммы до и после высушивания целесообразно просматривать в УФ свете с целью идентификации сырья по отдельным компонентам.

Задание 6. Определение количественного содержания арбутина в лекарственном растительном сырье (ГФ XI, т. 2, с.276)

Запишите в лабораторный журнал схему методики количественного определения арбутина в растительном сырье и дайте теоретическое обоснование каждому этапу работы. Арбутин в растительном сырье определяется методом йодометрии. Метод основан на гидролизе арбутина с образованием гидрохинона, который определяется йодом в щелочной среде. Щелочная среда создается гидрокарбонатом натрия.

Методика проведения эксперимента.

0,5 г (точная навеска) листьев, измельченных и просеянных сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, помещают в колбу на 100 мл, заливают 50 мл воды и кипятят на плитке 30 мин. Для уменьшения испарения в колбу вставляют воронку. Горячее извлечение фильтруют в мерную колбу вместимостью 100 мл через бумажный фильтр, избегая попадания растительного материала на фильтр. Растительный материал в колбе вновь заливают 25 мл воды и кипятят 20 минут. После этого горячее извлечение вместе с сырьем переносят на фильтр и остаток на фильтре промывают дважды горячей водой (по 10 мл). Ко всему фильтрату прибавляют 3 мл свинца основного для осаждения балластных веществ, перемешивают, охлаждают и доводят объем фильтрата водой до метки. Колбу помещают в кипящую баню и выдерживают до полной коагуляции осадка. Горячую жидкость фильтруют в сухую колбу через бумажный фильтр, прикрывая воронку чашкой Петри или часовым стеклом (во избежание испарения). Затем проводится гидролиз арбутина: после охлаждения к фильтрату приливают 1 мл концентрированной серной

кислоты, колбу взвешивают с погрешностью 0,01 г, присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на плитке в течение 1,5 часов, поддерживая равномерное и слабое кипение. После охлаждения и доведения до первоначальной массы жидкость фильтруют в сухую колбу, к фильтрату прибавляют 0,1 г цинковой пыли и встряхивают в течение 5 минут для восстановления хинонов, которые могут образоваться из гидрохинона в процессе нагревания пробы на плитке в присутствии серной кислоты. Затем жидкость нейтрализуют по лакмусу гидрокарбонатом натрия (около 1-1,5 г), прибавляют еще 2 г гидрокарбоната натрия, после его растворения жидкость фильтруют в сухую колбу через бумажный фильтр. 50 мл фильтрата (брать пипеткой), что соответствует половине навески, помещают в плоскодонную колбу вместимостью 500 мл, прибавляют 1 мл раствора крахмала, 200 мл дистиллированной воды и немедленно титруют из полумикробюретки раствором йода (0,1 моль/л) до появления синего окрашивания, не исчезающего в течение 1 минуты. Содержание арбутина в пересчете на абсолютно сухое сырье в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{V \cdot 0,01361 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot 50 \cdot (100 - W)}$$

0,01361 – количество арбутина, соответствующего 1 мл раствора йода (1 моль/л), г;
 V – объем раствора йода (0,1 моль/л), израсходованного на титрование извлечения, мл;
 m – масса сырья в граммах;
 W – потеря в массе при высушивании, %

Качественное и количественное определение салидрозида в родиоле розовой

Задание 7. Качественное определение салидрозида в родиоле розовой

1. В колбу вместимостью 20 мл помещают 1 г измельченного сырья (см. раздел "Количественное определение"), прибавляют 10 мл метилового спирта и нагревают на водяной бане при температуре 65°C в течение 20 мин с обратным холодильником.
2. Извлечение фильтруют через бумажный фильтр.
3. На линию старта пластинки "Силуфол УФ-254" микропипеткой наносят 0,002 мл полученного фильтрата. Пластинку с нанесенной пробой помещают в камеру, которую предварительно насыщают не менее 24 ч смесью растворителей: хлороформ-метиловый спирт-вода (26:14:3), и хроматографируют восходящим способом.
4. Когда фронт растворителей пройдет около 13 см, пластинку вынимают из камеры, сушат на воздухе в течение 5 мин и просматривают в УФ- свете при длине волны 254 нм. На хроматограмме должно обнаруживаться доминирующее пятно фиолетового цвета с R_f около 0,4 (розавин); допускается наличие других пятен.
5. Хроматограмму опрыскивают 10% раствором натрия карбоната, помещают в сушильный шкаф и выдерживают при температуре 110°C в течение 2 мин, затем опрыскивают диазотированным сульфацилом и нагревают при температуре 110°C в течение 2 мин. На хроматограмме должно проявиться пятно красноватого цвета с R_f около 0,42 (салидрозид); допускается наличие других пятен.

Примечание. Подготовка пластинок: пластинки "Силуфол УФ-254" 15x15 см разрезают поперек линий накатки на 3 части размером 15X5 см и перед нанесением извлечения высушивают в сушильном шкафу при 110°C в течение 1 ч.

Задание 8. Количественное определение салидрозида в родиоле розовой

1. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм. Около 0,5 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 100 мл, прибавляют 10 мл воды и нагревают на кипящей водяной бане с обратным холодильником в течение 15 мин.
2. Затем извлечение фильтруют через бумажный фильтр в мерную колбу вместимостью 50 мл, избегая попадания частиц сырья на фильтр. Экстракцию повторяют еще 3 раза по 10 мл воды, нагревая каждый раз в течение 10 мин и фильтруя в ту же мерную колбу.
3. К охлажденному фильтрату прибавляют 6 мл 10% раствора свинца ацетата, 2 мл насыщенного раствора натрия сульфата, тщательно перемешивают, доводят объем раствора водой до метки и фильтруют через бумажный фильтр. Первые 15 мл фильтрата отбрасывают.
4. В мерную колбу вместимостью 25 мл переносят 5 мл полученного фильтрата, прибавляют 2,5 мл 2% раствора натрия карбоната, 2,5 мл диазотированного сульфанила, доводят объем раствора водой до метки, перемешивают и через 5 мин измеряют оптическую плотность на спектрофотометре при длине волны 486 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм, используя в качестве раствора сравнения воду.
5. Содержание салидрозида в пересчете на абсолютно сухое сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{D \cdot 250 \cdot 100}{253 \cdot m \cdot (100 - W)}$$

где D - оптическая плотность анализируемого раствора; 253 - удельный показатель поглощения ($E_{1\%}^{1\text{см}}$) салидрозида; m - масса сырья в граммах; W - потеря в массе при высушивании сырья в процентах.

Примечания. 1. Приготовление диазотированного сульфанила: 7 г сульфанил-натрия растворяют в 50 мл воды в мерной колбе вместимостью 100 мл, прибавляют 9 мл концентрированной хлористоводородной кислоты и доводят объем раствора водой до метки; 1 мл полученного раствора помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл, ставят на лед, прибавляют 50 мл воды, 0,2 мл 10% раствора натрия нитрита, перемешивают и доводят объем раствора водой до метки. Раствор применяют свежеприготовленным.

2. Приготовление насыщенного раствора натрия сульфата: 60 г натрия сульфата заливают 100 мл воды и оставляют при частом взбалтывании на 24 ч.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ИЗУЧАЕМОЙ ТЕМЕ

1. Дайте определение понятиям «фенольные соединения», «лигнаны».
2. На какие группы подразделяются фенольные соединения?
3. Напишите формулы следующих соединений: оксибензол, гидрохинон, арбутин, пирокатехин, резорцин, флороглюцин, салициловая кислота, галловая кислота, тиразол, салидрозид.
4. Перечислите основные этапы количественного определения арбутина в ЛРС, дайте теоретическое обоснование каждого из этапов.
5. С какой целью прибавляют порошок цинка при количественном определении арбутина? Для чего прибавляют к извлечению раствор свинца ацетата основного? Для чего проводят гидролиз арбутина? Почему после нейтрализации жидкости натрия гидрокарбонатом добавляют еще 2 г гидрокарбоната натрия?

6. Напишите латинские названия сырья, производящих растений, семейств толокнянки обыкновенной, брусники обыкновенной, родиолы розовой.
7. Укажите районы произрастания и места обитания выше перечисленных растений.
8. Укажите сырьевую базу, правила заготовки, сушки и хранения ЛРС выше перечисленных растений.
9. Перечислите морфологические признаки листьев толокнянки, листьев брусники, корневищ и корней родиолы.

Самоконтроль по тестовым заданиям:

С целью проверки своих знаний выберите правильный ответ на вопросы, приведенные ниже:

1. В листьях толокнянки содержание арбутина определяют методом

- а) спектрофотометрии
- б) йодометрии
- в) фотоэлектроколориметрии
- г) гравиметрии

Эталон: б

2. Ареал лимонника китайского

- а) Воронежская и Липецкая области
- б) Средняя Азия и Казахстан
- в) Приморский и Хабаровский край
- г) Урал и юг Сибири

Эталон: в

3. Листья брусники стандартизируют по содержанию

- а) рутина
- б) арбутина
- в) хризофанола
- г) салидрозила

Эталон: б

4. Химический состав корневищ и корней элеутерококка в основном представлен

- а) алкалоидами
- б) антраценпроизводными
- в) лигнанами
- г) дубильными веществами

Эталон: в

5. В корневищах и корнях родиолы розовой определяют содержание

- а) арбутина методом йодометрии
- б) рутина методом хроматоспектрофотометрии
- в) салидрозиды методом спектрофотометрии
- г) дубильных веществ методом перманганатометрии

Эталон: в

6. Листья брусники заготавливают

- а) ранней весной до бутонизации
- б) во время бутонизации
- в) летом в период цветения
- г) поздней осенью или зимой

Эталон: а

7. К какому семейству относится толокнянка обыкновенная:

- а) Scrophulariaceae
- б) Ranunculaceae
- в) Fabaceae
- г) Ericaceae

Эталон: г

8. При заготовке листьев брусники ошибочно могут быть собраны:

- а) листья зимолубки
- б) листья майника двулистного
- в) листья купены лекарственной
- г) листья ландыша майского

Эталон: а

9. Фармакологическое действие препаратов брусники:

- а) слабительное
- б) кардиотоническое
- в) мочегонное
- г) противовоспалительное

Эталон: в

10. В состав препарата «Бруснивер» входят:

- а) корень алтея
- б) листья брусники
- в) корень солодки
- г) корневища с корнями синюхи

Эталон: б

Самоконтроль по ситуационным задачам:

Задача 1. Сделайте заключение о качестве сырья «листья брусники» на основании следующих числовых показателей: влаги - 12%; золы общей - 6,5 %, золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты - 0,3%; листьев, побуревших и почерневших с обеих сторон - 10%; других частей брусники - 0,8%; измельченных листьев, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм - 1,5%; посторонних примесей: органической (части других неядовитых растений) - 1,2 %; минеральной (земля, песок, камешки) - 0,3%; арбутина в абсолютно сухом сырье - 5,3 %.

Ответ: для того чтобы сделать заключение о качестве сырья, необходимо провести сравнение числовых показателей полученных опытным путем с показателями НД.

Данное сырье не соответствует требованиям ст.27 ГФ XI по содержанию листьев, побуревших и почерневших с обеих сторон - 10% (по ГФ XI должно быть не более 7%) и органической - 1,2 % (не более 1%).

Задача 2. Рассчитайте содержание золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной в сырье корневища и корни родиолы розовой, если:

- масса тигля с золой 18,5621 (постоянная масса);

- масса пустого тигля 18,5286;

- масса навески сырья 4,1г;

- потеря в массе при высушивании сырья – 16%

Ответ: $(m_1 - m) \cdot 100 \cdot 100$

$$X = \frac{\quad}{m_2 \cdot (100 - W)} = 0,97 \%$$

m – масса золы фильтра (если золы его более 0,002г);

m₁ – масса золы;

m₂ – масса сырья;

W – влажность сырья, %

Задача 3. Рассчитайте влажность сырья – листья толокнянки обыкновенной, если:

- масса пустого бюкса 17,6457

- масса бюкса с сырьем до высушивания сырья 21,5261

- масса бюкса с сырьем после высушивания 21,2349

Ответ: $(m - m_1) \cdot 100$

$$X = \frac{\quad}{\quad} = 14,5 \%$$

Задача 4. Опишите условия хранения ЛРС. Разделите по группам хранения виды растительного сырья в соответствии с требованиями НД: листья толокнянки, корневища и корни родиолы розовой, семена лимонника, корневища с корнями подофилла, плоды расторопши пятнистой, корневища и корни элеутерококка.

Ответ: ЛРС должно храниться в сухих, чистых, хорошо вентилируемых складских помещениях, не зараженных амбарными вредителями, защищенных от воздействия прямых солнечных лучей, при температуре 10-12 °С.

Основная масса лекарственного сырья хранится в общих помещениях, плоды и семена содержатся отдельно по группам в изолированных помещениях.

Задача 5. Составьте схему заготовки сырья: листья брусники, корневища и корни элеутерококка; теоретически обоснуйте каждый этап работы.

Ответ: Листья брусники следует заготавливать в 2 срока: весной до цветения или в самом начале цветения растения (с конца апреля до середины июня) и осенью, с момента созревания плодов до их осыпания (с конца августа до середины октября). После отцветания начинается прирост молодых побегов; листья, собранные в это время, при сушке буреют и, кроме того, содержат небольшое количество БАВ. При заготовке сырья облиственные побеги (веточки) отрезают специальным ножом, ножницами или секатором. Ветви собирают, отряхивают от песка и мха и транспортируют к месту сушки. Сушка в естественных условиях: на чердаках или под навесом. Сырье раскладывают рыхло, тонким слоем, периодически ворошат. Высохшие ветки обмолачивают, отбирают, отбрасывают стебли, почерневшие листья. Измельченное сырье и минеральную примесь отвеивают на сите. Выход сухого сырья 50% по отношению к свежесобранному. Допускается искусственная сушка при температуре не выше 50°С.

Корневища и корни элеутерококка заготавливают поздней осенью. Сырье выкапывают из земли кирками или ломиками, корневая система залегает неглубоко. Удаляют землю путем отряхивания, корни рубят на куски. Разрубленные корни сушат при 80°С в течение часа в искусственных сушилках, затем сырье досушивают под навесом.

Задача 6. К растениям, содержащим арбутин, относится *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng., сем. Ericaceae.

- напишите русское название растения и семейства, латинское название сырья;
- укажите химический состав сырья и формулу основного действующего вещества;
- приведите схему фармакопейной методики качественного и количественного определения действующих веществ в сырье;
- назовите фармакологическую группу сырья, препараты и применение.

Ответ: ЛИСТЬЯ ТОЛОКНЯНКИ - FOLIA UVAE URSI

ПОБЕГИ ТОЛОКНЯНКИ - CORMUS UVAE URSI

Толокнянка обыкновенная - *Arctostaphylos uva-ursi* Spr.

Сем. вересковые - Ericaceae

Химический состав. Листья содержат от 8 до 25% (не менее 6%) гликозида арбутина (эриколин), метиларбутин, 30-35% дубильных веществ пирогалловой группы, свободный гидрохинон, урсоловую кислоту (0,4-0,75%), флавоноиды. В листьях толокнянки много йода (2,1-2,7 мкг/кг).

Фармакотерапевтическая группа. Диуретическое, антисептическое средство.

Лекарственные средства.

1. Толокнянки листья, сырье измельченное.
2. Толокнянки побеги, сырье измельченное.
3. Урифлорин, таблетки 0,3 (порошок листьев толокнянки).

Качественные реакции. Используется водный отвар листьев: отвар (1:20) при взбалтывании с кристалликом закисного железа постепенно образует темно-

фиолетовый осадок (арбутин); отвар листьев толокнянки при добавлении раствора железоммониевых квасцов дает черно-синее окрашивание (дубильные вещества группы пирогаллола), а отвар листа брусники - черно-зеленое окрашивание (дубильные вещества пирокатехиновой группы).

Метод количественного определения арбутина основан на гидролизе арбутина с образованием гидрохинона, который количественно определяется йодом в щелочной среде, которая создается натрия гидрокарбонатом.

ФАРМАКОГНОЗИЯ

3 курс, VI семестр.

Занятие № 6.

Тема занятия: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего антраценпроизводные: кассия остролистная, алоэ, крушина ольховидная, жостер слабительный, ревень тангутский, щавель конский, марена красильная.

Самоподготовка

Цель: уметь теоретически обосновать все вопросы содержания тем заготовку, первичную обработку, сушку, хранение, анализ, пути использования лекарственного растительного сырья).

Работа на занятии

Цель: в лабораторных условиях провести качественное и количественное обнаружение действующих веществ и анализ лекарственного растительного сырья по морфолого-анатомическим признакам.

Исходный уровень знаний

Студент должен знать:

- латинские названия лекарственных растений, содержащих антраценпроизводные. морфологические и анатомические признаки надземных органов растения; общие характеристики семейств бобовые, крушиновые, лилейные, гречишные мареновые, зверобойные.
- соединения и их свойства: антраценпроизводные.
- методы экстракции биологически активных веществ, физико-химические основы колориметрических методов, виды хроматографии.

Студент должен уметь:

- работать с микроскопом, готовить микропрепараты различных органов растения;
- определять элементы анатомической структуры листьев и подземных органов;
- работать с определителями.

Материал:

а) Для изучения по внешним признакам: листья сены (кассии); лист алоэ: кора крушины, жостера; плоды жостера слабительного, крушины ольховидной; корни ревеня, щавеля конского; корневища марены красильной.

б) Для микроскопического исследования: листья сены, алоэ, прокипяченные в щелочи и промытые в воде; кора крушины, жостера, корни ревеня, щавеля конского, корневища марены, размоченные в смеси спирта с глицерином, порошок коры крушины, корня ревеня, листьев сены.

Реактивы: Раствор хлоралгидрата, 10% спиртовой раствор едкого натра, 10% водный раствор едкого натра, 5% водный раствор едкого натра, 10% раствор аммиака, эфир, разведенная и концентрированная соляная кислота, раствор флороглюцина, 10% хлористоводородная кислота, хлороформ, 1% раствор ацетата магния, 95% спирт, ЛУК, хлороформ, щелочно - аммиачный раствор,

Оборудование: весы аптечные, аналитические, микроскоп, предметные и покровные стекла, иглы, пипетки, мерная колба вместимостью 200 мл, колба вместимостью 50 мл, колба вместимостью 50 мл со шлифом, колба вместимостью 100 - 200 мл с пришлифованным обратным холодильником, делительная воронка, воронка, фильтровальная бумага, лакмус, обратный холодильник, водяная баня, спиртовка или электрическая плитка, фотоколориметр (кювета - 10 мм, зеленый светофильтр), водяная баня, вата, делительная воронка.

Вопросы для самостоятельной подготовки студентов:

1. Какие природные вещества называются антраценпроизводными?
2. Что лежит в основе классификации антраценпроизводных, на какие группы их разделяют?
3. В каком виде находятся антраценпроизводные в растениях? Какие факторы влияют на накопление антропроизводных в растениях?
4. Перечислите физико-химические свойства свободных антраценпроизводных и их гликозидов?
5. Чем обусловлена растворимость свободных антраценпроизводных в водных растворах щелочи?
6. Какими методами проводят экстракцию антрагликозидов из растительного сырья?
7. Какими методами проводят очистку извлечения антрагликозидов отсопутствующих веществ?
8. Какими качественными реакциями можно определить присутствие антраценпроизводных в растительном сырье?
9. Какие методы используют для количественного определения антраценпроизводных в растительном сырье?
10. Напишите формулы следующих соединений: антрацен, антрахинон, антранол, антрон, хризарин, франгуллоэмодин, хризофановая кислота, Алоэ-эмодин, реин, ализарин, эмодин-антрон, гиперин.

План изучения лекарственного растения и лекарственного растительного сырья

1. Рассмотрите предложенные гербарные образцы и рисунки производящего растения. Отметьте морфологические особенности производящего растения.
2. Рассмотрите сырье, опишите его макроскопические признаки (смотри алгоритм описания внешних признаков сырья), обратите внимание на специфические особенности. Сравните это описание со стандартом в фармакопейной статье.
3. Приготовьте микропрепарат лекарственного растительного сырья. Рассмотрите его под микроскопом и зарисуйте в альбоме. Сделайте описание микропрепарата (смотри алгоритм описания микродиагностических признаков сырья) и отметьте характерные микродиагностические признаки. Сравните описание со стандартом.
4. Изучите возможные качественные реакции на данное ЛРС.
5. Укажите возможные примеси к данному лекарственному растительному сырию.
6. Запишите метод количественного определения простых фенолов и условия его проведения.
7. Используя ГФ, ознакомьтесь с числовыми показателями ЛРС.
8. Используя ГФ и учебные пособия, ознакомьтесь с особенностями заготовки, сушки, хранения ЛРС. Назовите основные районы заготовки ЛРС.
9. Укажите фармакологическое действие, медицинское применение и препараты ЛРС. Обратите внимание на противопоказания к применению ЛРС.
10. Результаты исследования оформите в виде предложенной схемы.

Схема оформления протокола занятия:

Число Занятие №

Тема занятия:

№ и название задачи

Для изучения лекарственного растительного сырья

- Латинское и русское название производящего растения
- Семейство
- Сырье

Стандартизация

I. Внешние признаки лекарственного растительного сырья

- Признак

- Описание

II. Микродиагностические признаки лекарственного растительного сырья

- Рисунок
- Описание

III. Качественные реакции на растительное сырье

IV. Возможные примеси к ЛРС.

V. Числовые показатели (для цельного сырья)

- Наименование показателя
- Норма

VI. Метод количественного определения действующих веществ

VII. Заготовка лекарственного растительного сырья

- Ресурсы
- Время заготовки
- Особенности заготовки, охранные мероприятия

VIII. Хранение лекарственного растительного сырья

- Список хранения
- Особенности хранения
- Срок годности

IX. Фармакологическая группа

Список лекарственных растений и сырья, предложенных для изучения на занятии

Лекарственные растения и сырье, содержащие производные хризацина

1. *Cassia acutifolia, angustifolia* (кассия остролистная, узколистная)

Сем.: Fabaceae

Сырье: *Folia Sennae* (Листья сенны) *Fructus Sennae* (Плоды сенны)

2. *Frangula alnus* (крушина ольховидная)

Сем.: Rhamnaceae (Крушиновые)

Сырье: *Cortex Frangulae* (Кора крушины)

3. *Aloë arborescens* (алоэ древовидное)

Сем.: Asphodelaceae (асфodelовые) [Liliaceae (Лилейные)]

Сырье: *Folia Aloës arborescentis recentia* *Folia Aloës arborescentis sicca*

(Листья алоэ древовидного свежие и сухие)

Cormi laterales Aloës arborescentis recentes

(Побеги боковые алоэ древовидного свежие)

4. *Rhamnus cathartica* (жостер слабительный)

Сем.: Rhamnaceae (Крушиновые)

Сырье: *Fructus Rhamni catharticae* (Плоды жостера слабительного)

5. *Rheum palmatum* (ревень тангутский)

Сем.: Polygonaceae (Гречишные)

Сырье: *Radices Rhei* (Корни ревеня)

6. *Rumex confertus* (конский щавель)

Сем.: Polygonaceae (Гречишные)

Сырье: *Radices Rumicis conferti* (Корнищавеляконского)

Лекарственные растения и сырье, содержащие производные ализарина

7. *Rubia tinctorum* (марена красильная)

Сем.: Rubiaceae (Мареновые)

Сырье: *Rhizomata et radices Rubiae* (Корневища и корни марены)

Лекарственные растения и сырье, содержащие конденсированные антраценпроизводные

8. *Hypericum perforatum* (Зверобой продырявленный)

Сем.: Hypericaceae (Зверобойные)

Сырье: *Herba Hyperici* (Трава зверобоя)

Задание 1. Изучение морфолого-анатомических признаков листьев и плодов сенны (стандартизация ГФ XI, т. 2 ст. 23 , стр. 269)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на следующие особенности:

- сырье может содержать бутоны, цветки, незрелые плоды, черешки сложного листа, кусочки тонких травянистых стеблей;
- на ассиметричность листочка при основании;
- на характер жилкования листочков.

Собранные в фазу цветения и плодоношения, высушенные и обмолоченные листья культивируемого кустарника кассии остролистной - *Cassia acutifolia* Del., сем. бобовых - Fabaceae.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Отдельные листочки и черешки сложного парноперистого листа, цельные или частично измельченные, кусочки тонких травянистых стеблей, бутоны, цветки и незрелые плоды. Листочки удлинненно-ланцетовидные или ланцетоовальные, заостренные к верхушке, наиболее широкие в средней части, у основания неравнобокие, тонкие, ломкие, цельнокрайние с очень коротким черешочком. Вторичные жилки, ясно заметные с обеих сторон, отходят под острым углом от главной жилки и соединяются между собой дугами, идущими параллельно краю листочка. Длина листочка 1-3 см, ширина 0,4-1,2 см. Плод боб, плоский, кожистый, слабоизогнутый, 3-5 см длины, 1,5-2 см ширины.

Цвет листочков с обеих сторон серовато-зеленый или с верхней стороны желтовато-зеленый, матовый; плодов - зеленовато-коричневый с темными очертаниями семенных камер; бутонов и цветков - желтый. Запах слабый. Вкус слегка горьковатый, с ощущением слизистости.

Измельченное сырье. Кусочки сырья различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет серовато-зеленый. Вкус слегка горьковатый с ощущением слизистости.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны клетки эпидермиса с многоугольными прямыми стенками. Клетки, находящиеся у основания волоска, располагаясь радиально, образуют угловатую шести-десятилучевую розетку. Волоски короткие, простые, часто согнутые, одноклеточные, с толстыми стенками и грубобородавчатой поверхностью. Волоски часто опадают и в центре розетки виден округлый валик. Устьица окружены 2-3, реже 4 клетками эпидермиса (аномоцитный тип), расположены с обеих сторон листа. В мезофилле имеется много друз оксалата кальция. Главные и более крупные боковые жилки листа окружены кристаллоносной обкладкой.

При описании *микродиагностических признаков* сырья обратите внимание на следующие особенности:

- 1) для просветления листья кипятят в 5 % растворе щелочи, при этом раствор окрашивается в вишнево-красный цвет из-за содержания в листьях антрацен производных (все остальные листья при кипячении со щелочью дают буро-зеленое окрашивание);
- 2) клетки эпидермиса с обеих сторон листовой пластинки имеют почти одинаковое строение, многоугольные в очертании;
- 3) устьица многочисленные с обеих сторон, окружены 2 – 3, реже 4 клетками эпидермиса;
- 4) волоски одноклеточные, слегка изогнутые, с заостренной верхушкой и грубобородавчатой поверхностью. Расположены в значительном количестве по всей листовой пластинки. При отпадании волоска остается маленький круглый валик, окруженный розеткой клеток эпидермиса;
- 5) в мякоти листа видны многочисленные друзы оксалата кальция;
- 6) жилки листа имеют кристаллоносную обкладку из призматических кристаллов оксалата кальция.

Качественные реакции.

1). К нескольким мл 5% водного отвара листьев добавляют 5 % раствор щелочи. Отвар приобретает красное окрашивание.

2). 0,5 г кипятят с 10 мл 10% спиртового раствора едкого натра и фильтруют. Фильтрат подкисляют соляной кислотой до слабокислой среды и взбалтывают с 10 мл хлороформа. Хлороформный слой отделяют и взбалтывают с равным объемом аммиака. Аммиачный слой принимает красное окрашивание (эмодины). Хлороформный слой сохраняет желтую окраску (хризафенол).

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Суммы агликонов антраценового ряда в пересчете на хризофановую кислоту не менее 1,35%; влажность не более 12%; золы общей не более 12%; кусочков стеблей толще 2 мм не более 3%; листочков и плодов не менее 60%, в том числе побуревших, почерневших листочков не более 3%; органической примеси не более 3%; минеральной примеси не более 1%.

Измельченное сырье. Суммы агликонов антраценового ряда в пересчете на хризофановую кислоту не менее 1,35%; влажность не более 12%; золы общей не более 12%; кусочков стеблей толще 2 мм не более 3%; листочков и плодов не менее 60%, в том числе побуревших, почерневших листочков не более 3%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 10%; органической примеси не более 3%; минеральной примеси не более 1%.

Количественное определение. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. Около 0,4 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 200 мл, прибавляют 100 мл воды, перемешивают 10 мин и нагревают с обратным холодильником в кипящей водяной бане (уровень жидкости в колбе должен находиться на уровне поверхности воды) в течение 20 мин при периодическом перемешивании; после охлаждения под струей воды дают отстояться 10 мин и фильтруют через бумажный складчатый фильтр.

25 мл фильтрата переносят в делительную воронку вместимостью 100 мл и дважды извлекают эфиром (порциями 40 и 20 мл). Объединенные эфирные извлечения дважды промывают водой по 10 мл. Воду отделяют и присоединяют к фильтрату. Эфирные извлечения отбрасывают. Объединенные водные извлечения нагревают на водяной бане до исчезновения запаха эфира, затем переносят в колбу, снабженную обратным холодильником, прибавляют 0,1 г натрия гидрокарбоната, 10 мл 10% раствора хлорида окисного железа (плотность 1,07-1,08) и нагревают в кипящей водяной бане при периодическом перемешивании в течение 20 мин; затем прибавляют 5 мл 50% раствора серной кислоты и продолжают нагревать еще 30 мин.

После охлаждения раствор переносят в делительную воронку вместимостью 300 мл, колбу ополаскивают 20 мл воды, затем 75 мл эфира; промывную воду и эфир присоединяют к основному раствору в делительной воронке и взбалтывают в течение 5 мин. После разделения эфирный слой переносят в делительную воронку вместимостью 500 мл, оставляя темные хлопья в водном слое; из водного раствора дважды повторяют извлечение эфиром (порциями 30 и 20 мл). Объединенные эфирные извлечения фильтруют через стеклянный фильтр (ПОР 100), затем дважды промывают водой по 30 мл; к эфирному извлечению прибавляют 100 мл щелочно-аммиачного раствора (см. стр. 233) и осторожно взбалтывают в течение 5 мин. После отстаивания прозрачный водный слой сливают в мерную колбу вместимостью 250 мл, следя за тем, чтобы хлопья промежуточного слоя оставались в воронке. К эфирному извлечению прибавляют 20 мл воды и 3 мл концентрированной хлористоводородной кислоты, воронку охлаждают под струей воды, взбалтывают в течение 2 мин и после разделения слоев водный слой сливают в ту же мерную колбу. Эфирное извлечение еще раз взбалтывают с 50 мл щелочно-аммиачного раствора в течение 2 мин и после отстаивания водный слой сливают в ту же мерную колбу. Объединенные щелочно-аммиачные извлечения доводят до метки щелочно-аммиачным раствором и перемешивают. Через 15 мин измеряют оптическую

плотность раствора на спектрофотометре при длине волны 523 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм, используя в качестве раствора сравнения щелочно-аммиачный раствор. Концентрацию производных антрацена в растворе, выраженную в хризофановой кислоте, определяют по калибровочному графику, построенному по растворам кобальта хлорида. Содержание суммы агликонов антраценового ряда в пересчете на хризофановую кислоту и абсолютно сухое сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{C \cdot 100 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot 25 \cdot 1000 \cdot 1000 \cdot (100 - W)}$$

где C - концентрация производных антрацена, найденная по калибровочному графику, в миллиграммах на 1 л; m - масса сырья в граммах; W - потеря в массе при высушивании сырья в процентах.

Построение калибровочного графика. Калибровочный график строят по растворам кобальта хлорида, исходя из того, что 1% раствор кобальта хлорида по оптической плотности соответствует 4,3 мг хризофановой кислоты в 1 л щелочно-аммиачного раствора. Приготавливают точно 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5 и 4% растворы кобальта хлорида, которые имеют поглощения, соответствующие концентрациям хризофановой кислоты 4,3; 6,45; 8,6; 10,75; 12,9; 15,05 и 17,2 мг в 1 л. Измеряют оптическую плотность этих растворов на спектрофотометре при длине волны 523 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм, используя в качестве раствора сравнения воду. По оси ординат откладывают значения оптической плотности, а по оси абсцисс - концентрацию производных антрацена в миллиграммах на 1 л.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в тюки из ткани не более 40 кг нетто и в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 15 кг нетто. Измельченное сырье фасуют по 50 г в пачки картонные 8-1-4.

Срок годности 3 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение Слабительное средство.

Задание 2. Изучение морфолого-анатомических признаков коры крушины (стандартизация ГФ XI, ст. 2, стр. 230)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на следующие особенности:

- толщину коры;
- расположение и внешний вид чечевичек;
- характер и цвет излома;
- толщину коры;
- цвет наружной поверхности после соскабливания верхнего слоя пробки.

Собранная весной до начала цветения кора стволов и ветвей дикорастущего кустарника или небольшого деревца крушины ольховидной (син.: крушина ломкая) - *Frangula alnus* Mill. (syn.: *Rhamnus frangula* L.), сем. крушиновых - *Rhamnaceae*.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Трубчатые или желобоватые куски коры различной длины, толщиной 0,5-2 мм. Наружная поверхность коры более или менее гладкая, темно-бурая, серо-бурая, темно-серая или серая, часто с беловатыми поперечно-вытянутыми чечевичками или серыми пятнами: при легком соскабливании наружной части пробки обнаруживается красный слой. Внутренняя поверхность гладкая, желтовато-оранжевого или красновато-бурого цвета. Излом светло-желтый, равномерно мелкощетиный (лупа 10х). Запах слабый. Вкус горьковатый.

Измельченное сырье. Кусочки коры различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет коры с наружной стороны темно-бурый, серо-бурый, темно-серый или серый, с внутренней - желтовато-оранжевый или красновато-бурый. Запах слабый. Вкус горьковатый.

Порошок желто-бурого цвета, проходящий сквозь сито с отверстиями размером 0,16 мм. Запах слабый. Вкус горьковатый.

При описании *микродиагностических признаков* сырья обратите внимание на следующие особенности:

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

Микроскопия. На поперечном срезе виден темно-красный, широкий пробковый слой в 10-20 рядов клеток, прерванный во многих местах чечевичками. Далее лежит пластинчатая колленхима. Наружная кора состоит из овальных клеток и содержит большое количество друз оксалата кальция; в некоторых клетках встречаются крахмальные зерна. Механические волокна с малоутолщенными и слабо одревесневшими оболочками. Серцевинные лучи часто изогнутые, одно-, двух-, реже трехрядные с желтым содержимым. Между сердцевинными лучами расположены группы желтоватых одревесневших лубяных волокон с толстыми стенками, окруженные кристаллоносной обкладкой и образующие концентрические пояса.

Порошок. В порошке видны группы лубяных волокон с кристаллоносной обкладкой, друзы, одиночные кристаллы оксалата кальция и обрывки темно-красной пробковой ткани.

При микроскопии порошкованного сырья диагностическое значение имеют группы лубяных волокон с кристаллоносной обкладкой, друзы и обрывки темно-красной пробковой ткани

► Рассмотрите микропрепарат после обработки раствором щелочи. Какие элементы микропрепарата изменили окраску? Почему?

Люминесцентная микроскопия. Готовят поперечный срез коры без включающей жидкости. Наружный слой клеток пробки яркий, голубовато-зеленый; внутренние слои пробки имеют голубовато-синее свечение оболочек; содержимое - темно-красное, почти черное. Слой колленхимы зеленовато-серый. Группы лубяных волокон зеленовато-голубые. Паренхима коры и сердцевинных лучей светится интенсивным оранжевым, огненно-оранжевым или желто-оранжевым светом (антраценпроизводные). Прикамбиальные слои имеют голубовато-зеленоватое свечение.

Качественные реакции.

1. При смачивании внутренней поверхности коры 1-2 каплями 10% раствора натра едкого наблюдается кроваво-красное окрашивание.
2. Порошок в количестве 0,5 г кипятят несколько минут с 10 мл 10% спиртового раствора натра едкого и фильтруют. По охлаждении фильтрат подкисляют разведенной хлористоводородной кислотой до слабокислой реакции и прибавляют 10 мл эфира; эфирный слой окрашивается в желтый цвет; 5 мл эфирного извлечения взбалтывают с 5 мл раствора аммиака, последний окрашивается в вишнево-красный цвет (эмодины), эфирный слой остается окрашенным в желтый цвет (хризофанол).
3. При микро возгонке порошка образуется желтый кристаллический налет, который от прибавления 10% спиртового раствора натра едкого приобретает вишнево-красное окрашивание (производные антрацена).
4. Реакция Борнтрегера.

5. При нанесении на внутреннюю поверхность коры раствора железоммонийных квасцов не появляется черного окрашивания, из-за отсутствия в сырье дубильных веществ.

► Каким должен быть возраст производящих растений? Почему?

► Расскажите об особенностях использования свежесобранного сырья крушины ольховидной. С чем это связано? Напишите схему превращения франгуларозида в сырье.

► Назовите противопоказания к использованию коры крушины.

► Рассмотрите отличительные признаки производящего растения крушины ольховидной и сопутствующих видов (жостера, рябины, черемухи, ольхи).

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Производных антрацена в пересчете на истизин не менее 4,5%; влажность не более 15%; золы общей не более 5%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 0,6%; кусков коры, покрытых кустистыми лишайниками, не более 1%; кусков коры с остатками древесины не более 1%; кусков коры толще 2 мм не более 3%; органической примеси не более 0,5%, минеральной примеси не более 0,5%.

Измельченное сырье. Производных антрацена в пересчете на истизин не менее 4,5%; влажность не более 15%; золы общей не более 5%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 0,6%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 5%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 5%; органической примеси не более 0,5%, минеральной примеси не более 0,5%.

Порошок. Производных антрацена в пересчете на истизин не менее 4,5%; влажность не более 15%; золы общей не более 5%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 0,6%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,16 мм, не более 1%.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в тюки из ткани не более 50 кг нетто, измельченное - в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 30 кг нетто. Измельченное сырье фасуют по 100 г в пачки картонные 8-1-4.

Срок годности 5 лет.

Фармакологическое действие и медицинское применение

Слабительное средство.

Примечание. 1. Следует применять только кору крушины, выдержанную не менее 1 года в сухом месте или подвергавшуюся нагреванию при 100°C в течение 1 ч.
2. Для изготовления жидкого экстракта допускается также кора жостера имеретинского - *Rhamnus imeretina* Booth, сем. крушиновых - *Rhamnaceae*.
3. Приготовление щелочно-аммиачного раствора: 50 г натра едкого растворяют при перемешивании в 870 мл воды. После охлаждения раствора прибавляют 80 мл концентрированного раствора аммиака и перемешивают. Раствор годен в течение суток.

Задание 3. Изучение макродиагностических признаков листьев алоэ (Стандартизация: листья алоэ древовидного сухие – ВФС 42-2800-91; листья алоэ древовидного свежие - ВФС 42-2191-84)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на следующие особенности:

- форму листовой пластинки;
- характер прикрепления листа к стеблю;
- характер верхней и нижней поверхности листа;
- край листовой пластинки;
- цвет листа.

Внешние признаки. Листья длиной до 45 см, шириной у основания до 5,5 см, толщиной до 2,5 см, сочные, мечевидной формы со стеблеобъемлющими влагалищами. По краю

шиповато-зубчатые. Верхняя часть листовой пластинки вогнутая, нижняя – выпуклая. По краю шиповато-зубчатые. Цвет зеленый с сизоватым налетом. Запах слабый, своеобразный. Вкус горький.

► Какие виды лекарственного сырья заготавливают от производящего растения *Aloë arborescens*?

► Расскажите о консервации лекарственного растительного сырья по методу акад. В.П. Филатова.

Фармакологическое действие и медицинское применение.

В настоящее время широко применяются в медицинской практике. Из алоэ готовят сок, линимент алоэ, сироп алоэ с железом, экстракт алоэ жидкий для инъекций. Свежий сок алоэ используют при хронических гастритах с пониженной кислотностью, со склонностью к запорам, для улучшения аппетита, а также для повышения сопротивляемости организма против инфекционных заболеваний. Сок алоэ с железом показан при острых и хронических заболеваниях желудочно-кишечного тракта, связанных с постгеморрагическими анемиями, при гипохромной анемии различной этиологии, после инфекционных и других истощающих заболеваний или интоксикаций. Свежий сок алоэ широко применяют при лечении кожных покровов и слизистых оболочек. Его используют наружно при гнойных ранах, остеомиелитах, трофических язвах, для полосканий при заболеваниях ротоглотки, десен (острый ринит, стоматит). Линименты с соком алоэ применяются для лечения ожогов кожи при лучевой терапии. В гинекологической практике свежий сок алоэ используют при эрозии шейки матки. Листья алоэ служат сырьем для получения биостимуляторов (по методу акад. В.П. Филатова). Биостимуляторы усиливают обменные процессы в тканях, повышают иммунорезистентность организма, способствуют заживлению вялотекущих воспалительных процессов. Экстракт алоэ жидкий для инъекций широко используют при лечении глазных болезней (конъюнктивит, кератит, и др.), применяют его также при хронических гастритах, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, бронхиальной астме, гинекологических заболеваниях. Побочные действия и противопоказания: повышенные дозы и длительное применение сока алоэ могут угнетать перистальтику и вызывать воспаление толстого кишечника. Слабительные препараты из алоэ противопоказаны при геморроидальных и маточных кровотечениях, т.к. антрагликозиды способствуют приливу крови к органам брюшной полости и могут провоцировать кровотечения. Не следует назначать препараты алоэ при беременности.

Задание 4. Изучение макродиагностических признаков плодов жостера слабительного (стандартизация ГФ XI, ст.37, стр.293)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на следующие особенности:

- цвет мякоти;
- количество и форму косточек.

Собранные осенью зрелые и высушенные плоды дикорастущего кустарника жостера слабительного (син.: крушина слабительная) - *Rhamnus cathartica* L., сем. крушиновых - Rhamnaceae.

Внешние признаки. Плоды - округлые костянки с блестящей морщинистой поверхностью, диаметром 5-8 мм, с небольшим малозаметным остатком столбика и с сохранившейся плодоножкой или углублением на месте ее отрыва. Мякоть бурая, с 3-4 (реже 2) темно-бурыми косточками с твердой кожурой, трехгранной или яйцевидной формы.

Цвет плодов почти черный. Запах слабый, неприятный. Вкус сладковато-горький.

► Почему в сырье не допускается примесь плодов крушины ольховидной?

► Рассмотрите плоды крушины ольховидной. Сколько семян содержит костянка? Какой они формы?

Качественные реакции.

Сырье в количестве 5 г измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм.

В течение нескольких минут 1 г измельченного сырья кипятят с 10 мл раствора натра едкого, разбавляют 10 мл воды и фильтруют. При охлаждении фильтрат подкисляют разведенной хлористоводородной кислотой до слабокислой реакции и взбалтывают с 10 мл эфира, при этом эфирный слой окрашивается в желтый цвет; 5 мл эфирного извлечения взбалтывают с разным объемом раствора аммиака, последний окрашивается в вишнево-красный цвет, а эфирный слой остается окрашенным в желтый цвет (производные антрахинона).

Числовые показатели. Влажность не более 14%; золы общей не более 4%; недозрелых плодов не более 4%; подгоревших плодов не более 5%; органической примеси не более 2%; минеральной примеси не более 0,5%.

Примечание. Не допускается примесь плодов крушины ольховидной (*Frangula alnus* Mill.) - черные, неблестящие, шарообразные костянки, содержащие 2 (3) чечевицеобразные косточки с клювовидным хрящеватым выростом.

Упаковка. В мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 50 кг нетто. Плоды жостера фасуют по 100 г в пачки картонные 3-1-4 или в пакеты полиэтиленовые № 3.

Срок годности 4 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение. Слабительное средство.

Задание 5. Изучение макродиагностических признаков корней ревеня (стандартизация ГФ XI, т. 2, ст.68, стр.352)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на следующие особенности:

- корни разрезаны на куски (почему?)
- характер поверхности корней;
- цвет старого излома (желто-бурый);
- цвет свежего излома (видны розовые прожилки, характерен «мраморный» рисунок);
- цвет поперечного среза.

Собранные осенью или ранней весной в возрасте не менее 3 лет, очищенные от гнилых частей, отмытые от земли, разрезанные на части и высушенные корни и корневища культивируемого растения ревеня дланевидного тангутского - *Rheum palmatum* L. var *tanguticum* Maxim., сем. гречишных - *Polygonaceae*.

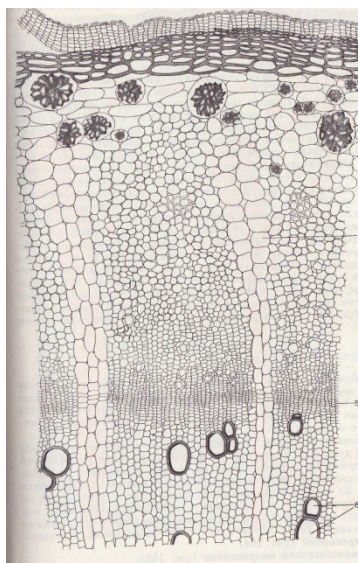
Внешние признаки. Цельное сырье. Куски корней и корневищ различной формы длиной до 25 см, толщиной до 3 см. Крупные куски корней цилиндрические или конусовидные, слегка изогнутые, с продольно-морщинистой поверхностью. Куски корневищ встречаются редко, поверхность их поперечно-морщинистая.

Цвет с поверхности темно-бурый, на изломе - желто-бурый или оранжево-бурый; свежий излом зернистый, сероватый, с оранжевыми или розоватыми прожилками. Запах своеобразный. Вкус горьковатый, вяжущий.

Порошок от светло-желтого до темно-коричневого цвета, проходящий сквозь сито с отверстиями размером 0,16 мм. Запах своеобразный. Вкус горьковатый, вяжущий.

Микроскопия. На поперечном срезе корня виден слой темно-коричневой пробки, состоящий из нескольких рядов клеток, красно-коричневый слой феллодермы, довольно узкая кора и широкая древесина. Феллодерма состоит из крупных тангентально вытянутых клеток с утолщенными стенками. Сердцевинные лучи 2-4-рядные, воронковидно-расширяющиеся к периферии. Флоэма состоит из тонкостенных клеток, среди которых видны округлые вместилища со слизью. Линия камбия четко выражена. Древесина состоит из тонкостенных клеток паренхимы и крупных сосудов, лежащих одиночно или небольшими группами. В паренхиме коры и древесины содержатся очень крупные друзы оксалата кальция (до 100-120 мкм) и крахмальные зерна - простые и 2-5-сложные, 2-40 мкм в диаметре.

Рис. 1 Микропрепарат корней и корневищ ревеня.
(Поперечный срез)



срез корня
темная или

имеют яркое светло-голубое свечение; оболочки сосудов - голубые или зеленовато-голубые; сердцевинные лучи светятся интенсивным коричнево-оранжевым светом (производные антрацена).

Качественные реакции.

1. Соскоб с раствором щелочи дает красное окрашивание (антраценпроизводные).
2. Соскоб с раствором железо-аммонийных квасцов дает черно-зеленое окрашивание (дубильные вещества).
3. В плоскодонную колбу вместимостью 25 мл помещают около 1 г измельченного сырья (см. раздел "Количественное определение"), прибавляют 10 мл 10% спиртового раствора натра едкого и кипятят на электрической плитке с закрытой спиралью в течение 3-5 мин. После охлаждения до комнатной температуры извлечение фильтруют, фильтрат подкисляют разведенной хлористоводородной кислотой до слабокислой реакции по универсальной индикаторной бумаге, прибавляют 10 мл эфира и осторожно взбалтывают в течение 2-3 мин; 5 мл эфирного извлечения переносят в пробирку вместимостью 15-20 мл и взбалтывают с равным объемом раствора аммиака. Последний приобретает вишнево-красное окрашивание (эмодины), а эфирный слой остается окрашенным в желтый цвет (хризофановая кислота).

Испытание на чистоту. Около 10 г (точная навеска) измельченного сырья (см. раздел "Количественное определение") помещают в плоскодонную колбу вместимостью 200 мл, заливают 50 мл 70% спирта, кипятят в течение 15 мин на электрической плитке с закрытой спиралью, затем извлечение сразу фильтруют через бумажный фильтр в колбу вместимостью 50 мл. Фильтрат упаривают до объема 5-6 мл и охлаждают до комнатной температуры. После охлаждения в колбу приливают 15 мл эфира и осторожно встряхивают. Эфирный слой сливают в пробирку вместимостью 20 мл, закрывают корковой пробкой и оставляют при комнатной температуре на 24 ч. По истечении этого времени раствор должен оставаться прозрачным.

При наличии корней ревеня огородного, не имеющего лекарственного значения, в вышеуказанном растворе выпадает кристаллический осадок, который под микроскопом имеет вид длинных призм. Осадок отфильтровывают, промывают на фильтре водой и подсушивают на воздухе. От прибавления к осадку нескольких капель концентрированной серной кислоты он окрашивается в вишнево-красный цвет, переходящий в оранжевый (проба на рапонтицин).

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Производных антрацена в пересчете на истизин не менее 2%; влажность не более 12%; золы общей не более 8%; золы, нерастворимой в 10%

Люминесцентная микроскопия.

Поперечный срез без включающей жидкости в УФ-свете: пробка темно-коричневая; паренхима коры и древесины имеют яркое светло-голубое свечение; оболочки сосудов - голубые или зеленовато-голубые; сердцевинные лучи светятся интенсивным коричнево-оранжевым светом (производные антрацена).

растворе хлористоводородной кислоты, не более 1%; корней, почерневших в изломе, не более 5%; органической примеси не более 0,5%; минеральной примеси не более 0,5%.

Порошок. Производных антрацена в пересчете на истизин не менее 2%; влажность не более 9%; золы общей не более 8%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 1%; измельченных частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,16 мм, не более 3%.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в тюки из ткани не более 50 кг нетто или в мешки тканевые либо льно-джуто-кенафные не более 20 кг нетто; порошок упаковывают в двойные мешки: внутренний - бумажный, наружный - тканевый не более 20 кг нетто.

Срок годности 5 лет.

Фармакологическое действие и медицинское применение

Слабительное средство.

Задание 6. Изучение макродиагностических признаков корней конского щавеля (стандартизация ВФС 42-1077-81)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на следующие особенности:

- характер поверхности корней (продольно-морщинистые, спирально перекрученные).

Внешние признаки. Куски корней и корневищ разнообразны по форме и величине. Корневища деревянистые, часто перекрученные или изогнутые, корни цилиндрические, прямые или слабо перекрученные. Поверхность продольно-морщинистая, серовато-коричневого цвета. Излом занозистый, желтоватый. Сырье без запаха, вкус горьковато-вяжущий, при жевании слюна окрашивается в желтый цвет.

Качественные реакции

1. Соскоб с раствором щелочи дает красное окрашивание (антраценпроизводные).
2. Соскоб с раствором железоаммонийных квасцов дает черно-зеленое окрашивание (дубильные вещества).

Фармакологическое действие и медицинское применение

Препараты из корней щавеля конского в малых дозах обладают вяжущими свойствами, в больших дозах оказывают слабительное действие, близкое по эффекту ревеню (послабляющее действие наступает обычно через 10 – 12 часов). Настои, отвары, экстракты конского щавеля применяют при колитах, энтероколитах, геморрое, трещинах заднего прохода, а также в качестве противоглистного и кровоостанавливающего средства, для полоскания при воспалительных заболеваниях ротоглотки (стоматит, гингивит, ангина и т. д.), для улучшения желчеобразовательной и желчевыделительной функции. Однако значительного терапевтического эффекта галеновые препараты щавеля не дают. В связи с этим их обычно используют в комплексной терапии или в качестве вспомогательного средства в смеси с лекарственными растениями в виде сборов или лечебных чаев. **Противопоказания:** заболевания почек.

► Обратите внимание на другие виды, заготовка которых не допускается. Они отличаются нижними листьями, соцветиями и количеством желвачков на листочках околоцветника.

Задание 7. Изучение морфолого-анатомических признаков корневищ и корней марены красильной (стандартизация ГФ XI, ст.76, стр.366)

Используя данные ГФ, учебных пособий, справочного материала, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на следующие особенности:

- характер и цвет наружной поверхности;
- отслаивающуюся шелушащуюся пробку;
- наличие полости в центре корневищ;

- цвет на изломе коры и древесины.

Важное диагностическое значение имеет цвет сырья!

Собранные весной в начале вегетации или осенью в период плодоношения, тщательно очищенные от земли и высушенные корневища и корни многолетних травянистых растений марены красильной – *Rubiatinctorum* L., сем. мареновых – *Rubiaceae*.

Внешние признаки. Куски корневищ и корней 4 – 15 мм в диаметре, длиной 5 – 15 см, снаружи покрыты темно-коричневой легко отслаивающейся пробкой. Излом ровный. У корней под пробкой видна красновато-коричневая узкая кора, в центре – светлая, слегка желтоватая или красноватая древесина. Корневища отличаются наличием сердцевины, имеющей красновато-коричневый цвет. У корневищ более крупных экземпляров сердцевина частично разрушена и образуется полость. Вкус вначале сладковатый, а затем слегка вяжущий и горьковатый, запах очень слабый, специфический.

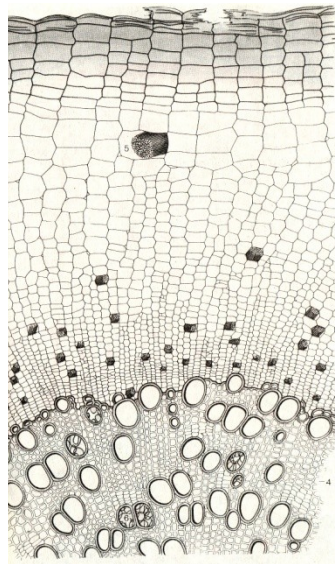
Микроскопия.

При описании микродиагностических признаков сырья обратите внимание на следующие особенности:

- 1) пробка состоит из нескольких слоев прямоугольных клеток с очень тонкими оболочками. Наружные слои клеток пробки полуразрушены и отслаиваются;
- 2) кора состоит из тонкостенных элементов. В некоторых клетках содержатся рафиды оксалата кальция;
- 3) линия камбия узкая;
- 4) древесина нелучистая, сосуды древесины расположены группами, клетки древесной паренхимы – радиальными рядами. Все элементы древесины одревесневшие;
- 5) в корневище центральная часть занята крупными клетками сердцевины с утолщенными пористыми стенками. Здесь также встречаются рафиды оксалата кальция.

Рис. 2 Препарат корня марены (поперечный срез)

- 1 – пробка,
- 2 – кора,
- 3 – камбий,
- 4 – древесина,
- 5 – рафиды оксалата кальция.



Упаковка. Цельное сырье упаковывают в тюки из ткани не более 50 кг нетто; измельченное – в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 30 кг нетто.

Срок годности 3 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение. Марена красильная применяется для лечения мочекаменной болезни. Препараты из марены разрушают и разрыхляют камни почек и мочевого пузыря, содержащие в основном фосфаты и оксалаты кальция и магния, также оказывают спазмолитическое и мочегонное действие. Кроме того, препараты растения понижают тонус и усиливают перистальтические сокращения мускулатуры почечных лоханок и мочеточников, способствуя этим продвижению камней и их выведению из почек и мочевыводящих путей. При лечении больных препаратами марены красильной моча окрашивается в красный или розовый цвет в связи с

содержанием в ней ализарина и руберитриновой кислоты. *Противопоказания:* гломерулонефрит, выраженная почечная недостаточность и язвенная болезнь желудка.

Качественное и количественное определение производных антрацена в лекарственном растительном сырье

Задание 8. Реакция Борнтрегера

Проведите реакцию Борнтрегера, заполните таблицу и сделайте вывод о содержании и типе антраценпроизводных в растительном сырье.

№	Этап реакции	Наблюдения	Сущность этапа реакции

Методика проведения реакции

- 0,2 г измельченного сырья кипятят в течение 2 мин с 5 мл 10% едкого натра. После остывания смесь разбавляют 5мл воды и фильтруют.
- 3 мл фильтрата помещают в делительную воронку, добавляют 3 мл 10% соляной кислоты и 10 мл хлороформа.
- Осторожно перемешивают и после расслоения жидкости сливают хлороформный слой, фильтруя его через небольшой комочек ваты.
- Фильтрат встряхивают с 10 мл 10% раствора аммиака и наблюдают появившееся окрашивание.

При наличии 1,8-диоксиантрахинонов аммиачный слой принимает вишнево-красное окрашивание, 1,4- -диоксиантрахинонов – пурпурное окрашивание, 1,2-диоксиантрахинонов - фиолетовое окрашивание.

Сущность реакции заключается в следующем: при кипячении растительного материала со щелочью происходит гидролиз антрагликозидов с образованием свободных агликонов. Одновременно антрон- и антранолпроизводные окисляются до антрахинонов.

Образовавшиеся оксиантрахиноны за счет фенольных гидроксильных групп дают феноляты (антрахиноляты), растворимые в воде. При подкислении водно-щелочного раствора диссоциация фенольных гидроксильных групп подавляется, и соединения становятся липофильными, в результате чего при встряхивании с хлороформом они из водного слоя переходят в хлороформный, хлороформный слой при этом принимает желтую окраску оксиантрахинонов. При встряхивании хлороформного слоя с раствором аммиака вновь происходит образование фенолятов окрашивающих аммиачный слой.

Феноляты оксиантрахинонов имеют яркий вишнево-красный, пурпурный или фиолетовый цвет в зависимости от положения оксигрупп.

Задание 9. Реакция с 1% спиртовым раствором ацетата магния

Проведите реакцию и сделайте вывод о наличии и группе антраценпроизводных в исследуемом сырье.

Реакция основана на способности антраценпроизводных образовывать окрашенные комплексы с ацетатом магния; при этом 1,2- диоксипроизводные образуют фиолетовое окрашивание; 1,4 – пурпуровое; 1,6- и 1,8 – оранжево-красное.

Методика проведения реакции

- 1,0 г измельченного сырья поместите в колбу объемом 50 мл со шлифом, добавьте 10 мл 95% этилового спирта и нагрейте на водяной бане с обратным холодильником 10 минут.
- Охладите полученное извлечение.
- К 1 мл 1 % спиртового раствора ацетата магния прибавить несколько капель извлечения из сырья. По образовавшейся окраске сделайте вывод о строении антропроизводных.

Задание 10. Сублимация антраценпроизводных

Проведите реакцию и сделайте вывод о содержании антраценпроизводных в исследуемом сырье.

Методика проведения реакции

1. Поместите на дно сухой пробирки небольшое количество измельченного сырья и, осторожно, нагрейте, держа пробирку почти горизонтально.
2. Сублимат конденсируется на холодных участках пробирки в виде желтых капель или желтых игольчатых кристаллов.
3. После остывания пробирки к сублимату прибавляют 1 каплю 5% NaOH в этиловом спирте; появляется яркое красное или фиолетовое окрашивание в зависимости от состава антраценпроизводных.

Сущность реакции: содержащиеся в растительном материале антрагликозиды при высокой температуре расщепляются с образованием свободных агликонов; одновременно производные антрона и антронола окисляются до антрахинонов, которые возгоняются.

Задание 11. Хроматографическое определение антраценпроизводных в растительном сырье

Выделите антраценпроизводные из лекарственного растительного сырья (кора крушины). Проведите обнаружение их методом тонкослойной хроматографии. Зарисуйте схему хроматограммы. Рассчитайте величину R_f . Сделайте заключение о качественном составе антраценпроизводных исследуемого сырья. Напишите схему превращения антрапроизводных в коре крушины ломкой при хранении или прогревании при 100°C.

Методика проведения эксперимента

1. 0,3 г измельченного растительного сырья нагревают с 3 мл этилового спирта в течение 5 мин, доводя до слабого кипения. После остывания фильтруют.
2. 0,1 мл извлечения наносят на линию старта и хроматографируют всистеме «этилацетат : метиловый спирт : вода», взятых в соотношениях 100:17:13, на пластинках «Силуфол». Одновременно хроматографируют стандарт «свидетель», нанося его раствор рядом с исследуемым извлечением.
3. После окончания хроматографирования пластинку вынимают из камеры, отмечают линию финиша пробега растворителя, высушивают и просматривают в видимом и УФ свете до и после проявления парами аммиака или 5% NaOH в этиловом спирте.

Превращение антрапроизводных в коре крушины ломкой при хранении или прогревании при 100°C

В первичной коре крушины содержится первичный гликозид франгуларозид, который проявляет рвотное действие. Антранолы являются мобильными соединениями и способны к окислению даже кислородом воздуха. Поэтому кору крушины применяют или после годичного хранения или процесс окисления франгуларозида ускоряют нагреванием при 100°C в течение 1 часа. В итоге франгуларозид превращается в глюкофрангулин. Далее при ферментативном гидролизе от глюкофрангулина отщепляется глюкоза, биозид превращается в монозид – франгулин. В дальнейшем франгулин расщепляется на франгула-эмодин и рамнозу. Таким образом, в коре крушины, готовой к медицинскому применению, могут одновременно находиться глюкофрангулин, франгулин, франгула-эмодин.

Задание 12. Количественное определение антраценпроизводных в лекарственном растительном сырье

Количественное определение проводят фотоколориметрическим методом (ГФ XI, т.2, с.231). Метод основан на способности окисленных форм производных антрацена при взаимодействии со щелочами вишнево- красное окрашивание. Определяется сумма всех агликонов, содержащихся после гидролиза антрагликозидов ледяной уксусной кислотой.

Изучите методику количественного определения антраценпроизводных в предложенных образцах сырья, содержащих производные антрацена и запишите основные этапы метода в таблицу.

№	Этап работы	Сущность этапа

Проведите количественное определение антраценпроизводных в предложенном сырье, сравните полученные результаты с данными НД и сделайте вывод о качестве лекарственного растительного сырья.

Внимание! Работу по экстракции проводят под тягой!

Методика проведения эксперимента

1. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 1 мм. Около 0,05 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 100 мл, прибавляют 7,5 мл ледяной уксусной кислоты и смесь нагревают на кипящей водяной бане с обратным холодильником в течение 15 мин.
2. После охлаждения в колбу добавляют через холодильник 30 мл хлороформа и кипятят на водяной бане 15 мин. Затем извлечение охлаждают, фильтруют через вату в делительную воронку вместимостью 300 мл и вату промывают 10 мл хлороформа.
3. Вату переносят обратно в колбу, прибавляют 30 мл хлороформа и кипятят 10 мин. Охлажденное хлороформное извлечение фильтруют через вату в ту же делительную воронку.
4. Колбу дважды споласкивают хлороформом (по 5 мл) и фильтруют через ту же вату.
5. К объединенным извлечениям осторожно, по стенкам прибавляют 100 мл щелочно-аммиачного раствора и осторожно взбалтывают 5—7 минут, охлаждая воронку под струей холодной воды.
6. После полного расслоения прозрачный красный слой, не фильтруя, сливают в мерную колбу вместимостью 250 мл, а хлороформный слой обрабатывают порциями по 20 мл щелочно-аммиачного раствора до прекращения окрашивания жидкости, сливают окрашенные растворы в ту же мерную колбу и доводят объем раствора в колбе щелочно-аммиачным раствором до метки.
7. 25 мл полученного раствора помещают в колбу и нагревают 15 мин на кипящей водяной бане с обратным холодильником.
8. После охлаждения измеряют оптическую плотность раствора на фотоэлектроколориметре при длине волны около 540 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм, используя в качестве раствора сравнения щелочно-аммиачный раствор. При получении слишком интенсивной окраски раствор перед колориметрированием разбавляют щелочно-аммиачным раствором.
9. Концентрацию производных антрацена в колориметрируемом растворе определяют по калибровочному графику, построенному по растворам хлорида кобальта.
10. Содержание производных антрацена в процентах (X) в пересчете на абсолютно сухое сырье вычисляют по формуле:

$$X = \frac{C \cdot 250 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - W)}$$

C — содержание производных антрацена в 1 мл колориметрируемого раствора, найденное по калибровочному графику, в граммах;

m — масса сырья в граммах;

W — потеря в массе при высушивании сырья в процентах.

Примечание.

1. В методику количественного определения внесены изменения по сравнению с ГФ XI. Диэтиловый эфир заменен на хлороформ.
2. Калибровочный график студенты получают в готовом виде. Методика построения описана в ГФ XI издания и приведена ниже.

Построение калибровочного графика (кора крушины). 50 г кобальта хлорида ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), высушенного до постоянной массы, помещают в мерную колбу вместимостью 500 мл, растворяют в 250 мл воды, прибавляют 1 мл хлористоводородной кислоты и доводят объем раствора водой до метки. Из этого раствора готовят серию разбавленных растворов (№№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12), содержащих кобальта хлорида соответственно 0,0025; 0,0050; 0,0075; 0,0100; 0,0125; 0,0150; 0,0175; 0,0200; 0,0225; 0,0250; 0,0275; 0,0300 г в 1 мл, и измеряют их оптические плотности на фотоэлектроколориметре при длине волны около 530 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм, используя в качестве раствора сравнения воду. Для построения калибровочного графика по оси абсцисс откладывают концентрацию растворов, а по оси ординат - их оптическую плотность. При этом концентрации растворов кобальта хлорида выражают в соответствующих концентрациях производных антрацена (в пересчете на истизин), пользуясь таблицей.

№ п/п	Содержание кобальта хлорида ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), г/мл	Содержание производных антрацена • пересчете истизин, г/мл	№ п/п	Содержание кобальта хлорида ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), г/мл	Содержание производных антрацена • пересчете истизин, г/мл
1	0,0025	0,0000009	7	0,0175	0,0000063
2	0,0050	0,0000018	8	0,0200	0,0000072
3	0,0075	0,0000027	9	0,0225	0,0000081
4	0,0100	0,0000036	10	0,0250	0,0000090
5	0,0125	0,0000045	11	0,0275	0,0000099
6	0,0150	0,0000054	12	0,0300	0,0000108

Построение калибровочного графика (корни ревеня). 50 г кобальта хлорида ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), высушенного до постоянной массы, помещают в мерную колбу вместимостью 500 мл, растворяют в 250 мл воды, прибавляют 1 мл хлористоводородной кислоты и доводят объем раствора водой до метки. Из этого раствора готовят серию разбавленных растворов (№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9), содержащих кобальта хлорида соответственно 0,010; 0,015; 0,020; 0,025; 0,030; 0,035; 0,040; 0,045 и 0,050 г в 1 мл, и измеряют оптические плотности полученных растворов на фотоэлектроколориметре при длине волны около 530 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм, используя в качестве раствора сравнения воду. Для построения калибровочного графика на оси абсцисс откладывают концентрацию раствора, а на оси ординат - их оптическую плотность. При этом концентрации растворов кобальта хлорида выражают в соответствующих концентрациях производных антрацена (истизина), пользуясь таблицей.

№ п/п	Содержание кобальта хлорида ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), г/мл	Содержание производных антрацена	№ п/п	Содержание кобальта хлорида ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), г/мл	Содержание производных антрацена
		в			в

		пересчете истизин, г/мл	на		пересчете истизин, г/мл
1	0,010	0,0000036	6	0,035	0,0000126
2	0,015	0,0000054	7	0,040	0,0000144
3	0,020	0,0000072	8	0,045	0,0000162
4	0,025	0,0000090	9	0,050	0,0000180
5	0,030	0,0000108			

Контрольные вопросы по изучаемой теме

1. Перечислите качественные реакции, используемые для обнаружения антраценпроизводных.
2. Напишите формулы антрацена, антрахинона, антрона, антранола, хризацина, франгулаэмодин, алоэ-эмодин, реина, хризофанола, ализарина, рубиретриновой кислоты, сеннозида А.
3. Назовите основные этапы реакции Борнтрэгера.
4. Расскажите о сущности реакции микросублимации.
5. Каким образом проводят хроматографическое исследование сырья, содержащего антраценпроизводные?
6. Какие реакции можно использовать для проявления хроматограммы?
7. Чем обусловлена растворимость свободных антраценпроизводных в водных растворах щелочи?
8. Назовите основные этапы колориметрического метода количественного определения антраценпроизводных? Что позволяет определить этот метод?
9. Назовите основные макроскопические признаки, позволяющие идентифицировать: листья сенны, кору крушины, плоды жостера, корень ревеня, корень щавеля конского, листья алоэ, корневища и корни марены, зверобоя.
10. Назовите основные микроскопические признаки коры крушины, листьев сенны, корней марены.
11. Перечислите недопустимые примеси к крушине ольховидной, жостеру слабительному, зверобою продырявленному.
12. Почему водное извлечение из растительного сырья сены необходимо профильтровать после полного охлаждения? К чему может привести длительное применение препаратов из сенны.
13. Какой качественной реакцией можно отличить кору крушины от примесей?

Самоконтроль по тестовым заданиям:

С целью проверки своих знаний выберите правильный ответ на вопросы, приведенные ниже:

1. Гликозиды, в основе которых лежит ядро антрацена различной степени окисленности - это:

- а) карденолиды
- б) буфаденолиды
- в) сапонины
- г) антраценпроизводные

Эталон: г

2. Заготовку коры крушины проводят:

- а) весной, в период сокодвижения
- б) зимой, в период покоя
- в) летом, в период цветения

г) с растений не моложе 3 лет и высотой не менее 2 метров

Эталон: а

3. Содержание действующих веществ в корнях щавеля можно определить методом:

- а) нейтрализации
- б) фотоэлектроколориметрии
- в) биологическим
- г) гравиметрическим

Эталон: б

4. Укажите сырье, содержащее антрагликозиды:

- а) Herba Adonidis vernalis
- б) Folia Plantaginis majoris
- в) Folia Farfarae
- г) Folia Aloes arborescentis recens

Эталон: г

5. Крупные куски корней цилиндрические, слегка изогнутые, с продольно-морщинистой поверхностью. Цвет с поверхности темно-бурый, на изломе - желто-бурый; свежий излом зернистый с оранжевыми прожилками. Вкус горьковатый, вяжущий:

- а) Radices Glycyrrhizae
- б) Radices Ginseng
- в) Radices Araliae mandshuricae
- г) Radices Rhei

Эталон: г

6. При заготовке плодов жостера слабительного ошибочно могут быть собраны:

- а) плоды черемухи обыкновенной
- б) плоды смородины черной
- в) плоды калины обыкновенной
- г) плоды рябины обыкновенной

Эталон: а

7. Диагностические признаки корней ревеня:

- а) поверхность продольнобороздчатая с отслаивающимися длинными, мягкими лубяными волокнами
- б) поверхность продольно-морщинистая, излом зернистый с оранжевыми или розоватыми прожилками, вкус горьковатый, вяжущий
- в) излом в центре зернисто-шероховатый, снаружи волокнистый
- г) вкус сладковатый с ощущением слизистости

Эталон: б

8. Фармакологическое действие препаратов сенны:

- а) слабительное
- б) кардиотоническое
- в) отхаркивающее
- г) антисклеротическое

Эталон: а

9. Препарат "Сенадексин" применяют в качестве:

- а) тонизирующего средства при гипотонии и депрессивных состояниях
- б) слабительного средства, повышающего моторную функцию толстого кишечника
- в) средства для лечения хронического гипацидного гастрита, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки с нормальной и пониженной кислотностью
- г) средства в комплексной терапии атеросклероза и гипертонической болезни

Эталон: б

10. Укажите диагностические микропризнаки листьев сенны:

- а) клетки эпидермиса с сильно извилистыми стенками
- б) друзы оксалата кальция, кристаллоносная обкладка по жилкам листа

- в) волоски многоклеточные, грубобородавчатые
г) волоски тонкостенные, многоклеточные, очень крупные
Эталон: в

Самоконтроль по ситуационным задачам:

Задача 1. Приведите числовые показатели, характеризующие качество сырья, содержащего антраценпроизводные. Каким образом сроки и приемы его сбора влияют на качество?

Ответ: сумма антраценпроизводных; остаточная влажность сырья; зола общая и зола нерастворимая в 10 % растворе хлористоводородной кислоты; органическая и минеральная примеси. У каждого вида сырья существуют свои сроки сбора, поэтому, для заготовки качественного сырья необходимо соблюдать сроки и приемы сбора.

Задача 2. Составьте схему заготовки лекарственного сырья – листья сенны; дайте ботаническую характеристику растения, распространение и местообитания данного растения.

Ответ: Листья сенны (кассии) – *Folia Sennae (Cassiae)*

Ботаническая характеристика. Небольшие полукустарники высотой от 0,5 до 1 м. Листья крупные, парноперистосложные, содержащие 4-8 пар листочков, очередные. Цветки желтые неправильные, собраны в пазушные кисти. Плод - плоский широкоовальный перепончатый сухой буроватый многосемянный боб. Цветет с июля до осени.

Распространение. Растение тропического климата. В диком виде в стране не встречается. До революции листья и плоды кассии в значительных количествах ввозились из-за границы. Кассия остролистная растет в бассейне среднего Нила, кассия узколистная - по берегам Красного моря. Культивируется в Индии и Пакистане.

Местообитание. Необходимые условия для возделывания растения обнаружены в Средней Азии. Культивируют только кассию остролистную в виде однолетней культуры. Возделывается в горах, не выносит зимних холодов. В незначительных количествах по импорту поступает кассия узколистная: листья и бобы.

Заготовка. Листья заготавливают вручную 2-3 раза за сезон. Последний раз скашивают все растение, обрывают отдельные листочки сложного листа.

Сушка. В тени, под навесом, переворачивая сырье несколько раз.

Задача 3. Сделайте заключение о доброкачественности лекарственного растительного сырья «кора крушины» на основании следующих числовых показателей: антраценпроизводных - 2,0%; влаги - 18%; золы общей - 3 %; золы, нерастворимой в 10 % растворе хлороводородной кислоты - 0,4 %; кусков коры, покрытых кустистыми лишайниками - 0 %; кусков коры толще 2 мм - 0%; посторонних примесей: органической (частей других неядовитых растений) - 0 %; минеральной (земля, песок, камешки) – 0%.

Ответ: Сырье не соответствует требованиям ст.2 ГФ XI по содержанию антраценпроизводных (не менее 4,5%) и по влажности (не более 15%).

Задача 4. Решите задачу об условиях хранения ЛРС «Кора крушины», если в 1 кг было найдено 25 клещей, свободно передвигающихся по поверхности и не образующих сплошных масс.

Ответ: По ГФ XI предусматривается 3 степени пораженности сырья вредителями. В данном случае – пораженность II степени – сырье не используется, а сжигается или используется для выделения индивидуальных веществ после дезинфекции или очистки.

Задача 5. Приведите примеры различных примесей в сырье плоды жостера.

Ответ: В качестве примесей в плодах жостера могут встречаться плоды других растений, например, крушины ольховидной, черемухи обыкновенной, бузины черной, можжевельника обыкновенного.

Внешние признаки плодов жостера - округлые костянки с блестящей морщинистой поверхностью, диаметром 5-8 мм, с небольшим малозаметным остатком столбика и с сохранившейся плодоножкой или углублением на месте ее отрыва. Мякоть бурая, с 3-4

(реже 2) темно - бурыми косточками с твердой кожурой, трехгранной или яйцевидной формы. Цвет плодов почти черный. Запах слабый, неприятный. Вкус сладковато - горький.

ФАРМАКОГНОЗИЯ

3 курс, 7 семестр.

Занятие № 7

Тема занятия: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего дубильные вещества: сумах дубильный, скумпия кожевенная, виды дуба, лапчатка прямостоячая, горец змеиный, кровохлебка лекарственная, бадан толстолистный, виды ольхи, черемуха обыкновенная, чай китайский, гамомелис вирджинский, гранатовое дерево.

Самоподготовка

Цель: уметь теоретически обосновать все вопросы содержания тем заготовку, первичную обработку, сушку, хранение, анализ, пути использования лекарственного растительного сырья).

Работа на занятии

Цель: в лабораторных условиях провести качественное и количественное обнаружение действующих веществ и анализ лекарственного растительного сырья по морфолого-анатомическим признакам.

Исходный уровень знаний

Студент должен знать:

- латинские названия лекарственных растений, содержащих дубильные вещества.

морфологические и анатомические признаки надземных органов растения; общие характеристики семейств буковые, гречишные, розоцветные, березовые, брусничные, сумачовые.

- соединения и их свойства: дубильные вещества.
- методы экстракции биологически активных веществ, физико-химические основы спектральных методов, виды хроматографии.

Студент должен уметь:

- работать с микроскопом, готовить микропрепараты различных органов растения;
- определять элементы анатомической структуры листьев и подземных органов;
- работать с определителями.

Материал:

а) Для изучения по внешним признакам: листья сумаха, скумпии, кора дуба, корневище лапчатки, змеевика, бадана, корневища и корни кровохлебки, ольховые шишки, плоды черемухи, листья чая китайского, плоды гранатового дерева.

б) Для микроскопического исследования: кора дуба, корневище лапчатки, змеевика, бадана, корневища и корни кровохлебки, размоченные в смеси спирта и глицерина.

Реактивы: Раствор хлоралгидрата, раствор железоммонийных квасцов, раствор флороглюцина, концентрированная соляная кислота, 3-5% раствор едкого натра, раствор ацетата свинца, 1% раствор желатина в 10% растворе натрия хлорида, 1% раствор соли кодеина, хинина или другого алкалоида, 5% раствор калия бихромата, раствор свинца основного уксуснокислый, реактив Фолина - Дениса (смесь фосфомолибденовой и фосфовольфрамовой кислот), натрия карбонат, бромная вода, 10% уксусная кислота, 10% раствор свинца ацетата среднего, 1% раствор железоммониевых квасцов, натрия ацетат, 40% раствор формальдегида, концентрированная хлористоводородная кислота, индигосульфокислота, раствор калия перманганата (0,02 моль/л)

Оборудование: весы аптечные, аналитические, микроскоп, покровные и предметные стекла, иглы, чашки Петри, колба вместимостью 250 мл, коническая колба вместимостью 500 мл, 200 - 250 мл, 750 мл, электрическая плитка, фильтровальная бумага, воронка, обратный холодильник, хроматографическая камера, сито с диаметром отверстий 3 мм, вата, пипетки аналитические.

Вопросы для самостоятельной подготовки студентов:

1. Понятие о дубильных веществах, строение, классификация, физико - химические свойства, распространение в растительном мире, применение в медицине.
2. Экстракция дубильных веществ из сырья.
3. Качественные реакции (выделить специфические); реакция отличия групп дубильных веществ (гидролизуемые или конденсированные).
4. Методы количественного определения: принцип метода, преимущества и недостатки.
5. Химические формулы дубильных веществ.
6. Как получить извлечение из сырья для проведения качественных реакций и количественного определения?
7. Какие соединения образуют окрашенные в черно - синий или черно - зеленый цвет продукты с солями железа III? От чего зависит характер окраски?
8. Почему титрование калия перманганатом нужно проводить медленно и при большом разведении?
9. Для чего ставится контрольный опыт при количественном определении дубильных веществ по ГОСТ 24027.2 - 80 и ГФ XI?
10. Преимущество оксидиметрического метода количественного определения дубильных веществ перед другими методами?

План изучения лекарственного растения и лекарственного растительного сырья

1. Рассмотрите предложенные гербарные образцы и рисунки производящего растения. Отметьте морфологические особенности производящего растения.
2. Рассмотрите сырье, опишите его макроскопические признаки (смотри алгоритм описания внешних признаков сырья), обратите внимание на специфические особенности. Сравните это описание со стандартом в фармакопейной статье.

3. Приготовьте микропрепарат лекарственного растительного сырья. Рассмотрите его под микроскопом и зарисуйте в альбоме. Сделайте описание микропрепарата (смотри алгоритм описания микродиагностических признаков сырья) и отметьте характерные микродиагностические признаки. Сравните описание со стандартом.
4. Изучите возможные качественные реакции на данное ЛРС.
5. Укажите возможные примеси к данному лекарственному растительному сырью.
6. Запишите метод количественного определения простых фенолов и условия его проведения.
7. Используя ГФ, ознакомьтесь с числовыми показателями ЛРС.
8. Используя ГФ и учебные пособия, ознакомьтесь с особенностями заготовки, сушки, хранения ЛРС. Назовите основные районы заготовки ЛРС.
9. Укажите фармакологическое действие, медицинское применение и препараты ЛРС. Обратите внимание на противопоказания к применению ЛРС.
10. Результаты исследования оформите в виде предложенной схемы.

Схема оформления протокола занятия:

Число Занятие №

Тема занятия:

№ и название задачи

Для изучения лекарственного растительного сырья

- Латинское и русское название производящего растения
- Семейство
- Сырье

Стандартизация

I. Внешние признаки лекарственного растительного сырья

- Признак
- Описание

II. Микродиагностические признаки лекарственного растительного сырья

- Рисунок
- Описание

III. Качественные реакции на растительное сырье

IV. Возможные примеси к ЛРС.

V. Числовые показатели (для цельного сырья)

- Наименование показателя
- Норма

VI. Метод количественного определения действующих веществ

VII. Заготовка лекарственного растительного сырья

- Ресурсы
- Время заготовки
- Особенности заготовки, охранные мероприятия

VIII. Хранение лекарственного растительного сырья

- Список хранения
- Особенности хранения
- Срок годности

IX. Фармакологическая группа

Список лекарственных растений и сырья, содержащих дубильные вещества, предложенных для изучения на занятии

1. Quercus robur (дуб обыкновенный)

Сем.: Fagaceae (Буковые)

Сырье: Cortex Quercus (Кора дуба)

2. Polygonum bistorta (горец змеинный)

Сем.: Polygonaceae (Гречишные)

Сырье: Rhizomata Bistortae (Корневища змеевика)

4. Potentilla erecta = Potentilla tormentilla

(лапчаткапрямостоячая = колган)

Сем.: Rosaceae (Розоцветные)

Сырье: Rhizomata Tormentillae (Корневищалапчатки)

4. Sanguisorba officinalis (кровохлебка лекарственная)

Сем.: Rosaceae (Розоцветные)

Сырье: Rhizomata et radices Sanguisorbae

Корневища и корни кровохлебки

5. Alnus incana, glutinosa (ольха серая, клейкая)

Сем.: Betulaceae (Березовые)

Сырье: Fructus Alni (Соплодия ольхи)

6. Bergenia crassifolia (бадан толстолистный)

Сем.: Saxifragaceae (Камнеломковые)

Сырье: Rhizomata Bergeniae (Корневища бодана)

7. Vaccinium myrtillus (черника обыкновенная)

Сем.: Vacciniaceae (брусничные)

Сырье: Fructus Myrtilli (Плоды черники)

8. Padus avium (черемуха обыкновенная)

Сем.: Rosaceae (Розоцветные)

Сырье: Fructus Padi (Плоды черемухи)

9. Cotinus coggygria (скупия кожевенная)

Сем.: Anacardiaceae (Сумаховые)

Сырье: Folia Cotinocoggygiae (Листья скупии)

10. Rhus coriaria (сумах дубильный)

Сем.: Anacardiaceae (Сумаховые)

Сырье: Folia Rhoes coriaria (Листья сумаха дубильного)

11. Hamamelis virginiana (гамамелис)

Сем.: Hamameliaceae (Гаммелисовые)

Сырье: Folia Hamamelidis (Листья гаммелиса)

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИИ

Задание 1. Изучение морфолого-анатомических признаков коры дуба (стандартизация ГФ XI, ст. 3, стр. 233)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на следующие особенности:

- цвет и характер наружной поверхности коры («зеркальная кора»);
- характер внутренней поверхности коры;
- толщину коры.

Собранная ранней весной кора поросли, тонких стволов и молодых ветвей дуба обыкновенного (черешчатого) - *Quercus robur* L. (syn.: *Q. pedunculata* Ehrh.) и дуба скального - *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl. (syn.: *Q. sessiliflora* Salisb.), сем. буковых - *Fagaceae*.

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

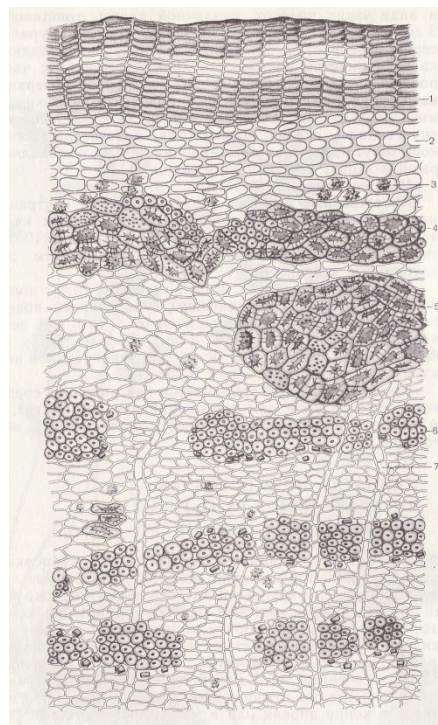
Цвет коры снаружи светло-бурый или светло-серый, серебристый, внутри желтовато-бурый. Запах слабый, своеобразный, усиливающийся при смачивании коры водой. Вкус сильно вяжущий.

Измельченное сырье. Кусочки коры различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет светло-бурый, светло-серый, серебристый или желтовато-бурый. Запах слабый, своеобразный, усиливающийся при смачивании коры водой. Вкус сильно вяжущий.

Порошок - желтовато-бурого цвета, проходящий сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм. Запах слабый, своеобразный. Вкус сильно вяжущий.

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

Порошок характеризуется многочисленными обрывками групп кристаллоносной обкладкой и каменистых клеток, видны бурой пробки; изредка встречаются друзы оксалата содержащее паренхимных клеток окрашивается раствором железоаммониевых квасцов в синий цвет.



камбия
клеток,

наличием
волокон с
группами
кусочки

кальция;

черно-

Рис. 1. Микропрепарат коры дуба. Поперечный срез.

- 1 – пробка;
- 2 – колленхима;
- 3 – друзы оксалата кальция;
- 4 – механический пояс;
- 5 – каменистые клетки;
- 6 – лубяные волокна с кристаллоносной обкладкой;
- 7 – сердцевинный луч.

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

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Дубильных веществ не менее 8%; влажность не более 15%; золы общей не более 8%; кусков коры, потемневшей с внутренней поверхности, не более 5%; кусков коры толщиной более 6 мм не более 5%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 1%.

Измельченное сырье. Дубильных веществ не менее 8%; влажность не более 15%; золы общей не более 8%; кусочков коры, потемневшей с внутренней поверхности, не более 5%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 5%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 1%.

Порошок. Дубильных веществ не менее 8%; влажность не более 15%; золы общей не более 8%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 5%.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в тюки из ткани не более 50 кг; измельченное - в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 15 кг нетто; порошок - в мешки бумажные многослойные не более 20 кг нетто. Измельченное сырье фасуют по 100 г в пачки картонные 8-1-4.

Срок годности 5 лет.

Фармакологическое действие и медицинское применение. Галеновые препараты дуба обладают вяжущими, противовоспалительными и противогнилостными свойствами.

Задание 2. Изучение морфолого-анатомических признаков корневищ горца змеиноного (стандартизация по ГФ XI, ст. 71, стр. 358)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на следующие особенности:

- форму корневищ;
- характер и цвет наружной поверхности корневищ;
- характер и цвет излома.

Собранные после отцветания, очищенные от корней, остатков листьев и стеблей, отмытые от земли и высушенные корневища дикорастущих многолетних травянистых растений горца змеиноного (змеевика) - *Polygonum bistorta* L. и горца мясо-красного - *Polygonum carneum* C. Koch, сем. гречишных - *Polygonaceae*.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Корневище твердое, змеевидно-изогнутое, несколько сплюснутое, с поперечными кольчатыми утолщениями и следами обрезанных корней. Длина корневища 3-10 см, толщина 1,5-2 см. Цвет пробки темный, красновато-бурый; на изломе - розоватый или буровато-розовый, излом ровный. Запах отсутствует. Вкус сильно вяжущий.

Измельченное сырье. Кусочки корневищ различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет буровато-розовый, красновато-бурый. Запах отсутствует. Вкус сильно вяжущий.

Микроскопия. На поперечном срезе видно, что корневище имеет пучковый тип строения. Снаружи оно покрыто тонким слоем темно-бурой пробки. Проводящие пучки расположены кольцом, овальной или веретеновидной формы (в сечении), коллатеральные, открытые. С наружной (со стороны флоэмы) и внутренней (со стороны ксилемы) стороны к пучкам примыкают небольшие группы слабоутолщенных, слегка одревесневших склеренхимных волокон. Основная паренхима состоит из округлых клеток, образующих крупные, особенно в сердцевине, межклетники (аэренхима). В клетках паренхимы содержатся мелкие простые крахмальные зерна и очень крупные друзы оксалата кальция.

Качественные реакции. К 1 мл отвара корневищ (1:10) прибавляют 2-3 капли раствора железоаммониевых квасцов; появляется черно-синее окрашивание (дубильные вещества).

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Дубильных веществ не менее 15%; влажность не более 13%; золы общей не более 10%; корневищ, почерневших на изломе, не более 10%; корней, остатков листьев и стеблей, в том числе отделенных при анализе, не более 1%; органической примеси не более 0,5%; минеральной примеси не более 1%.

Измельченное сырье. Дубильных веществ не менее 15%; влажность не более 13%; золы общей не более 10%; кусочков корневищ, почерневших на изломе, не более 10%; кусочков корней, листьев и стеблей не более 1%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 15%; органической примеси не более 0,5%; минеральной примеси не более 1%.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 35 кг нетто. Измельченное сырье фасуют по 50 г в пачки картонные 1-1-4.

Срок годности 6 лет.

Фармакологическое действие и медицинское применение. Корневище змеевика применяют как вяжущее, кровоостанавливающее, противовоспалительное средство при острых и хронических заболеваниях кишечника, а также в стоматологической практике при стоматитах, гингивитах и других заболеваниях полости рта.

Задание 3. Изучение внешних признаков корневищ лапчатки прямостоячей (стандартизация по ГФ IX, ст. 235)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на следующие особенности:

- форму, твердость и вес корневищ;
- ямчатые следы от отрезанных корней;
- цвет излома корневища.

Внешние признаки. Прямые или изогнутые, часто неопределенной формы (цилиндрические или почти шаровидные, комковатые), твердые, тяжелые корневища длиной от 2 до 7 см, толщиной не менее 0,5 см, на поверхности имеются ямчатые следы отрезанных корней и бугристые рубцы от стеблей. Излом зернистый. Цвет корневища снаружи – от темно-бурого до красновато-бурого, в изломе – от желтоватого до красно-бурого. В древесине на красноватом фоне видны светло-желтые участки в виде прерывистых радиальных полос и концентрических поясов. Запах слабый, приятный, вкус сильно вяжущий.

Микроскопия. На микроскопии проводящие элементы в виде прерывистых радиальных полос и концентрических поясов, ситовидные трубки, камбий, сосуды, волокна. Имеются крупные друзы оксалата кальция, мелкие крахмальные зерна.

На микроскопии проводящие элементы в виде прерывистых радиальных полос и концентрических поясов, ситовидные трубки, камбий, сосуды, волокна. Имеются крупные друзы оксалата кальция, мелкие крахмальные зерна.

Заготовка. Ведут от дикорастущих травянистых многолетних растений в фазу цветения, поскольку осенью и весной лапчатка незаметна среди других растений. Повторная заготовка на одной и той же заросли возможна через 6 – 7 лет.

Фармакологическое действие и медицинское применение.

Описаны следующие фармакологические свойства лекарственных форм из лапчатки прямостоячей: бактерицидные, вяжущие, гемостатические, дезодорирующие, дубящие, кровоостанавливающие внутренние и наружные кровотечения, противовоспалительные, противомикробные, противоожоговые, ранозаживляющие, уменьшающие проницаемость сосудов, уменьшающие секрецию желудочного сока и желез

желудочно-кишечного тракта. Применяют при воспалениях желудочно-кишечного тракта (энтериты, энтероколиты, диспепсии), при заболеваниях полости рта и горла, для лечения ран, язв, ожогов, мокнущих экзем.

Задание 4. Изучение макродиагностических признаков корневищ и корней кровохлебки лекарственной (ФС 42-1082-76)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на следующие особенности:

- характер и цвет наружной поверхности;
- характер и цвет излома.

Внешние признаки. Цельные или разрезанные на куски одревесневшие корневища с отходящими от них немногочисленными корнями и отдельные корни. Длина корневищ и корней – до 20 см, диаметр корневищ – 0,5-2,6 см, диаметр корней – 0,3-1,5 см. Поверхность корней и корневищ гладкая или слегка морщинистая. Излом у корневищ неровный, занозистый. У корней более ровный. Под лупой у корневищ заметно лучистое строение. Цвет корней и корневищ снаружи темно-бурый, почти черный, на изломе буровато-желтый. Запах отсутствует, вкус вяжущий».

Качественная реакция. Водный отвар (1:10) с 5 каплями 1% раствора железоаммонийных квасцов или хлорида железа (III) дает черно-синее окрашивание (дубильные вещества).

Фармакологическое действие и медицинское применение.

Высокое содержание дубильных веществ обуславливает вяжущее, противовоспалительное и кровоостанавливающее действие галеновых препаратов кровохлебки. Кровохлебку применяют при различных кровотечениях (кровохарканье при туберкулезе, обильные менструации, желудочные, геморроидальные, маточные, желудочные и т.д.), при энтероколитах, поносах различной этиологии, ангинах, гингивитах, стоматитах, кольпитах, при различной патологии кишечника, сопровождающейся метеоризмом. В настоящее время установлено, что препараты из корней кровохлебки обладают значительной фитонцидной активностью. В терапевтических дозах препараты кровохлебки побочных явлений не дают.

Задание 5. Изучение макродиагностических признаков соплодий ольхи (стандартизация по ГФ XI, ст. 28, стр.279)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на следующие особенности:

- на форму соплодий;
- на форму чешуек;
- на форму и расположение плодов.

Собранные поздней осенью и зимой, высушенные соплодия ольхи серой - *Alnus incana* (L.) Moench и ольхи клейкой (ольхи черной) - *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., сем. березовых - Betulaceae.

Внешние признаки.*Цельное сырье.* Яйцевидные или продолговатые соплодия ольхи ("шишки"), расположенные по нескольку штук на общей плодоножке или одиночные, с плодоножками либо без них, чешуйки и плоды. На твердой оси соплодия расположены многочисленные веерообразные чешуйки с утолщенным, слегка лопастным наружным краем. В пазухах чешуек находятся односеменные двукрылые сплюснутые плоды-орешки. Длина общей плодоножки до нижнего соплодия до 15 мм, длина соплодий до 20 мм, диаметр до 13 мм.

Цвет соплодий и веточек темно-бурый или темно-коричневый. Запах слабый. Вкус вяжущий.

Измельченное сырье. Кусочки плодоножек, чешуек, осей соплодий различной формы и плоды-орешки, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 10 мм. Цвет от светло-коричневого до темно-коричневого. Запах слабый. Вкус вяжущий. При рассмотрении поперечного среза плода под лупой 10х видны ось и прикрепленные к ней чешуйки, разрезанные вдоль.

Микроскопия. На поперечном срезе оси соплодия располагаются 5-6 сосудисто-волокнистых коллатеральных пучков, у основания которых находится многоклеточная перимедулярная зона. Флоэма деформирована; над флоэмой располагается механическая ткань, состоящая из круглых или продолговатых клеток. На поперечном срезе чешуйки в средней части видно 5 сосудисто-волокнистых коллатеральных пучков, состоящих из ксилемы, тонкого слоя деформированной флоэмы и 3-5 рядов склеренхимы, расположенных по обеим сторонам пучка. Вокруг пучков расположена различная по размеру паренхима, клетки которой заполнены флорафеном. Чешуйки покрыты эпидермисом с кутикулой, более толстой на внешней стороне соплодий.

Качественные реакции. К 2 мл отвара измельченных соплодий (1:10) прибавляют 2 капли раствора железоаммониевых квасцов; появляется черно-синее окрашивание, быстро переходящее в черное (дубильные вещества).

Числовые показатели.*Цельное сырье.* Дубильных веществ не менее 10%; влажность не более 12%; золы общей не более 3,5%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 1%; веточек и отделившихся плодоножек не более 1%; соплодий с длиной общей плодоножки свыше 15 мм не более 3%; измельченных, частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, не более 3%; органической примеси не более 0,5%; минеральной примеси не более 1%.

Измельченное сырье. Дубильных веществ не менее 10%; влажность не более 12%; золы общей не более 3,5%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 1%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 10 мм, не более 1%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,2 мм, не более 5%; органической примеси не более 0,5%; минеральной примеси не более 1%.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 20 кг нетто. Измельченное сырье фасуют по 100 г в пакеты бумажные типа II с последующим вложением в пачки картонные 8-1-4.

Срок годности 3 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение.

Соплодия ольхи обладают вяжущими и дезинфицирующими свойствами и оказывают противовоспалительное, десенсибилизирующее и кровоостанавливающее действие. Из шишек ольхи получен препарат «Альтан», обладающий антимикробной активностью в отношении грамотрицательной микрофлоры.

Задание 6. Изучение макродиагностических признаков корневищ бадана (стандартизация по ГФ XI, ст. 70, стр. 357)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на следующие особенности:

- на форму и наружную поверхность корневища;
- на характер и цвет излома корневища;
- на расположение проводящих пучков.

Собранные в июне-июле, освобожденные от земли, корней и надземных частей, разрезанные на куски и высушенные корневища многолетнего травянистого растения бадана толстолистного - *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch, сем. камнеломковых - Saxifragaceae.

Внешние признаки. Куски корневищ цилиндрической формы длиной до 20 см, толщиной 1-3,5 см, имеющие на поверхности чешуевидные остатки черешков листьев и округлые следы корней. Цвет корневища и чешуи, покрывающих корневище, темно-коричневый или почти черный. На изломе корневище зернистое, светло-розовое или светло-коричневое. Запах отсутствует. Вкус сильно вяжущий.

Микроскопия. При рассмотрении поперечного среза видно, что корневище имеет пучковый тип строения. Покровная ткань состоит из 4-5 рядов клеток пробки. Проводящие пучки открытые коллатеральные, расположены кольцом. Паренхима коры, сердцевинных лучей и сердцевины состоит из крупных тонкостенных клеток, заполненных крахмальными зернами и друзами оксалата кальция. Крахмальные зерна простые, округлые, 7-25 мкм в диаметре.

Качественные реакции. При смачивании среза корневища 1% раствором железоаммониевых квасцов или хлорида окисного железа появляется черно-синее окрашивание (дубильные вещества).

Числовые показатели. Дубильных веществ не менее 20%; влажность не более 14%; золы общей не более 4%; золы, нерастворимой в 10% раствора хлористоводородной кислоты, не более 0,5%; корней, надземных частей, в том числе отделенных при анализе, не более 1%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 1%.

Упаковка. В мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 30 кг нетто.

Срок годности 4 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение. При помощи экспериментальных исследований установлено, что препараты бадана обладают противовоспалительными, вяжущими, кровоостанавливающими и бактерицидными свойствами. Жидкий экстракт из корневищ бадана применяют в гинекологической практике при обильных менструациях и кровотечениях после аборта, иногда при фиброме матки. Местно в виде спринцевания или ванночки бадан назначают при эрозиях шейки матки и кольпитах. Галеновы препараты

бадана используют при колитах недизентерийной этиологии. В стоматологической практике применяют при хронических воспалительных процессах полости рта.

Задание 7. Изучение макродиагностических признаков плодов черники (стандартизация по ГФ XI, ст.35, стр. 291)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на следующие особенности:

- форму, характер и цвет поверхности плода;
- цвет мякоти;
- количество, форму и цвет семян.

Зрелые и высушенные плоды дикорастущего многолетнего кустарника черники обыкновенной - *Vaccinium myrtillus* L., сем. вересковых - Ericaceae.

Внешние признаки. Плоды - ягоды диаметром 3-6 мм, бесформенные, сильно сморщенные, в размоченном виде шаровидные. На верхушке плодов виден остаток чашечки в виде небольшой кольцевой оторочки, окружающей вздутый диск с остатком столбика в центре или с небольшим углублением после его отпада. В мякоти плода - многочисленные (до 30 штук) семена яйцевидной формы. У основания плода иногда имеется короткая плодоножка.

Цвет плодов с поверхности черный с красноватым оттенком, матовый или слегка блестящий; мякоти - красно-фиолетовый; семян - красновато-коричневый. Запах слабый. Вкус кисло-сладкий, слегка вяжущий.

Качественные реакции.

Отвар плодов черники (1:10) имеет темно-фиолетовый цвет.

1. При прибавлении к отвару нескольких капель 10% раствора натра едкого появляется оливково-зеленое окрашивание.
2. При прибавлении к отвару нескольких капель раствора свинца ацетата основного образуется аморфный осадок, частично растворимый в кислотах; при этом раствор приобретает розовую или красную окраску (антоцианы).
3. При прибавлении к отвару нескольких капель раствора железоаммониевых квасцов образуется черно-зеленое окрашивание (дубильные вещества).

Числовые показатели. Влажность не более 17%; золы общей не более 3%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 0,8%; других частей растения (листьев, кусочков стеблей) не более 0,25%; плодов недозрелых твердых и пригоревших не более 1%; органической примеси не более 2%; минеральной примеси не более 0,3%.

Упаковка. В мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 40 кг нетто. Плоды черники фасуют по 50 г в пачки картонные 1-1-4 или по 100 г в пачки картонные 6-1-4.

Срок годности 2 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение. Плоды растения эффективны при желудочно-кишечных заболеваниях, гипохромных анемиях. Под действием органических кислот улучшается

состав кишечной флоры. Кроме того, содержащиеся в плодах пектиновые

вещества обладают свойством адсорбировать кишечные токсины, дубильные вещества вызывают осаждения белков из слизи и уплотняют поверхностный слой слизистой оболочки. Образовавшаяся плотная белковая пленка защищает клетки тканей от различных раздражителей, благодаря чему уменьшаются боли и воспалительные явления, снижается секреция, замедляется перистальтика кишечника и улучшается процесс всасывания. Все эти свойства позволяют применять чернику при острых и хронических нарушениях пищеварения. Ягоды черники помогают при нарушениях обмена веществ, находят применение как диетическое и лечебное средство при циститах, легких формах сахарного диабета. Антоцианы, содержащиеся в плодах черники, в сочетании с биофлавоноидным комплексом нормализуют проницаемость капилляров глазного дна, улучшают трофику глазных тканей, ускоряют их регенерацию, устраняют артериопатии.

Задание 8. Изучение макродиагностических признаков плодов черемухи (стандартизация ГФ XI ст. 36 стр. 292)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на следующие особенности:

- форму, характер и цвет поверхности плода;
- количество косточек;
- размер, характер поверхности и цвет косточки.

Собранные в период полного созревания и высушенные плоды дикорастущих и культивируемых кустарников или деревьев черемухи обыкновенной - *Padus avium* Mill. и черемухи азиатской - *Padus asiatica* Кот., сем. розоцветных - *Rosaceae*.

Внешние признаки. Плоды - костянки шарообразной или продолговато-яйцевидной формы, иногда к верхушке несколько заостренные, диаметром до 8 мм, морщинистые, без плодоножек, с округлым белым рубцом на месте ее отпадания. Внутри плода содержится одна округлая или округлояйцевидная, очень плотная, светло - бурая косточка диаметром до 7 мм с одним семенем. Поверхность плодов морщинистая, косточки - поперечно-ребристая.

Цвет плодов черный, матовый, реже блестящий, иногда с беловато-серым или красноватым налетом на складках. Запах слабый. Вкус сладковатый, слегка вяжущий.

Микроскопия. На поперечном срезе плода виден эпидермис, состоящий из клеток с равномерно утолщенными стенками. Мезокарпий представлен рыхлой паренхимой, клетки которой заполнены хромопластами разнообразной формы, изредка встречаются проводящие пучки. Эндокарпий состоит из двух слоев склеренхимной ткани: наружный - каменистые клетки округлой или слегка вытянутой по радиусу формы, внутренний - тангентально вытянутые склеренхимные волокна. В наружном слое косточки встречаются паренхимные клетки с кристаллами оксалата кальция ромбической формы.

Числовые показатели. Дубильных веществ не менее 1,7%; влажность не более 14%; золы общей не более 5%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 1%; плодов, пригоревших и поврежденных насекомыми, не более 3%; плодов недозрелых и бурых не более 3%; других частей черемухи (плодоножек, в том числе отделенных при анализе, и веточек) не более 3%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 0,5%.

Упаковка. В мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 50 кг нетто. Плоды черемухи фасуют по 50 г в пачки картонные 1-1-4 и по 100 г в пачки картонные 6-1-4.

Срок годности 3 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение. Отвар плодов оказывает выраженное вяжущее и противовоспалительное действие и применяют при диспепсиях различной этиологии, при инфекционных колитах. Свежие плоды черемухи содержат фитонциды, которые обладают антимикробными свойствами и губительно влияют на мух, комаров, слепней. К сожалению, фитонцидные свойства теряются после сушки и не найдены способы их стабилизации.

Задание 9. Изучение макродиагностических признаков листьев скумпии (стандартизация ГОСТ 4564-79)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Внешние признаки. Изломанные, реже цельные хрупкие листья с длинными черешками и перисто-нервным жилкованием. Длина цельных листьев 3 – 12 см, ширина 2 – 8 см, длина черешков 1 – 6 см. Листовые пластинки округлые, или овальные, реже обратно-яйцевидные, у вершины тупые или слегка выемчатые, у основания округлые, реже клиновидные. Край листьев цельный, иногда с несколькими неглубокими волнистыми выемками. Поверхность верхней стороны листа голая, нижней (под лупой) – слегка опушенная, на нижней стороне листа жилки сильно выдаются. Листья с верхней стороны зеленые, с нижней – сизовато-зеленые, иногда с красно-фиолетовым или желтоватым оттенком. При растирании листьев ощущается специфический запах. Вкус вяжущий».

Фармакологическое действие и медицинское применение. Листья скумпии служат отечественным сырьем для получения медицинского и технического танина. Кроме того, получают препарат «Флакумин», представляющий собой сумму флавоноловых агликонов. «Флакумин» обладает желчегонным действием и применяется при заболеваниях печени и желчевыводящих путей, особенно при их дискинезии.

Задание 10. Изучение макродиагностических признаков листьев сумаха (стандартизация ГОСТ 4565-79)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Внешние признаки. Листья с крылатым черешком непарно-перистосложные, несут 9 – 17 (чаще 4 – 8) пар листочков. Листочки сидячие, ланцетные, продолговато-эллиптические или продолговато-

яйцевидные. Листовые пластинки шершаво-пушистые. Сверху листья – темно-зеленые, с нижней стороны – серые. Вкус вяжущий».

Фармакологическое действие и медицинское применение. Листья сумха служат отечественным сырьем для получения медицинского танина.

Задание 11. Изучение макродиагностических признаков листьев гаммелиса (Стандартизация Европ. фармакопея).

Используя данные, учебных пособий, рассмотрите внешние признаки и медицинское применение предложенного растения.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на следующие особенности:

- строение основания листовой пластинки;
- характер опушения молодых листьев;
- цвет листьев.

Внешние признаки. Листья длиной 5 – 12 см и шириной 3 – 8 см, яйцевидные или обратнояйцевидные, основание листа ассиметричное, верхушка острая, иногда притупленная. Край листа зубчатый или тупозубчатый. Жилкование перистое, 4 – 6 пар жилок второго порядка отходят под острым углом от главной жилки. Молодые листья с нижней стороны усажены ржаво-бурыми пучками волосков, старые снизу голые. Верхняя поверхность листа – темно-зеленая, у старых листьев зеленовато-коричневая, нижняя светло- или серовато-зеленая. Запах слабый, слегка ароматный. Вкус вяжущий, горький.

Фармакологическое действие и медицинское применение. Жидкий экстракт из листьев применяется как кровоостанавливающее средство при внутренних и геморроидальных кровотечениях, как вяжущее при расстройствах кишечника, наружно как ранозаживляющее.

Качественное и количественное определение дубильных веществ в лекарственном растительном сырье

12. Экстракция дубильных веществ из сырья

Выделите дубильные вещества из растительного сырья для проведения качественных реакций.

Методика

- 1) 5г измельченного сырья поместите в колбу вместимостью 250мл;
- 2) залейте 100 мл кипящей воды и прокипятите на плитке в течение 5 минут;
- 3) профильтруйте полученное извлечение через складчатый фильтр и используйте его для проведения качественных реакций.

Задание 13. Качественное определение дубильных веществ в растительном сырье

Проведите необходимые реакции, позволяющие обнаружить дубильные вещества в растительном экстракте, запишите их результаты в тетрадь для протоколов в виде таблицы и сделайте вывод о наличии дубильных веществ в полученном извлечении.

№	Название реактива	Наблюдения (рисунок)	Выводы

Осадочные реакции

а) Реакция с желатином

К 1 – 3 мл извлечения добавляют 2-3 капли 1% раствора желатина в 10% раствор натрия хлорида.

► При наличии таннидов образуется белый осадок или помутнение раствора от образовавшихся желатинтаннатов, которые растворимы в избытке реактива. Результаты анализа наблюдают на черном фоне, сравнивая с исходным извлечением. Реакция с желатином является специфической.

б) Реакция с солями алкалоидов

К 1 – 3 мл извлечения добавляют 2-3 капли 1% раствора солей хинина или другого алкалоида.

► При наличии таннидов выпадает осадок или наблюдается помутнение раствора.

в) Реакция с калия бихроматом

К 1 – 3 мл извлечения добавляют 3 – 5 капель 5% раствора калия бихромата.

► При наличии таннидов наблюдается потемнение раствора или выпадение желто-коричневого осадка.

г) Реакция со свинцом основным уксуснокислым

К 2 – 3 мл извлечения добавляют раствор свинца основного уксуснокислого.

► При наличии таннидов выпадает осадок.

Цветные реакции

д) Реакция с реактивом Фолина-Дениса (смесь фосфомолибденовой и фосфовольфрамовой кислот)

К 3 мл извлечения добавляют 3-5 капель реактива Фолина-Дениса и небольшое количество кристаллического натрия карбоната.

► При наличии таннидов образуется вольфрамовая или молибденовая синь. Окраска устойчива. Эта реакция может быть использована для количественного определения дубильных веществ.

Задание 14. Обнаружение дубильных веществ при совместном присутствии обеих групп

Запишите результаты реакций в таблицу (смотри задание 2) и сделайте заключение о характере дубильных веществ в анализируемом сырье.

а) Реакция с солями железа (III)

К 1 – 3 мл извлечения добавляют 3 капли 1% раствора железоаммонийных квасцов.

► Гидролизуемые дубильные вещества дают при этом черно-синее окрашивание, а конденсированные – черно-зеленое.

б) Реакция с бромной водой.

К 5мл извлечения добавляют несколько капель бромной воды и жидкость доводят до кипения (под тягой).

► Конденсированные дубильные вещества сразу образуют желто-оранжевый осадок, а гидролизуемые - выпадают в осадок только при добавлении избытка бромной воды (постепенно).

в) Реакция с ацетатом свинца средним в уксусной среде

К 1 мл. извлечения добавляют 2 мл 10% уксусной кислоты и 1 мл 10% раствора свинца ацетата среднего.

► При наличии гидролизуемых дубильных веществ выпадает осадок. Осадок отфильтровывают и к фильтрату добавляют 10 капель 1% раствора железоаммониевых квасцов и несколько кристалликов натрия ацетата (не встряхивать!).

► При наличии в сырье конденсированных дубильных веществ вокруг кристаллов фильтрат окрашивается в черно-зеленый цвет;

г) Реакция с формальдегидом и концентрированной хлористоводородной кислотой (реакция Стиасни)

К 25 мл извлечения прибавляют 5 мл 40% раствора формальдегида и 3 мл концентрированной хлористоводородной кислоты. Смесь кипятят на водяной бане 30 минут в колбе с обратным холодильником.

► При наличии конденсированных дубильных веществ образуется осадок кирпично-красного цвета. После охлаждения осадок отфильтровывают; к 10 мл фильтрата в пробирке добавляют 1 мл 1% раствора железоаммониевых квасцов и несколько кристалликов натрия ацетата (не взбалтывать!).

► При наличии в сырье дубильных веществ гидролизуемой группы и свободной галловой кислоты образуется сине-фиолетовое окрашивание около кристаллов натрия ацетата.

д) Реакция с нитритом натрия в кислой среде

К 2 мл извлечения прибавляют несколько кристалликов натрия нитрита и 0,5 мл хлористоводородной кислоты.

► При наличии гидролизуемых дубильных веществ в извлечении образуется кармино-красное окрашивание раствора.

е) Реакция с раствором ванилина в кислой среде:

На стекло наносят 2 – 3 капли извлечения и прибавляют несколько капель раствора ванилина в кислой среде.

► При наличии конденсированных дубильных веществ (катехинов) образуется красное окрашивание раствора.

Задание 15. Хроматографическое определение дубильных веществ определение катехинов листа чая)

Изучите методику хроматографического обнаружения дубильных веществ в листьях чая китайского. Проведите исследования и сделайте вывод.

Методика

1) 0,1г измельченного сырья (лист чая) залейте 2 мл 95% этилового спирта и нагрейте на водяной бане до кипения, затем охладите и профильтруйте;

2) полученный этанольный экстракт нанесите с помощью капилляра на стартовую линию хроматографической пластинки "Силуфол". Рядом с исследуемым экстрактом на стартовую линию наносят в качестве "свидетеля" (раствор танина);

3) после высушивания пластинку поместите в хроматографическую камеру с системой растворителей *n*-бутанол – уксусная кислота – вода (40:12:28) и хроматографируют;

4) затем хроматограмму высушите на воздухе и обработайте 1% раствором железоммонийных квасцов.

Задание 16. Количественное определение дубильных веществ в растительном сырье

Фармакопейный метод количественного определения дубильных веществ в растительном сырье (метод Левенталья-Нейбауера в модификации А. Л. Курсанова) основан на их легкой окисляемости калия перманганатом в присутствии индигосульфокислоты при комнатной температуре. Индигосульфокислота является индикатором и регулятором реакции. Титрование ведут медленно, при сильном разбавлении экстракта (Почему?), до появления золотисто-желтого окрашивания. Проведите количественное определение дубильных веществ в предложенном растительном сырье. Рассчитайте процентное содержание и сравните с данными НД. Сделайте заключение о соответствии анализируемого образца требованиям фармакопейной статьи.

Методика проведения эксперимента

1. Около 2 г (точная навеска) измельченного сырья, просеянного сквозь сито с диаметром отверстий 3 мм, помещают в коническую колбу вместимостью 500 мл, заливают 250 мл нагретой до кипения воды, взвешивают колбу на электронных весах и кипятят с обратным воздушным холодильником на электрической плитке с закрытой спиралью 30 мин. при периодическом перемешивании.

2. Жидкость охлаждают до комнатной температуры, колбу вновь взвешивают, недостающий вес восполняют водой и процеживают около 100 мл извлечения в коническую колбу вместимостью 200-250 мл через вату так, чтобы частицы сырья не попали в колбу.

3. Затем отбирают 25 мл полученного извлечения в другую коническую колбу вместимостью 750 – 1000 мл, прибавляют 500 мл воды, 25 мл индигосульфокислоты и титруют при постоянном перемешивании раствором калия перманганата (0,02 моль/л) до золотисто-желтого окрашивания.

4. Параллельно проводят контрольный опыт. Берут 25 мл индигосульфокислоты, прибавляют 525 мл воды и титруют калия перманганатом (0,02 моль/л) до золотисто-желтого окрашивания.

5. Содержание дубильных веществ x в процентах в пересчете на абсолютно-сухое сырье вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(V - V_1) \times 0,004157 \times 250 \times 100 \times 100}{M \times 25 \times (100 - W)}$$

V – объем раствора калия перманганата (0,02 моль/л), израсходованного на титрование извлечения, мл;

V_1 – объем раствора калия перманганата (0,02 моль/л), израсходованного на титрование в контрольном опыте, в мл;

0,004157 – количество дубильных веществ, соответствующее 1 мл раствора калия перманганата (0,02 моль/л) в пересчете на танин, г;

M – масса сырья, г;

W – потеря в массе при высушивании сырья, %;

250 – общий объем извлечения, мл;

25 – объем извлечения, взятого для титрования, мл. реакции. Титрование ведут медленно, при сильном разбавлении экстракта (Почему?), до появления золотисто-желтого окрашивания.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ИЗУЧАЕМОЙ ТЕМЕ

1. Как получить извлечение из сырья для проведения качественных реакций?
2. Какими реакциями можно доказать наличие в сырье дубильных веществ?
3. Какими реакциями можно доказать наличие в сырье гидролизуемых таннидов? (Приведите методики проведения реакций).
4. Какими реакциями можно доказать наличие в сырье конденсированных таннидов? (Приведите методики проведения реакций).
5. Расскажите о методике хроматографического определения дубильных веществ в растительном сырье (на примере листа чая)
6. Почему титрование калия перманганатом нужно проводить медленно и при большом разведении?
7. Для чего ставится контрольный опыт при количественном определении дубильных веществ по ГФ XI?
8. В каком порядке расположены механические элементы в коре дуба (микропрепарат поперечного среза)?
9. Какого цвета должно быть корневище змеевика на свежем изломе?
10. Каков результат реакции соскоба или порошка корневища лапчатки с раствором хлорида окисного железа?
11. Могут ли механические элементы в корне кровохлебки (микропрепарат поперечного среза) являться важным признаком при определении подлинности сырья?
12. Какой результат реакции взаимодействия сырья кровохлебки с раствором железистоаммониевых квасцов?
13. Почему сырье, содержащее дубильные вещества, при хранении приобретает бурый или темный – бурый цвет? Чем это обусловлено?

Самоконтроль по тестовым заданиям:

С целью проверки своих знаний выберите правильный ответ на вопросы, приведенные ниже:

1. Места обитания лапчатки прямостоячей

- а) заливные луга
- б) светлые леса (поляны, опушки, вырубки)
- в) разнотравные степи
- г) горные склоны

Эталон: б

2. К группе гидролизуемых дубильных веществ относятся:

- а) кора дуба
- б) листья сумаха дубильного
- в) корневища лапчатки
- г) плоды черемухи

Эталон: б

3. Отвар из сырья, содержащего дубильные вещества, дает положительную реакцию

- а) с гидроксидом натрия
- б) с алюминия хлоридом
- в) с танином
- г) с желатином

Эталон: г

4. Сырьем для получения танина служат:

- а) листья черники
- б) листья скумпии
- в) трава зверобоя
- г) трава фиалки

Эталон: б

5. Положительную реакцию с раствором железо-аммониевых квасцов дают виды сырья, содержащие

- а) дубильные вещества
- б) сапонины
- в) полисахариды
- г) горечи

Эталон: а

6. Корневище прямое или изогнутое, цилиндрическое или клубневидное, часто бесформенное, твердое и тяжелое, с многочисленными ямчатыми следами от отрезанных корней. Длина до 7 см (в среднем 3-4 см), толщина 1-2 см. Цвет снаружи темно-бурый, в изломе красный или красно-бурый, излом ровный или слегка волокнистый. Запах слабый. Вкус сильновяжущий.

- а) корневища змеевика
- б) корневища бадана
- в) корневища лапчатки
- г) корневища и корни кровохлебки

Эталон: в

7. Основное фармакологическое действие плодов черники:

- а) жаропонижающее
- б) противовоспалительное
- в) вяжущее
- г) ветрогонное

Эталон: в

8. Количественное содержание дубильных веществ по ГФ XI в лекарственном растительном сырье определяют методом

- а) гравиметрии
- б) перманганатометрии
- в) фотоэлектроколориметрии
- г) нефелометрии

Эталон: б

9. Сроки заготовки корневищ лапчатки прямостоячей

- а) ранней весной в период роста
- б) осенью в конце вегетации
- в) летом в период цветения
- г) летом в период плодоношения

Эталон: б

10. Сырье (черемухи) относится к группе сырья по хранению

- а) сильнодействующее
- б) содержащее эфирное масло
- в) плоды и семена
- г) содержащее кумарины

Эталон: в

11. В горячей воде хорошо растворимы

- а) основания алкалоидов
- б) дубильные вещества
- в) агликоны антрахинона
- г) эфирные масла

Эталон: б

12. Количественное определение дубильных веществ по ГФ XI в ЛРС проводят методом

- а) гравиметрии
- б) перманганатометрии
- в) фотоэлектроколориметрии
- г) спектрофотометрии

Эталон: в

13. Дубильные вещества в коре дуба обнаруживают при помощи реакции:

- а) с железо-аммониевыми квасцами
- б) с калия перманганатом
- в) с п-диметиламинобензальдегидом
- г) с алюминия хлоридом

Эталон: а

14. Отвар из сырья, содержащего дубильные вещества, дает положительную реакцию

- а) с гидроксидом натрия
- б) с алюминия хлоридом
- в) с танином
- г) с желатином

Эталон: г

15. Дубильные вещества преобладают в сырье

- а) солодки уральской
- б) левзеи сафлоровидной
- в) якорцев стелющихся
- г) кровохлебки лекарственной

Эталон: г

16. Характерная реакция на дубильные вещества

- а) с нитропруссидом натрия
- б) с щелочью
- в) с растворами солей трехвалентного железа
- г) с фосфорномолибденовой кислотой

Эталон: в

17. При хроматографическом исследовании дубильных веществ в качестве проявляющего реактива используют:

- а) раствор железа (III) хлорида
- б) раствор алюминия хлорида
- в) раствор нингидрина
- г) спиртовой раствор щелочи

Эталон: а

18. При добавлении к извлечению, содержащему дубильные вещества, раствора желатина образуется:

- а) муть, исчезающая при добавлении избытка желатина
- б) муть, не исчезающая при добавлении избытка желатина
- в) желтое окрашивание
- г) аморфный осадок

Эталон: а

19. Для отличия групп дубильных веществ используют реакцию:

- а) с солями железа
- б) с 1% раствором желатина
- в) с раствором алкалоидов
- г) с 5% раствором бихромата калия

Эталон: а

20. При добавлении к извлечению, содержащему дубильные вещества, раствора железо-аммонийных квасцов образуется:

- а) изумрудное окрашивание
- б) красно-фиолетовое окрашивание
- в) желтое окрашивание
- г) темно-зеленое окрашивание

Эталон: г

Самоконтроль по ситуационным задачам:

Задача 1. Для приготовления лекарственных средств, применяемых наружно, используют кору дуба:

- напишите латинское название сырья, производящего растения и семейства;
- приведите анатомо-диагностические признаки коры дуба
- назовите фармакологическую группу сырья.

Ответ: Кора дуба – *Cortex Quercus*

Дуб черешчатый (обыкновенный) – *Quercus robur L. (syn. Quercus pedunculata Ehrh.)*

Дубскальный – *Quercus petraea Uebl. (syn. Quercus sessiliflora Salisb.)*

Сем. Буковых – *Fagaceae*.

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

Фармакотерапевтическая группа. Вяжущее средство.

Задача 2. На фармацевтическое предприятие для фасовки поступило сырье «плоды черемухи». Напишите латинские названия сырья,

производящего растения и семейства. Укажите химический состав и признаки, подтверждающие его подлинность.

Приведите фармакопейные методики качественного и количественного анализа плодов черемухи.

Ответ: *Fructus Padi*

Черемуха обыкновенная - *Padus avium* Mill. (*Padus racemosa* G.)

Черемуха азиатская - *Padus asiatica* Kom.

Сем. Розоцветные - *Rosaceae*

Плоды - костянки шарообразной или продолговато-яйцевидной формы, иногда к верхушке несколько заостренные, диаметром до 8 мм, морщинистые, без плодоножек, с округлым белым рубцом на месте ее отпадания. Внутри плода содержится одна округлая или округлояйцевидная, очень плотная, светло-бурая косточка диаметром до 7 мм с одним семенем. Поверхность плодов морщинистая, косточки - поперечно-ребристая. Цвет плодов черный, матовый, реже блестящий, иногда с беловато-серым или красноватым налетом на складках. Запах слабый. Вкус сладковатый, слегка вяжущий.

Плоды содержат сахар (4-6% фруктозы, 5-6% глюкозы, 0,1-0,6% сахарозы), органические кислоты, пектины, антоцианы (6-8%), дубильные вещества (до 15%), аскорбиновую кислоту, флавоноиды, йод (2,7-3,4 мкг/кг). В листьях, цветках, и семенах содержатся гликозиды: амигдалин, прулауразин, пруназин. Амигдалин хорошо растворим в воде, нерастворим в эфире, при ферментативном расщеплении дает бензальдегид, синильную кислоту и глюкозу. Аромат растения обусловлен наличием гликозида пруназина. Листья содержат до 200 мг % аскорбиновой кислоты.

Реакции качественного обнаружения дубильных веществ в ЛРС

I. Общие реакции осаждения - для обнаружения дубильных веществ

II. Групповые реакции - для установления принадлежности дубильных веществ к определенной группе

Методы количественного определения дубильных веществ в ЛРС:

1) Гравиметрический метод - метод осаждения (используется в кожевенной промышленности)

2) Колориметрический метод - дубильные вещества дают окрашенные комплексы с фосфорно-молибденовой или фосфорно-вольфрамовой кислотами в присутствии карбоната натрия

3) Титриметрический метод (перманганатометрический) (ГФ XI)

Задача 3. Сделайте заключение о качестве сырья «плоды черники» на основании числовых показателей, полученных при анализе: влаги - 19%; общей золы - 2,7%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты - 0,5%; листьев и частей стеблей черники - 0,3%; плодов незрелых, твердых и пригорелых - 0,8 %; органической - 1,5 %, в том числе ягод голубики - 1,2 %; других съедобных ягод 0,3%; минеральной (земля, камешки, песок) примеси - 0,7 %.

Ответ: Сырье не соответствует требованиям ст.35 ГФ XI по содержанию влаги (должно быть не более 17%), органической и минеральной примесей (не более 2% и 0,3% соответственно).

Задача 4. Составьте схему заготовки лекарственного растительного сырья соплодия ольхи; теоретически обоснуйте каждый этап работы.

Ответ: Соплодия ольхи (ольховые шишки) - *Fructus Alni*

Ольха серая - *Alnus incana* (L.) Moench.

Ольха черная (клеякая) - *Alnus glutinosa* (L.) Gaerth

Сем. Березовые – *Betulaceae*

Сырье собирают осенью или зимой. Нижние короткие ветви вместе с шишками срезают секаторами или отряхивают деревья; шишки хорошо заметны на снегу. При заготовке не разрешается ломать ветви и обрывать с них соплодия ольхи.

Сушка. В печах, сушилках или на воздухе. Сырье раскладывают тонким слоем, периодически помешивая.

Задача 5. Какие числовые показатели свидетельствуют о правильности заготовки корневищ змеевика.

Ответ: Корневища змеевика – *Rhizomata Bistortae*

Горец змеиный – *Polygonum bistorta* L.

Горец мясо-красный – *Polygonum carneum* C. Koch

Сем. Гречишные – *Polygonaceae*

Числовые показатели. Цельное сырье. Дубильных веществ не менее 15%; влажность не более 13%; золы общей не более 10%; корневищ, почерневших на изломе, не более 10%; корней, остатков листьев и стеблей, в том числе отделенных при анализе, не более 1%; органической примеси не более 0,5%; минеральной примеси не более 1%.

Дефектом сырья считают почерневшие в изломе корневища. При медленной сушке корневища внутри буреют.

Задача 6. Составьте схему количественного определения дубильных веществ в корневищах змеевика.

Ответ: Около 2г (т.н.) измельченного сырья, просеянного сквозь сито с диаметром отверстий 3 мм, помещают в коническую колбу вместимостью 500 мл, заливают 250 мл нагретой до кипения воды и кипятят с обратным холодильником на плитке с закрытой спиралью в течение 30 минут при периодическом перемешивании. Жидкость охлаждают до комнатной температуры и процеживают в мерную колбу вместимостью 250 мл через вату так, чтобы частицы сырья не попали в колбу. Затем отбирают мерной пипеткой 25 мл полученного извлечения в другую коническую колбу вместимостью 750 мл, прибавляют 500 мл воды, 25 мл индигосульфокислоты и титруют при постоянном перемешивании раствором калия перманганата (0,02 моль/л) до золотисто-желтого окрашивания. Параллельно проводят контрольный опыт (определяют индиго число). Берут 25 мл индигосульфокислоты, прибавляют 500 мл воды и титруют калия перманганатом (0,02 моль/л) до золотисто-желтого окрашивания.

Задача 7. Определите, какая группа БАВ присутствует в данном сырье: к 1 мл извлечения добавляют 2 мл 10% уксусной кислоты и 1 мл 10% раствора свинца ацетата среднего. При этом выпадает белый осадок, осадок отфильтровывают и к фильтрату добавляют 10 капель 1% раствора железоаммонийных квасцов и 0,5г натрия ацетата (не встряхивать!) - фильтрат окрашивается в черно-зеленый цвет.

Ответ: конденсированные дубильные вещества – реакция отличия групп дубильных веществ.

Задача 8. Определите, какая группа БАВ присутствует в данном сырье: К 3 мл извлечения добавляют 2 капли 1% раствора желатина в 10% растворе натрия хлорида - образуется белый осадок, который растворяется в избытке реактива.

Ответ: Общая реакция для обнаружения группы дубильных веществ.

Задача 9. Методика перманганатометрического титрования (Левенталя-Нейбауера в модификации Курсанова) дубильных веществ основана на окислении фенольных ОН-групп калия перманганатом в присутствии индигосульфокислоты, которая является регулятором и индикатором реакции. Параллельно проводят контрольный опыт. Объясните, зачем с какой целью проводят контрольный опыт.

Ответ: Поскольку часть калия перманганата расходуется на окисление индигосульфокислоты, параллельно ставится контрольный опыт, в котором в тех же условиях проводится титрование того же количества индигосульфокислоты без экстракта. Результат вычитается из общего количества калия перманганата, пошедшего на титрование экстракта.

**Задания для самостоятельной работы студентов
к практическому занятию №9
(3 курс, 7 семестр)**

Тема занятия: Модуль №2 по темам 5-8.

Цель занятия: Закрепление пройденного материала.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Для лекарственных растений и сырья: толокнянки, брусники, родиолы розовой, лимонника китайского, элеутерококка колючего, подофила щитовидного, расторопши пятнистой, кассии остролистной, алоэ, крушины ольховидной, жостера слабительного, ревеня тангутского, щавеля конского, марены красильной, сумаха дубильного, скумпии кожевенной, видов дуба, лапчатки прямостоячей, горца змеиного, кровохлебки лекарственной, бадана толстолистного, видов ольхи, черемухи обыкновенной, чая китайского, гамомелиса вирджинского, гранатового дерева, необходимо знать: -латинские и русские названия сырья, производящих растений и их семейств; описание производящих растений, их семейств и лек. растит, сырья.

-географическое распространение, условия местообитания, районы культивирования лекарственных растений;

-сроки, приемы сбора, первичной обработки, сушки и хранения лекарственного сырья; -химический состав, действующие вещества, формулы фрагментов клетчатки, пектиновых веществ;

-препараты и их применение.

2. Понятие о простых фенолах, фенологликозидах, их строение, физико-химические свойства, распространение в природе, методы анализа, значение для медицины.

3. Какие растения содержат фенолгликозиды (их русские и латинские названия)?

4. Какие морфологические особенности листьев толокнянки?

5. Какие могут быть примеси в листьях толокнянки? основные признаки их отличия?

6. Как провести реакцию на присутствие дубильных веществ в листьях толокнянки? Каковы результаты этой реакции?

7. Как открыть арбутин в лекарственном сырье (на примере листьев толокнянки, брусники)?

8. Какими внешними признаками характеризуется лист брусники?

9. Чем характерна нижняя поверхность листовой пластинки брусники?

10. Какая часть растения используется в качестве сырья у родиолы розовой?

11. Какие внешние признаки сырья родиолы розовой?

12. Почему сырье родиолы розовой называют «золотым корнем»?

13. Что характерно для анатомического строения корневища родиолы розовой?

14. Понятие о фенилпропаноидах и лигнанах, их строение, физико-химические свойства, распространение в природе, методы анализа, значение для медицины.
15. Какие виды лекарственного сырья лимонника китайского приняты ГФ XI?
16. Какими морфологическими данными характеризуются плоды лимонника китайского? 17. Чем по внешним признакам характеризуются семена лимонника китайского?
18. Какие элементы микроскопического анализа являются характерными для установления подлинности лимонника китайского?
19. Какой результат дает микрохимическая реакция с раствором Судана III при анализе семян лимонника китайского?
20. Что используется в качестве сырья у элеутерококка колючего?
21. Какие виды подофилла существуют?
22. Для получения какого препарата исходным сырьем являются корневища подофилла?
23. Что является лекарственным сырьем у расторопши?
24. Понятие об антраценпроизводных, строение, классификация, физико-химические свойства окисленных и восстановленных форм, динамика образования и накопления, распространение в растительном мире.
25. Экстракция из сырья, методы очистки от сопутствующих веществ.
26. Качественные реакции на окисленные и восстановленные формы антраценпроизводных, химизм реакций, аналитический эффект.
27. Методы количественного определения антраценпроизводных в сырье: принцип методов, основные этапы, достоинства и недостатки.
28. Химические формулы антраценпроизводных.
29. Почему при обнаружении антраценпроизводных в сырье нельзя ограничиться только реакцией со щелочью в водном или спиртовом извлечении?
30. Какое окрашивание со щелочью дают окисленные и восстановленные формы производных антрацена?
31. Назовите основные этапы реакции Борнтрегера, проиллюстрируйте их химическими реакциями.
32. Что происходит при нагревании навески сырья с ледяной уксусной кислотой?
33. Назовите основные этапы колориметрического метода количественного определения антраценпроизводных. Что позволяет определить этот метод?
34. С какой целью нагревают щелочно-аммиачный раствор перед колориметрированием?
35. Как определить содержание в сырье восстановленных форм антраценпроизводных? Какие реакции можно использовать для проявления антраценпроизводных на хроматограммах?
36. Что является сырьем у видов кассии? Укажите его характерные внешние признаки.

37. Чем характерно жилкование листочков сенны?
38. Есть ли отличия в структуре эпидермиса верхней и нижней стороны листа сенны?
39. Чем характеризуются жилки листа сенны (микропрепарат)?
40. Какие две формы кристаллов оксалата кальция встречаются в листе сенны?
41. Какие существуют виды алоэ?
42. Что такое сабур?
43. Что является лекарственным сырьем у алоэ?
44. Как определить пригодность коры крушины ольховидной к медицинскому использованию?
45. Какого цвета внутренняя поверхность коры крушины ольховидной? Чем это обусловлено?
46. Примеси к коре крушины ольховидной можно определить по одному признаку; какой это признак?
47. Какие два типа механических волокон можно видеть в микропрепарате коры крушины?
48. Какое ботаническое название имеет плод жостера слабительного, какими внешними признаками он характеризуется?
49. Примесь плодов какого растения является недопустимой к плодам жостера, как она распознается?
50. Какую качественную реакцию указывает ГФ ХІ на содержание антраценпроизводных в плодах жостера слабительного?
51. Почему корень ревеня на изломе неоднородный, пестрый?
52. Почему корень ревеня при жевании хрустит на зубах?
53. Какой внешний признак корня ревеня в порошке является очень специфичным?
54. Чем характерны крахмальные зерна корня ревеня?
55. Какие микроскопические признаки корня ревеня являются важными для установления подлинности?
56. Как называется сырье марены красильной? Какими внешними признаками оно характеризуется?
57. Чем характерен излом корня марены?
58. Какие кристаллы видны в микропрепарате корня марены красильной?
59. Какую микрохимическую реакцию можно использовать для определения локализации антраценпроизводных в лекарственном сырье?
60. Понятие о дубильных веществах, строение, классификация, физико-химические свойства, распространение в растительном мире, применение в медицине.
61. Экстракция дубильных веществ из сырья.

62. Качественные реакции (выделить специфические); реакция отличия групп дубильных веществ (гидролизуемые или конденсированные).
63. Методы количественного определения: принцип метода, преимущества и недостатки.
64. Химические формулы дубильных веществ.
65. Как получить извлечение из сырья для проведения качественных реакций и количественного определения?
66. Какие соединения образуют окрашенные в черно - синий или черно - зеленый цвет продукты с солями железа III? От чего зависит характер окраски?
67. Почему титрование калия перманганатом нужно проводить медленно и при большом разведении?
68. Для чего ставится контрольный опыт при количественном определении дубильных веществ по ГОСТ 24027.2 - 80 и ГФ XI?
69. Преимущество оксидиметрического метода количественного определения дубильных веществ перед другими методами?
70. С каких частей дерева собирается кора дуба для медицинских целей; какие указания по этому вопросу есть в ГФ XI?
71. По каким внешним признакам можно судить о доброкачественности коры дуба?
72. Чем характеризуется поперечный излом коры дуба?
73. Присутствием каких анатомических элементов обусловлена продольная ребристость внутренней поверхности коры дуба?
74. Почему по наличию механического пояса в коре дуба можно судить о доброкачественности сырья?
75. В каком порядке расположены механические элементы в коре дуба (микропрепарат поперечного среза)?
76. Какие указания дает ГФ XI о возможных примесях коры дуба?
77. Почему корневище змеевика называют «раковые шейки»?
78. Какого цвета должно быть корневище змеевика на свежем изломе?
79. Какого типа проводящие пучки в корневище змеевика?
80. Какая структура основной ткани корневища змеевика; какой биологической особенностью растения обусловлена такая структура?
81. Что такое «дикий калган»? Какому виду лекарственного сырья принадлежит это распространенное народное название?
82. Какие по форме, цвету корневища лапчатки прямостоячей?
83. Каков результат реакции соскоба или порошка корневища лапчатки с раствором хлорида окисного железа?
84. Как называется сырье кровохлебки лекарственной? Какой внешний признак является наиболее характерным для определения подлинности?
85. Могут ли механические элементы в корне кровохлебки (микропрепарат поперечного

среза) являться важным признаком при определении подлинности сырья?

86.Какое ботаническое название плодов черемухи; чем они характерны?

87.На поверхности плодов черемухи бывает белый налет; является ли это признаком

недоброкачественности? Какова природа этого вещества?

88.Что такое соплодия ольхи? Правильно ли их называют «ольховые шишки»? Главные внешние признаки этого сырья?

89. Какой результат реакции взаимодействия сырья кровохлебки с раствором железоаммониевых квасцов?

90.Почему сырье, содержащие дубильные вещества, при хранении приобретает бурый или темно - бурый цвет? Чем это обусловлено?

Литература:

Основная:

1. Муравьева Д.А. Фармакогнозия. - М.: Медицина, 1991.
2. Лекарственные растения Государственной фармакопеи. под ред. Самылиной И.А.. - М.: Медицина, 1999.
- 3.Сокольский И.Н., Самылина И.А., Беспалова Н.В.. Фармакогнозия. М., Мед., 2003
4. Химический анализ лекарственных растений. под ред. Гринкевич Н.И., Сафронич Л.Н. - М.: Высшая школа, 1984.
5. Лекарственные растения. Справочное пособие. под ред. Гринкевич Н.И - М.: Высшая школа, 1991.
6. Государственная Фармакопея СССР, XI издание, вып. 1,2. - М.: Медицина, 1987, 1990.

Дополнительная:

1. Фармакогнозия. Атлас. под ред. Гринкевич Н.И., Ладыгиной Е.Я. - М.: Медицина, 1989.
2. Государственная Фармакопея СССР, X издание. - М.: Медицина, 1968.
3. Муравьева Д.А. Тропические и субтропические лекарственные растения. - М.: Медицина, 1997.

4. Долгова А.А., Ладыгина Е.Я. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. М., Медицина, 1987

5. Типовые тестовые задания для итоговой Государственной аттестации выпускников высших медицинских и фармацевтических учебных заведений по специальности 040500 «Фармация». – М.: ВУМНЦ МЗ РФ, 1998.

ФАРМАКОГНОЗИЯ

3 курс, VII семестр.

Занятие № 9.

Тема занятия: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего флавоноиды, кумарины и хромоны на подлинность и доброкачественность (макро- и микроскопия, кач. и колич. хим. анализ): лек. растит. сырье, содержащее флавоноиды - стальник полевой, хвощ полевой, шлемник байкальский, василек синий, череда трехраздельная, зверобой пронзенный и четырехгранный, сушеница топяная, фиалка трехцветная и полевая, гинкго двулопастной, бузина черная.

Самоподготовка

Цель: уметь теоретически обосновать все вопросы содержания тем заготовку, первичную обработку, сушку, хранение, анализ, пути использования лекарственного растительного сырья).

Работа на занятии

Цель: в лабораторных условиях провести качественное и количественное обнаружение действующих веществ и анализ лекарственного растительного сырья по морфолого-анатомическим признакам.

Исходный уровень знаний

Студент должен знать:

- латинские названия лекарственных растений, содержащих флавоноиды.
- морфологические и анатомические признаки надземных органов растения; общие характеристики семейств хвощовых, астровых, яснотковых, бобовых, зверобойных, жимолостных, гинкговых, фиалковых.
- соединения и их свойства: флавоноиды.
- методы экстракции биологически активных веществ, физико-химические основы спектральных методов, виды хроматографии.

Студент должен уметь:

- работать с микроскопом, готовить микропрепараты различных органов растения;
- определять элементы анатомической структуры листьев и подземных органов;
- работать с определителями.

Материал:

а) Для изучения по внешним признакам: корень стальника полевого, трава хвоща полевого, корень шлемника байкальского, цветки василька синего, трава череды трехраздельной, трава зверобоя пронзенного и четырехгранного, трава сушеницы топяной, трава фиалки трехцветной и полевой, гинкго двулопастной, бузина черная

б) Для микроскопического исследования: корень стальника полевого, трава хвоща полевого, корень шлемника байкальского,

цветки василька синего, трава череды трехраздельной, трава зверобоя пронзенного и четырехгранного, трава сушеницы топяной, трава фиалки трехцветной и полевой, гинкго двулопастной, бузина черная, размоченные и просветленные.

Реактивы:

Для качественного определения: Раствор хлоралгидрата, едкого натра, 70% этанол, порошок магнезия, концентрированная соляная кислота, 5% раствор хлорида алюминия в этаноле, 1% раствора хлорида железа III, раствор аммиака, раствор ацетата свинца среднего.

Для хроматографического определения: растворы свидетелей (спиртовой раствор рутина, кверцетина или других веществ), 15% уксусная кислота.

Для количественного определения: 50,90% спирт содержащего 1% концентрированной хлористоводородной кислоты, 1% раствор алюминия хлорида в 95% спирте, 95% спирт, 70% спирт, 2% раствор алюминия хлорида в 95% спирте, разведенная хлористоводородная кислота, 0,1% раствор ГСО гипперозид, система хлороформ-метилловый спирт (8:2), смесь диоксан - вода (1:1), 10% раствор натрия хлорида, раствор Государственного стандартного образца (ГСО) изосалипурпозид дихлорэтан, буферный раствор pH 9,0, раствор Государственного стандартного образца (ГСО) лютеолина.

Оборудование: колба со шлифом вместимостью 50, 100, 150, 250 мл, пробирки, водяная баня с обратным холодильником, чашки Петри, хроматографическая бумага, сито с отверстиями диаметром 1, 3 мм, бумажный фильтр, мерная колба вместимостью 25, 100 мл, спектрофотометр при длине волны 410, 430, 310, 315, 365 нм, воронка диаметром 7 см с вложенным ватным тампоном толщиной не более 0,5 см, круглодонная колба со шлифом вместимостью 100 мл, ротационный испаритель, пластинки "Силуфол" (15x15 см), центрифужные пробирки, центрифуга со скоростью 1000 об/мин, колонка с полиамидным сорбентом, бумажный фильтр, предварительно смоченный 50% спиртом, мерная колба вместимостью 50, 500 мл, плоскодонная колба с притертой пробкой вместимостью 300 мл.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Для лекарственных растений и сырья, указанных в разделе «Цель занятия», необходимо знать:

- латинские и русские названия сырья, производящих растений и их семейств; описание

производящих растений, их семейств и лек. растит, сырья.

- географическое распространение, условия местообитания, районы культивирования

лекарственных растений;

- сроки, приемы сбора, первичной обработки, сушки и хранения лекарственного сырья;

-химический состав, действующие вещества, формулы фрагментов клетчатки, пектиновых веществ;

-препараты и их применение.

2.Понятие о флавоноидах, строение, классификация по степени окисления пиранового кольца, месту присоединения фенильного кольца, по характеру присоединения

углеводного компонента; физико - химические свойства, распространение в растительном мире, применение в медицине.

3.Экстракция флавоноидов из сырья.

4.Качественные реакции на флавоноиды, химизм реакций, аналитический эффект.

5.Хроматографический анализ.

6.Методы количественного определения флавоноидов в растительном сырье (получение

извлечения, очистка, количественное определение).

7.Химические формулы флавоноидов.

План изучения лекарственного растения и лекарственного растительного сырья

1. Рассмотрите предложенные гербарные образцы и рисунки производящего растения. Отметьте морфологические особенности производящего растения.

2. Рассмотрите сырье, опишите его макроскопические признаки (смотри алгоритм описания внешних признаков сырья), обратите внимание на специфические особенности. Сравните это описание со стандартом в фармакопейной статье.

3. Приготовьте микропрепарат лекарственного растительного сырья. Рассмотрите его под микроскопом и зарисуйте в альбоме. Сделайте описание микропрепарата (смотри алгоритм описания микродиагностических признаков сырья) и отметьте характерные микродиагностические признаки. Сравните описание со стандартом.

4. Изучите возможные качественные реакции на данное ЛРС.

5. Укажите возможные примеси к данному лекарственному растительному сырью.

6.Запишите метод количественного определения простых фенолов и условия его проведения.

7. Используя ГФ, ознакомьтесь с числовыми показателями ЛРС.

8. Используя ГФ и учебные пособия, ознакомьтесь с особенностями заготовки, сушки, хранения ЛРС. Назовите основные районы заготовки ЛРС.

9. Укажите фармакологическое действие, медицинское применение и препараты ЛРС. Обратите внимание на противопоказания к применению ЛРС.

10. Результаты исследования оформите в виде предложенной схемы.

Схема оформления протокола занятия:

ЧислоЗанятие №

Тема занятия:

№ и название задачи

Для изучения лекарственного растительного сырья

- Латинское и русское название производящего растения
- Семейство
- Сырье

Стандартизация

I. Внешние признаки лекарственного растительного сырья

- Признак
- Описание

II. Микродиагностические признаки лекарственного растительного сырья

- Рисунок
- Описание

III. Качественные реакции на растительное сырье

IV. Возможные примеси к ЛРС.

V. Числовые показатели (для цельного сырья)

- Наименование показателя
- Норма

VI. Метод количественного определения действующих веществ

VII. Заготовка лекарственного растительного сырья

- Ресурсы
- Время заготовки
- Особенности заготовки, охранные мероприятия

VIII. Хранение лекарственного растительного сырья

- Список хранения
- Особенности хранения
- Срок годности

IX. Фармакологическая группа

Список лекарственных растений и сырья, содержащих флавоноиды, предложенных для изучения на занятии

1. Centaurea cyanus – василек синий

Сем.: Asteraceae (Астровые)

Сырье: Flores Centaureae cyani (цветки василька синего)

2. Bidens tripartita – череда трехраздельная

Сем.: Asteraceae (Астровые)

Сырье: Herba Bidentis (Трава череды)

3. Gnaphalium uliginosum – сушеница топяная

Сем.: Asteraceae (Астровые)

Сырье: Herba Gnaphalii uliginosi (трава сушеницы топяной)

4. Ononis arvensis – стальник полевой

Сем.: Fabaceae (Бобовые).

Сырье: Radices Ononisdis (корни стальника)

5. Viola tricolor, arvensis – фиалка трехцветная, полевая

Сем.: Violaceae (Фиалковые)

Сырье: Herba Violae (трава фиалки)

6. Scutellaria baicalensis – шлемник байкальский

Сем.: Lamiaceae (Яснотковые)

Сырье: Radices Scutellariae (корни шлемника)

7. Sambucus nigra – бузина черная

Сем.: Caprifoliaceae (Жимолостные)

Сырье: Flores Sambucinae (цветки бузины)

8. Ginkgo biloba – гинкго двуполостный

Сем.: Ginkgoaceae (гинкговые)

Сырье: Folia Ginkgo (листья гинкго)

9. Equisetum arvense – Хвощ полевой

Сем.: Equisetaceae (Хвощовые)

Сырье: HERBAEQUISETIARVENSIS (трава хвоща полевого)

10. Hypericum perforatum – зверобой продырявленный

Hypericum maculatum Crantz – зверобой пятнистый (четырёхгранный)

Сем.: Hypericaceae (Зверобойные)

Сырье: Herba Hyperici (Трава зверобоя)

Задание 1. Изучение макродиагностических признаков цветков василька синего (стандартизация ГФ XI, стр. 238)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* цветков обратите внимание на характерные макродиагностические признаки:

- Сырье не содержит цветоложа с оберткой;
- Тип и окраску цветков.

Собранные в период цветения и высушенные краевые и срединные цветки одно-, двухлетнего дикорастущего травянистого растения василька синего - *Centaurea cyanus* L., сем. астровых - Asteraceae.

Внешние признаки. Смесь краевых и срединных цветков. Краевые цветки бесполое, воронковидные, длиной до 2 см, венчиковидные, неправильной формы, с 5-8 глубоко надрезанными ланцетовидными долями отгиба и трубчатым основанием до 6 мм длиной. Срединные - обоеполое, трубчатые, длиной около 1 см, оканчивающиеся 5 прямыми зубцами, от середины к основанию резко суженные. Тычинок 5, со свободными шерстистыми нитями и сросшимися пыльниками. Пестик с нижней завязью.

Цвет краевых цветков синий, у основания бесцветный; срединных - сине-фиолетовый. Запах слабый. Вкус слегка пряный.

Микроскопия. Клетки эпидермиса краевых цветков с обеих сторон вытянутые, с заостренными концами и извилистыми стенками. В трубчатой части цветка стенки клеток прямые или слабо волнистые. В тканях трубочки содержатся многочисленные призматические кристаллы оксалата кальция. Эпидермис трубчатых цветков имеет аналогичную структуру, но с более мелкими клетками. Встречаются зерна пыльцы овальной формы.

Числовые показатели. Суммы антоцианов в пересчете на цианидин-3,5-дигликозид не менее 0,6%; влажность не более 14%; золы общей не более 8%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 1%; цветочных корзинок не более 1%; цветков, потерявших естественную окраску, не более 10%; органической примеси не более 0,5%; минеральной примеси не более 0,5%.

Количественное определение. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. Около 0,3 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 250 мл, прибавляют 100 мл 1% раствора хлористоводородной кислоты, колбу выдерживают на водяной бане при температуре 40-45°C в течение 15 мин. Извлечение фильтруют через вату в мерную колбу вместимостью 250 мл. Вату с сырьем снова помещают в колбу, прибавляют 100 мл 1% раствора хлористоводородной кислоты, предварительно смывая частицы сырья с воронки

в колбу, и повторяют экстрагирование указанным выше способом. Затем содержимое колбы фильтруют через вату в ту же мерную колбу. Сырье на фильтре промывают 40 мл 1% раствора хлористоводородной кислоты. После охлаждения фильтрата доводят объем извлечения 1% раствором хлористоводородной кислоты до метки. Полученное извлечение фильтруют через бумажный фильтр в колбу вместимостью 250 мл, отбрасывая первые 10 мл фильтрата, и измеряют оптическую плотность фильтрата на спектрофотометре при длине волны 510 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм.

В качестве раствора сравнения используют 1% раствор хлористоводородной кислоты.

Содержание суммы антоцианов в пересчете на цианидин-3,5-дигликозид в абсолютном сухом сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{D \cdot 250 \cdot 100}{453 \cdot m (100 - W)}$$

где D - оптическая плотность испытуемого раствора; 453 - удельный показатель поглощения цианидин-3,5-дигликозида в 1% растворе хлористоводородной кислоты; m - масса сырья в граммах; W - потеря в массе при высушивании сырья в процентах.

Упаковка. В мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 20 кг нетто. Цветки василька фасуют по 50 г в пакеты бумажные типа II с последующим вложением в пачки картонные 9-1-4 или 14-1-4.

Срок годности 2 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение. Мочегонное средство.

Задание 2. Изучение макродиагностических признаков цветков бузины черной (стандартизация ГФ XI, стр. 246)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* цветков обратите внимание на характерные макродиагностические признаки:

- Размер;
- Форму чашечки и лепестков;
- Цвет сырья (цветки после сушки слегка желтеют);

Собранные в период цветения, высушенные и отделенные от цветоносов цветки и бутоны дикорастущего и культивируемого кустарника бузины черной - *Sambucus nigra* L., сем. жимолостных - *Caprifoliaceae*.

Внешние признаки. Отдельные цветки и бутоны на коротких голых цветоножках или без них. Цветки со слабо заметной пятизубчатой спайнолистной чашечкой и венчиком из 4-5 лепестков, сростшихся у основания, диаметром до 5 мм. Тычинок 5, приросших к трубке венчика, завязь полунижняя, трехгнездная.

Цвет желтоватый. Запах ароматный. Вкус пряный.

Микроскопия. При рассмотрении лепестка с поверхности видны многоугольные со слабо извилистыми тонкими стенками клетки верхнего эпидермиса, по краю - с сосочковидными выростами; клетки нижнего эпидермиса более крупные, сильно извилистые. Устьица только на нижней стороне лепестка, аномоцитного типа. Кутикула с обеих сторон, морщинистая. Клетки эпидермиса чашелистика со слабо извилистыми стенками, устьица округлые, кутикула мелкоморщинистая. Волоски простые и головчатые. Простые волоски мелкие, одноклеточные, тонкостенные, со штриховатой кутикулой, головчатые волоски крупные, с округлой или овальной многоклеточной головкой на многоклеточной ножке.

Числовые показатели. Влажность не более 14%; золы общей не более 10%; побуревших цветков не более 8%; других частей растения (цветоножек, веточек, соцветий и листьев) не более 10%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, не более 8%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 1%.

Упаковка. В мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 20 кг нетто или в тюки из ткани не более 50 кг нетто. Цветки бузины фасуют по 100 г в пачки картонные 11-1-4.
Фармакологическое действие и медицинское применение.Потогонное средство.

Задание 3.Изучение макродиагностических признаков травы череды трехраздельной (стандартизация ГФ XI, стр. 305)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на характерные макродиагностические признаки:

- Характер наружной поверхности стеблей;
- Форму листьев;
- Внешний вид и окраску листочков обертки корзинок;
- Отсутствие язычковых цветков в соцветии

Собранная в фазы бутонизации и начала цветения и высушенная трава дикорастущего и культивируемого однолетнего травянистого растения череды трехраздельной - *Bidens tripartita* L., сем. астровых - *Asteraceae*.

Внешние признаки.*Цельное сырье.* Олиственные стебли и их кусочки, цельные или измельченные листья и цветочные корзинки. Листья супротивные, на коротких сросшихся основаниях черешках, срединные - трех-пятираздельные с ланцетовидными пальчатыми долями, верхушечные - цельные, широколанцетные, длиной до 15 см. Стебли округлоовальные, продольно-бороздчатые, толщиной до 0,8 см. Соцветия - корзинки диаметром 0,6-1,5 см. Наружные листочки обертки в количестве 3 - 8, зеленые, удлинено-ланцетовидные, опушенные по краю, равные или в 2 раза превышающие корзинку. Внутренние листочки обертки более короткие, удлиненоовальные, по краю пленчатые, буровато-желтые с многочисленными темно-фиолетовыми жилками. Цветки мелкие, трубчатые с двумя зазубренными остями вместо чашечки.

Цвет листьев зеленый или буровато-зеленый, стеблей - зеленый или зеленовато-фиолетовый, цветков - грязновато-желтый. Запах слабый. Вкус горьковатый, слегка вяжущий.

Измельченное сырье. Кусочки листьев, стеблей, бутонов и цветков, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет зеленый, буровато-зеленый или зеленовато-фиолетовый с грязновато-желтыми вкраплениями. Запах слабый. Вкус горьковатый, слегка вяжущий.

Микроскопия.При рассмотрении листа с поверхности виден эпидермис верхней и нижней стороны с извилистыми стенками. Устьица многочисленные, окружены 3-5 клетками эпидермиса (аномоцитный тип). По всей пластинке листа встречаются простые гусеницеобразные волоски с тонкими стенками, состоящие из 9-18 клеток, иногда заполненных бурым содержимым; на нижней клетке волоска хорошо выражена продольная складчатость кутикулы. По краю листа и жилкам встречаются простые волоски с толстыми стенками и продольной складчатостью кутикулы, состоящие из 2-13 клеток. У основания таких волосков лежат несколько клеток эпидермиса, слегка приподнимающихся над поверхностью листа. Вдоль жилок проходят секреторные ходы с красновато-бурым содержимым, особенно хорошо заметные по краю листа.

Качественные реакции. К 5 мл раствора А (см. раздел "Количественное определение") прибавляют 15 мл 95% спирта; выпадает объемистый осадок (полисахариды).

Раствор с осадком фильтруют через стеклянный фильтр ПОР 16, осадок с фильтра переносят в пробирку, прибавляют 5 мл разведенной хлористоводородной кислоты, кипятят несколько минут, прибавляют 10 мл реактива Фелинга и снова кипятят; появляется оранжево-красный осадок (восстанавливающие сахара).

В колбу с притертой пробкой вместимостью 25 мл помещают 0,5 г измельченного сырья (см. раздел "Количественное определение"), прибавляют 5 мл 70% спирта. Колбу присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане в течение 20 мин. Содержание колбы охлаждают до комнатной температуры и фильтруют через бумажный фильтр (раствор Б).

На полоску хроматографической бумаги FN 12 (ГДР) наносят микропипеткой 0,02 мл раствора Б. Бумагу подсушивают на воздухе и хроматографируют при комнатной температуре в вертикальной камере, предварительно насыщенной в течение 24 ч смесью растворителей н-бутиловый спирт - уксусная кислота - вода (4:1:2).

Через 16 ч хроматограмму вынимают, сушат до полного исчезновения запаха растворителей и просматривают в УФ-свете при длине волны 360 нм.

На хроматограмме должно быть два темно-коричневых пятна с R_f около 0,38 и 0,58 (флавоноиды). Не допускается наличие темно-коричневого пятна с R (около 0,75 (примесь череды поникшей)).

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Полисахаридов не менее 3,5%; влажность не более 13%; золы общей не более 14%; пожелтевших, побуревших и почерневших частей растения не более 8%; стеблей, в том числе отделенных при анализе, не более 40%; органической примеси не более 3%; минеральной примеси не более 1%.

Измельченное сырье. Полисахаридов не менее 3,5%; влажность не более 13%; золы общей не более 14%; пожелтевших, побуревших и почерневших частиц не более 8%; кусочков стеблей не более 40%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, не более 15%; органической примеси не более 3%; минеральной примеси не более 1%.

Количественное определение. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм. Около 10 г измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 250 мл, прибавляют 100 мл воды, колбу присоединяют к обратному холодильнику и кипятят при перемешивании на электрической плитке в течение 30 мин. Экстракцию водой повторяют еще четыре раза по 100 мл в течение 30 мин каждый раз. Водные извлечения центрифугируют с частотой вращения 5000 об/мин в течение 10 мин и декантируют в мерную колбу вместимостью 500 мл через 5 слоев марли, вложенной в стеклянную воронку диаметром 66 мм и предварительно смоченной водой. Фильтр промывают водой и доводят объем раствора водой до метки (раствор А).

25 мл раствора А помещают в центрифужную пробирку, прибавляют 75 мл 95% спирта, перемешивают, подогревают на водяной бане при

температуре 60°C в течение 5 мин. Через 30 мин содержимое центрифугируют с частотой вращения 5000 об/мин в течение 30 мин. Надосадочную жидкость фильтруют под вакуумом при остаточном давлении 13-16 кПа через высушенный до постоянной массы при температуре 100-105°C стеклянный фильтр ПОР 16 диаметром 40 мм. Затем осадок количественно переносят на тот же фильтр и промывают 15 мл смеси 95% спирта и воды (3:1). Фильтр с осадком высушивают сначала на воздухе, затем при температуре 100-105°C до постоянной массы.

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

$$X = \frac{(m_2 - m_1) \cdot 500}{m \cdot 25 \cdot (100 - W)}$$

где m_1 - масса фильтра в граммах; m_2 - масса фильтра с осадком в граммах; m - масса сырья в граммах; W - потеря в массе при высушивании сырья в процентах.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в тюки из ткани не более 50 кг нетто или в мешки тканевые либо льно-джуто-кенафные не более 20 кг нетто. Измельченное сырье фасуют по 100 г в пачки картонные 11-1-4 или 14-1-4.

Срок годности 3 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение. Наружное противовоспалительное средство.

Задание 4. Изучение макродиагностических признаков травы сушеницы топяной (стандартизация ГФ XI, стр. 320)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на характерные макродиагностические признаки:

- Сырье заготавливают с корнями;
- Тип и внешний вид соцветий;
- Характер обертки корзинки;
- Расположение листьев вокруг соцветий;
- Сильное опушение сырья

Собранная в фазу цветения и высушенная трава с корнями дикорастущего однолетнего травянистого растения сушеницы топяной - *Gnaphalium uliginosum* L. s. l., сем. астровых - Asteraceae.

Внешние признаки. Цельное сырье. Цельные или частично измельченные олиственные стебли длиной до 30 см с серовато-белым войлочным опушением. Корни тонкие стержневые, ветвистые. Стебли тонкие, цилиндрические, обычно от основания распростерто-ветвистые. Листья длиной 0,5-3,5 см, шириной 0,1-0,4 см, очередные, короткочерешковые, линейно-продолговатые, с туповатой верхушкой и выдающейся срединной жилкой. Соцветие состоит обычно из нескольких яйцевидных мелких корзиночек длиной 0,3-0,4 см, плотно скупенных клубочками на верхушках побегов и окруженных лучисторасходящимися листьями, превышающими клубочки соцветий.

Обвертка корзинки состоит из 2-3 рядов черепитчато-расположенных темно-бурых листочков; наружные листочки яйцевидные, при основании войлочные, в верхней половине голые, блестящие; внутренние - продолговато-яйцевидные, заостренные, голые. Цветки мелкие, желтоватые, трубчатые, пятизубчатые. Плоды - семянки с хохолком из 10 отдельных волосков. Корни стержневые, ветвистые.

Цвет зеленовато-серый. Запах слабый. Вкус солоноватый.

Измельченное сырье. Кусочки стеблей, листьев, соцветий, корней, а также отдельные цветки, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет зеленовато-серый. Запах слабый. Вкус солоноватый.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны клетки эпидермиса, с обеих сторон более или менее вытянутые по длине листа. Клетки эпидермиса верхней стороны со слегка извилистыми стенками, с нижней - сильно извилистые. Устьица крупные, овальные, погруженные, окружены 4-5 клетками эпидермиса и ориентированы по длине листа (аномоцитный тип); на нижней стороне их значительно больше. На обеих сторонах листа встречаются многочисленные простые волоски с тонкими стенками с 1-3 базальными клетками и длинной извилистой конечной клеткой. Встречаются головчатые волоски, состоящие из одноклеточной ножки и многоклеточной удлинено-овальной головки; клетки головки располагаются в один или два ряда.

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Суммы флавоноидов в пересчете на гнафалозид А не менее 0,2%; влажность не более 13%; золы общей не более 20%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 10%; органической примеси не более 2%; минеральной примеси не более 2%.

Измельченное сырье. Суммы флавоноидов в пересчете на гнафалозид А не менее 0,2%; влажность не более 13%; золы общей не более 20%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 10%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,310 мм, не более 10%; органической примеси не более 2%; минеральной примеси не более 2%.

Упаковка. Сырье упаковывают в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 30 кг. Измельченное сырье фасуют по 100 г в пачки картонные 11-1-4.

Срок годности 3 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение. Препараты сушеницы обладают гипотензивными свойствами, расширяют периферические сосуды, замедляют ритм сердечных сокращений.

Задание 5. Изучение макродиагностических признаков корней стальника полевого (стандартизация ГФ XI, стр. 350)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на характерные макродиагностические признаки:

- Сырье заготавливают с корнями;
- Тип и внешний вид соцветий;
- Характер обертки корзинки;
- Расположение листьев вокруг соцветий;

- Сильное опушение сырья

Собранные осенью и высушенные корни культивируемого и {корастущего многолетнего травянистого растения стальника)левого (пашенного) - *Ononis arvensis* L., сем, бобовых - Fabaceae.

Внешние признаки.*Цельное сырье.* Цельные или разрезанные корни длиной до 40 см, толщиной 0,5-2,5 см. Корни цилиндрические, слегка сплюснутые, перекрученные, прямые или изогнутые, твердые, деревянистые. Поверхность корней продольно-бороздчатая; пробка местами отслаивается; излом волокнистый. Цвет корня с поверхности светло-коричневый, на изломе желтовато-белый. Запах слабый, своеобразный. Вкус сладковато-горьковатый, слегка вяжущий.

Измельченное сырье. Кусочки корней различной нормы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет светло-коричневый или желтовато-белый. Запах слабый, своеобразный. Вкус сладковато-горьковатый, слегка вяжущий.

Микроскопия. На поперечном срезе видно, что корень имеет отчетливо лучистое строение: элементы флоэмы и ксилемы расположены узкими радиальными тяжами и разделены широкими многорядными сердцевинными лучами. Во флоэме видны крупные овальные клетки паренхимы, мелкоклеточные проводящие элементы и многоугольные лубяные волокна, расположенные одиночно или небольшими группами. Линия камбия широкая, четко выраженная. Ксилема состоит из сосудов, более узких трахеид, клеток древесной паренхимы и групп волокон либроформа, к которым со стороны сердцевинных лучей прилегают клетки с призматическими кристаллами оксалата кальция. Клетки сердцевинных лучей в коровой части корня тангентально вытянутые, в древесинной - радиально вытянутые с одревесневшими пористыми оболочками. В коровой части в клетках сердцевинных лучей часто встречаются одиночные или по 2-3 призматических кристалла оксалата кальция, в древесинной части сердцевинных лучей часто проходят радиальные тяжи волокон либриформа с кристаллоносной обкладкой. В клетках паренхимы корня содержатся мелкие, простые и 2-4-сложные крахмальные зерна.

Качественные реакции. На полоску фильтровальной бумаги наносят микропипеткой 0,05 мл извлечения (см. раздел "Количественное определение") и просматривают в УФ-свете; наблюдается голубая флюоресценция, усиливающаяся при обработке пятна парами аммиака, (изофлавоноиды).

Числовые показатели.*Цельное сырье.* Изофлавоноидов не менее 1,5%; влажность не более 14%; золы общей не более 10%, других частей стальника не более 2%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 1%.

Измельченное сырье. Изофлавоноидов не менее 1,5%; влажность не более 14%; золы общей не более 10%; корней, почерневших в изломе, не более 1%; других частей стальника не более 2%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 10%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 1%.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в тюки из ткани не более 50 кг нетто, измельченное - в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 30 кг нетто.

Срок годности 2 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение.
Кровоостанавливающее и противовоспалительное средство.

Задание 6. Изучение макродиагностических признаков травы фиалки (стандартизация ГФ XI, стр. 340)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на характерные макродиагностические признаки:

- Форму стебля в сырье;
- Строение листьев и прилистников;
- Строение и окраску цветков.

Собранная в фазу массового цветения и высушенная трава одно- или двулетних дикорастущих травянистых растений фиалки трехцветной - *Viola tricolor* L. и фиалки полевой - *Viola arvensis* Murr., сем. фиалковых - *Violaceae*.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Смесь олиственных стеблей с цветками и плодами разной степени развития и отдельных стеблей, цельных или измельченных листьев, цветков, плодов. Стебли простые или ветвистые, слаборебристые, внутри полые, длиной до 25 см. Листья очередные, обычно черешковые, простые, с двумя крупными перисторассеченными или перистораздельными прилистниками; нижние - широкояйцевидные, верхние - продолговатые, по краю тупозубчатые или крупногородчатые, длиной до 6 см, шириной до 2 см. Цветки одиночные неправильные. Чашечки из 5 зеленых чашелистиков. Венчик из 5 неравных лепестков, нижний крупнее остальных, со шпорцем у основания. Плод - одногнездная, продолговато-яйцевидная коробочка, раскрывающаяся тремя створками. Семена овальные, гладкие.

Цвет листьев зеленый, стеблей - зеленый или светло-зеленый, верхних лепестков фиолетовый с 5-7 темными полосками, темно-синий, бледно-желтый или бледно-фиолетовый, средних лепестков - синий или светло-желтый, нижних - желтый или светло-желтый; семян - светло-бурый. Запах слабый. Вкус сладковатый с ощущением слизистости.

Измельченное сырье. Кусочки стеблей (зеленого или светло-зеленого цвета), листьев (зеленого), цветков (синего, фиолетового и светло-желтого цвета) различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Запах слабый. Вкус сладковатый с ощущением слизистости.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности у обоих видов фиалки видны клетки эпидермиса, с нижней стороны более извилистые, чем с верхней; устьица располагаются с обеих сторон и окружены 3-4 клетками эпидермиса (аномоцитный тип). Простые волоски нежнобородавчатые, с толстыми стенками и заостренным концом, располагаются преимущественно на жилках и по краю листа. Железистые волоски с многоклеточной головкой на широкой многоклеточной ножке, встречаются только по краю листа с углублениями между зубцами и на концах зубцов. В мезофилле листа видны многочисленные крупные друзы оксалата кальция.

Клетки эпидермиса лепестков имеют сосочковидные выросты. На эпидермисе средних и нижних лепестков (у основания) располагаются длинные одноклеточные тупоконечные волоски с тонкими стенками. На эпидермисе нижнего лепестка при входе в шпорец видны извилистые длинные одноклеточные бугорчатые волоски. В паренхиме нижней части лепестков встречаются друзы оксалата кальция.

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Экстрактивных веществ, извлекаемых водой, не менее 30%; влажность не более 14%; золы общей не более 13%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 3%; пожелтевших листьев и стеблей не более 7%; других частей растения (плодов, створок плодов, корней, в том числе отделенных при анализе) не более 3%; органической примеси не более 3%; минеральной примеси не более 1%.

Измельченное сырье. Экстрактивных веществ, извлекаемых водой, не менее 30%; влажность не более 14%; золы общей не более 13%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 3%; пожелтевших кусочков листьев и стеблей не более 7%; других частей растения (плодов, створок плодов, корней) не более 3%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 10%; органической примеси не более 3%; минеральной примеси не более 1%.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в тюки из ткани не более 50 кг нетто, измельченное - в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 15 кг нетто. Измельченное сырье фасуют по 100 г в пачки картонные 11-1-4.

Срок годности 3 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение. Отхаркивающее средство.

Задание 7. Изучение макродиагностических признаков травы зверобоя (стандартизация ГФ XI, стр. 323)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на характерные макродиагностические признаки:

- Форму и количество ребер на стебле;
- Характер ветвления стебля;
- Наличие на листьях и лепестках венчика вместилищ с темным и светлым содержимым.

Собранная в фазу цветения и высушенная трава многолетних травянистых растений зверобоя продырявленного - *Hypericum perforatum* L. и зверобоя пятнистого (зверобоя четырехгранного) - *Hypericum maculatum* Crantz (*H. quadrangulum* L.), сем. зверобойных - *Hypericaceae*.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Верхние части стеблей с листьями, цветками, бутонами и недозрелыми плодами. Стебли полые, цилиндрические, длиной до 30 см, с двумя (у зверобоя продырявленного) или четырьмя (у зверобоя пятнистого) продольными ребрами. Листья супротивные, сидячие, продолговатые или продолговато-овальные, цельнокрайние, голые, до 3,5 см, шириной до

1,4 см. У зверобоя продырявленного листья с многочисленными просвечивающимися вместилищами в виде светлых точек. Цветки многочисленные около 1-1,5 см в диаметре, собраны в щитковидную метелку. Чашечка сростнолистная, глубокопятираздельная, чашелистики ланцетовидные, тонко заостренные (у зверобоя продырявленного) или продолговато-овальное с притупленной верхушкой (у зверобоя пятнистого). Венчик раздельнолепестной, в 2-3 раза длиннее чашечки, лепестков пять. Тычинки многочисленные сросшиеся у основания нитями в три пучка. Плод - трехгнездная многосемянная коробочка.

Цвет стеблей - от зеленовато-желтого до серовато-зеленого, иногда розовато-фиолетовый; листьев - от серовато-зеленого до темно-зеленого; лепестков - ярко-желтый или желтый с черными точками, хорошо заметными под лупой; плодов - зеленовато-коричневый. Запах слабый, своеобразный. Вкус горьковатый, слегка вяжущий.

Измельченное сырье. Кусочки стеблей, листьев (серовато-зеленого цвета), цветков (желтого цвета) различной формы и недозрелых плодов, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Запах слабый, своеобразный. Вкус горьковатый, слегка вяжущий.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны клетки эпидермиса с извилистыми стенками, имеющими четковидные утолщения. Устьица окружены 3-4 клетками эпидермиса (аномоцитный тип), расположены только на нижней стороне листа. Встречаются вместилища двух типов: пигментированные вместилища овальной формы, содержащие красновато-фиолетовый пигмент, расположены в основном по краю листа; бесцветные просвечивающиеся вместилища (у зверобоя продырявленного) встречаются по всей пластинке листа, вдоль жилок они продольно вытянуты, у зверобоя пятнистого встречаются редко или отсутствуют.

Качественные реакции. К 1 мл извлечения, полученного согласно методике, описанной в разделе "Количественное определение", прибавляют 2 мл 2% раствора алюминия хлорида в 95% спирте и 7 мл 95% спирта: раствор окрашивается в зеленовато-желтый цвет (флавоноиды).

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Суммы флавоноидов в пересчете на рутин не менее 1,5%; влажность не более 13%; золы общей не более 8%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 1%; стеблей (в том числе отделенных при анализе) не более 50%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 1%.

Измельченное сырье. Суммы флавоноидов в пересчете на рутин не менее 1,5%; влажность не более 13%; золы общей не более 8%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 1%; стеблей не более 50%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,310 мм, не более 10%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 1%.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в тюки из ткани не более 40 кг нетто или в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 15 кг нетто; измельченное - в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 25 кг нетто. Измельченное сырье фасуют по 100 г в пачки картонные 8-1-4.

Срок годности 3 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение.
Вяжущее, антисептическое средство.

Задание 8. Изучение макродиагностических признаков травы хвоща полевого (стандартизация ГФ XI, стр. 323)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на характерные макродиагностические признаки:

- Форму стебля;
- Характер ветвления стебля;

Собранные в течение лета и высушенные надземные вегетативные побеги дикорастущего многолетнего травянистого растения хвоща полевого - *Equisetum arvense* L., сем. хвощевых - Equisetaceae.

Внешние признаки. Цельное сырье. Цельные и частично измельченные стебли длиной до 30 см, жесткие, членистые, бороздчатые, с 6-18 продольными ребрышками, почти от основания мутовчато-ветвистые, с полыми междоузлиями и утолщениями в узлах. Ветви неразветвленные, членистые, косо вверх направленные, четырех-пятигранные, без полости. Влагалища стеблей цилиндрические, длиной 4-8 мм, с треугольно-ланцетными, темно-бурыми, белоокаймленными по краю зубцами, спаянными по 2-3. Влагалища веточек зеленые с 4-5 коричневатыми длиннооттянутыми зубчиками. При обрывании ветвей на стебле удерживаются только первые короткие членики.

Цвет серовато-зеленый. Запах слабый. Вкус слегка кисловатый.

Измельченное сырье. Кусочки стеблей и ветвей частично с узлами и влагалищами, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет серовато-зеленый. Запах слабый. Вкус слегка кисловатый.

Микроскопия. При рассмотрении стебля и ветвей с поверхности видны клетки эпидермиса, на ребрах сильно удлинённые с утолщенными прямыми или слегка извилистыми пористыми стенками, без устьиц; в бороздках и не редуцированных листьях - слегка удлинённые с более извилистыми пористыми стенками, с устьицами. У обоих типов эпидермиса на стенках концов (стыков) некоторых клеток заметны характерные выросты, с поверхности имеющие вид спаренных кружочков, при рассмотрении в продольном положении - закругленные или зубчатые с ясно выраженной перегородкой; некоторые клетки имеют сосочковидные выросты. Устьица слегка погруженные, с характерной лучистой складчатостью кутикулы, расположены обычно в три ряда, реже в четыре, два и один.

На поперечном разрезе стебля под эпидермисом видны участки колленхимы как в ребрах, так и в бороздках. В паренхиме коры против борозд расположены большие воздухоносные полости. За слабо заметной эндодермой против ребер расположены в один ряд проводящие пучки, также несущие по одной небольшой полости. Центр междоузлия полый. На срезе ветвей имеется четыре крупных ребра, центральной полости нет.

Качественные реакции. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. В колбу вместимостью 50 мл помещают 1 г измельченного сырья,

заливают 10 мл 95% спирта и настаивают в закрытой колбе в течение 30 мин, затем колбу с содержимым присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане в течение 30 мин. Горячее извлечение отфильтровывают. На линию старта хроматографической пластинки "Силуфол" размером 15х6 см или 15х15 см микрокапилляром или микропипеткой наносят 0,002 мл исследуемого извлечения.

Пластинку помещают в камеру (предварительное насыщение камеры не менее 2 ч) со смесью растворителей хлороформ- метиловый спирт (3:1) и хроматографируют восходящим способом. После прохождения фронтом растворителей около 14 см пластинку вынимают из камеры и просматривают в УФ-свете. На хроматограмме должны быть видны 3 основных пятна: с R_f около 0,57 и R_f около 0,5, имеющие ярко-голубую флюоресценцию в УФ-свете при 254 нм или голубую с фиолетовым оттенком флюоресценцию при 360 нм, а также с R_f около 0,4, имеющее голубую с бирюзовым оттенком флюоресценцию в УФ-свете при 254 нм или голубую - в УФ-свете при 360 нм (флавои-5-гликозиды). Допускается наличие других нехарактерных пятен.

Хроматограмму опрыскивают 2% раствором алюминия хлорида в 95% спирте, помещают в сушильный шкаф на 1-2 мин при 100-105 °С. После проявления пятна R_f около 0,57 и 0,5 не изменяют своей окраски, пятно с R_f около 0,4 становится желтым в видимом и УФ-свете.

Примечание. Хроматографические пластинки "Силуфол" перед использованием активируют в сушильном шкафу в течение 1 ч при температуре 100-105°С.

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Влажность не более 13%; золы общей не более 24%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 12%; других частей растения не более 1%; других видов хвощей не более 4%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 0,5%.

Измельченное сырье. Влажность не более 13%; золы общей не более 24%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 12%; других частей растения не более 1%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 15%; органической примеси не более 1%; минеральной примеси не более 0,5%.

Примечание. К другим видам хвощей, встречающимся в сырье как примесь, относят:

а) хвощ лесной (*Equisetum silvaticum* L.), отличающийся от заготовляемого нежестким стеблем, вторично ветвящимися вниз отклоненными тонкими ветвями. В верхней части стебля на ребрах под лупой заметны два ряда роговидных шипиков. Зубцы влагалища на стебле срастаются; в сырье легко обламываются. На верхушках встречаются тупые колоски. Под микроскопом при рассмотрении эпидермиса стебля с поверхности в бороздках видны в один (два) ряда устьица. Ребра гладкие, но местами по краям заметны большие сосочковидные выступы: стенки клеток ребер ветвей слабоволнистые;

б) хвощ луговой (*Equisetum pratense* L.), отличающийся от заготовляемого почти горизонтальным расположением ветвей, дуговидно книзу отогнутых, неспаянными зубчиками влагалища и наличием в верхней части стебля конусовидных острых сосочков, густо

расположенных по ребрышкам, очень хорошо заметных под лупой. На верхушке стеблей могут быть тупые колоски. Под микроскопом видно, что сосочки на эпидермисе ребрышек расположены в несколько рядов. В бороздках один, реже два ряда устьиц. Стенки клеток ребер ветвей слегка волнистые;

в) хвощ топяной (*Equisetum fluviatile* L.), отличающийся от заготавливаемого очень толстым стеблем, толщиной около 0,5 см и высотой от 20 до 150 см. Ветви короткие малочисленные или отсутствуют. Влагалища с многочисленными зубцами (от 18 до 20). На верхушках стеблей встречаются тупые колоски. Под микроскопом при рассмотрении эпидермиса стебля с поверхности видны гладкие ребрышки, чередующиеся с широкими бороздками, несущими по 10-12 рядов устьиц в ширину;

г) хвощ болотный (*Equisetum palustre* L.), отличающийся от заготавливаемого неспаянными, снабженными широкой белой каймой зубцами стеблевых влагалищ. Влагалища ветвей на стебле черного цвета, а у других видов они зеленого или темно-бурого цвета. При отрывании ветвей на стебле удерживаются не только влагалища, но и первые членики в отличие от других видов хвоща. Поверхность стеблей и ветвей поперечно-морщинистая. На верхушке стеблей могут быть тупые колоски. Под микроскопом при рассмотрении эпидермиса с поверхности видны устьица, расположенные в несколько рядов. Ребрышки стеблей и ветвей несут заостренные зубцы. На поперечном срезе отличительными признаками являются: у ветвей - наличие центральной полости, у стеблей - отсутствие колленхимы в бороздках.

Упаковка. Цельное сырье упаковывают в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более 20 кг нетто или в тюки из ткани не более 35 кг нетто. Измельченное сырье фасуют по 100 г в пачки картонные 11-1-4.

Срок годности 4 года.

Фармакологическое действие и медицинское применение. Мочегонное средство.

Задание 9. Изучение макродиагностических признаков корней шлемника байкальского (стандартизация ФС 42-453-91)

Используя данные учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на характерные макродиагностические признаки:

- Характер поверхности;
- Окраску излома;
- Вес корней.

Внешние признаки. Стержневые корни, переходящие в верхнее трети в короткое многоглавое корневище с остатками стеблей не более 1 см. длина корневищ до 14 см, толщина 3,5 см. поверхность корней продольно-морщинистая, от светло-коричневого до темно-коричневого цвета, нередко корни скручены вокруг своей оси, они легкие, ломкие. Излом неровный. Важное диагностическое значение для определения подлинности сырья имеет ярко-желтая окраска излома корней. Запах отсутствует, вкус горьковатый.

Фармакологическое действие и медицинское применение. Гипотензивное средство.

Задание 10. Изучение макродиагностических признаков листьев гинкго двулопастного

Используя данные учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на характерные макродиагностические признаки:

- Форма листьев;
- Характер жилкования.

Внешние признаки. Листья веерообразной формы, двулопастные, имеют дихотомическое жилкование. Цвет зеленый, запах отсутствует.

Фармакологические свойства и медицинское применение.

Лекарственные препараты проявляют ангиопротекторные свойства, благотворно влияют на процессы обмена в клетках. Способствуют улучшению кровотока, препятствуют агрегации эритроцитов, оказывают тормозящее влияние на фактор активации тромбоцитов, оказывают вазорегулирующее действие на сосудистую систему: артерии, вены, капилляры. Благотворное действие экстракта из листьев гинкго сказывается и на сосудах больных диабетом. У пожилых людей улучшается мозговое кровообращение, что проявляется в улучшении памяти.

Качественное и количественное определение флавоноидов в лекарственном растительном сырье

Задание 11. Экстракция флавоноидов из сырья

Выделите флавоноидов из растительного сырья для проведения качественных реакций и хроматографического исследования.

Методика

1. Отвесьте 3 г сырья и поместите в колбу со шлифом вместимостью 100 мл.
2. Добавьте 30 мл 70% этанола.
3. Проведите экстракцию на водяной бане с обратным холодильником в течение 10-15 минут.
4. Охладите и профильтруйте полученное извлечение.

Задание 12. Качественное определение флавоноидов в растительном сырье

Проведите необходимые реакции, позволяющие обнаружить флавоноиды в растительном экстракте, запишите их результаты в тетрадь для протоколов в виде таблицы и сделайте вывод о наличии дубильных веществ в полученном извлечении.

Методика проведения опыта

Возможные результаты реакции

1. Цианидиновая реакция

Флавонолы, флавононы и флавоны

Возьмите две пробирки (одна контрольная) и налейте в каждую из них по 1 мл фильтрата. В одну из пробирок добавьте щепотку порошка магния. Затем в каждую из пробирок добавьте несколько капель концентрированной соляной кислоты.

Пронаблюдайте за изменением окраски.

Примечание: при малом содержании флавоноидов, необходимо нагревание в водяной бане в течение 10 минут.

2. Реакция с хлоридом алюминия

К 1 мл фильтрата добавляют 2-3 капли 5% спиртового раствора хлорида алюминия.

3. Реакция с хлоридом железа III

К 1 мл фильтрата добавляют 2-3 капли 1% раствора хлорида железа III.

4. Реакция с раствором аммиака

К 1 мл фильтрата добавляют 3-5 капель раствора аммиака.

5. Реакция с ацетатом свинца средним

К 1 мл фильтрата добавляют 3-5 капель раствора ацетата свинца среднего.

при восстановлении магнием в присутствии хлористоводородной кислоты дают розовое, красное или оранжевое окрашивание, обусловленное образованием антоцианидинов.

Появление розового или красного окрашивания в пробирке без магния указывает на присутствие в ней антоциановых пигментов, халконов или аурунов, которые при добавлении одной только соляной кислоты дают красное окрашивание за счет образования оксониевых солей.

При наличии флавоноидов имеющих в две оксигруппы, в C₃ и C₅ положениях, появляется лимонно-желтое окрашивание.

Образуются окраски от зеленой (флавонолы) до коричневой (флавононы, халконы, ауруны) и красновато-бурой (флавоны). При наличии веществ с рядовой три-оксигруппировкой в кольце В появляется черно-синее окрашивание и осадок. эту реакцию дают и другие фенольные соединения.

Флавонолы, флавононы и флавоны приобретают желтое окрашивание, при нагревании переходящее в оранжевое или красное.

Халконы и ауруны дают оранжевое или красное окрашивание. Антоцианы образуют синее или фиолетовое окрашивание.

Флавоны, халконы, ауруны содержащие свободные орто-гидроксильные группы в кольце В образуют осадки, окрашенные в ярко-желтый или красный цвет. Антоцианы образуют осадки, окрашенные в красный или синий цвет.

Результаты реакций занесите в таблицу

Название реакции методики	Результат реакции	Заключение о наличии флавоноидов

Задание 13. Хроматографическое определение флавоноидов

Изучите методику хроматографического обнаружения флавоноидов в растительном сырье. Проведите исследования, рассчитайте R_f , зарисуйте полученную хроматограмму и сделайте вывод о составе флавоноидов в извлечении..

Методика

Хроматографирование проводят в чашках Петри.

1. Оставшееся после качественного анализа извлечение упаривают до половины объема.
2. На круглый диск хроматографической бумаги на расстоянии 0,5 см от центра наносят исследуемое извлечение и растворы свидетелей (спиртовой раствор рутина, кверцетина или других веществ). Диаметр пятна не должен превышать 5 мм.
3. В центр диска вводят фильтр из хроматографической бумаги. Хроматографирование проводят в чашках Петри, в качестве растворителя используют 15% уксусную кислоту.
4. После пробега растворителя хроматограмму вынимают, высушивают и просматривают в УФ- свете без предварительного проявления., а затем после проявления алюминия хлоридом или парами аммиака.

Задание 14. Количественное определение флавоноидов в растительном сырье

Определите количественное содержание флавоноидов в траве горца перечного и птичьего. Запишите кратко методику определения, рассчитайте содержание действующих веществ и дайте заключение о соответствии образца сырья требованиям НД.

Количественное определение суммы флавоноидов в траве сушеницы топяной

Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм. Около 5 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в патрон из фильтровальной бумаги и экстрагируют 95% спиртом в аппарате Сокслета с экстрактором вместимостью 150 мл на кипящей водяной бане в течение 5 ч (20-25 сливов). Извлечение упаривают досуха по частям в круглодонной колбе вместимостью 100 мл на кипящей водяной бане.

К сухому остатку в колбе прибавляют 5 мл 10% раствора натрия хлорида; колбу нагревают на кипящей водяной бане в течение 2 мин, растирая осадок стеклянной палочкой до растворения. После охлаждения раствор количественно переносят на колонку с полиамидным сорбентом. Операцию проводят два раза. Слив

производят через воронку с ватным тампоном, предварительно смоченным водой.

Колонку промывают 10 мл воды, затем убирают ватный тампон и промывают колонку еще 20 мл воды. Водный элюат отбрасывают. Флавоноиды элюируют 50 мл 95% спирта со скоростью 4 мл/мин. Когда темно-желтая зона (в УФ-свете) подойдет к нижней части сорбента, элюат собирают в мерную колбу вместимостью 50 мл. Объем извлечения доводят до метки 95% спиртом и тщательно перемешивают.

В мерную колбу вместимостью 50 мл переносят 1 мл извлечения, объем доводят до метки 95% спиртом и перемешивают. Измеряют оптическую плотность раствора на спектрофотометре при длине волны 338 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм по сравнению с контрольным раствором. Параллельно определяют оптическую плотность раствора стандартного образца вещества сравнения (СОВС) калия бихромата по сравнению с раствором серной кислоты (0,005 моль/л).

Содержание суммы флавоноидов в пересчете на гнафалозид А и абсолютно сухое сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{D \cdot 0,2020 \cdot 50 \cdot 50 \cdot 1,03 \cdot m_0 \cdot 100}{D_0 \cdot m \cdot 1 \cdot 1000 \cdot (100 - W)} = \frac{D \cdot m_0 \cdot 0,2020 \cdot 250 \cdot 1,03 \cdot 100}{D_0 \cdot m \cdot 1 \cdot (100 - W)}$$

где D - оптическая плотность испытуемого раствора; D_0 - оптическая плотность раствора стандартного образца калия бихромата; m_0 - масса калия бихромата в граммах; m - масса сырья в граммах; 0,2020 - коэффициент пересчета калия бихромата на Гнафалозид А; 1,03 - поправочный коэффициент на неполное элюирование гнафалозида А с полиамидного сорбента; W - потеря в массе при высушивании сырья в процентах.

Примечания. 1. Приготовление колонки: 1,5 г полиамидного сорбента (ТУ 6-09-10-822-73) помещают в стаканчик вместимостью 50 мл, заливают 30 мл воды, перемешивают и выливают через воронку диаметром 3,5 см в колонку шириной 1,2 см и высотой 25 см, в нижнюю часть которой помещают небольшой ватный тампон, предварительно смоченный водой. Колонку заполняют при открытом кране. Элюирование проводят со скоростью 4 мл/мин.

2. Приготовление контрольного раствора. Контрольный раствор получают аналогично определяемой сумме флавоноидов путем пропускания 50 мл 95% спирта через колонку в мерную колбу вместимостью 50 мл. Объем раствора доводят 95% спиртом до метки.

3. Приготовление стандартного раствора калия бихромата. Около 0,03 г (точная навеска) калия бихромата, высушенного до постоянной массы, растворяют в растворе серной кислоты (0,005 моль/л) в мерной колбе вместимостью 1 л, доводят объем раствора тем же раствором до метки и перемешивают.

4. Приготовление 0,005 мол раствора серной кислоты: к 1 л воды приливают 0,28 мл концентрированной серной кислоты и перемешивают.

Количественное определение изофлавоноидов в корнях стальника полевого

Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. Около 2 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в коническую плоскодонную колбу вместимостью 100 мл с притертой пробкой, прибавляют 40 мл 70% спирта, закрывают колбу пробкой и взвешивают (с погрешностью $\pm 0,01$ г). Затем колбу соединяют с обратным холодильником, нагревают содержимое колбы на водяной бане до кипения и поддерживают слабое кипение в течение 2 ч. После охлаждения колбу вновь закрывают пробкой, взвешивают, убыль в массе наполняют 70% спиртом и настаивают при периодическом взбалтывании в течение 1 ч. Затем извлечение фильтруют через сухой бумажный фильтр в сухую колбу вместимостью 50 мл. Отбирают пипеткой 0,5 мл фильтрата, переносят в мерную колбу вместимостью 100 мл и доводят объем раствора 70% спиртом до метки. Оптическую плотность полученного раствора измеряют на спектрофотометре при длине волны 260 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. В качестве раствора сравнения используют 70% спирт.

Параллельно измеряют оптическую плотность раствора ГСО ононина. Содержание изофлавоноидов в пересчете на абсолютно сухое сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{D \cdot 40 \cdot m_0 \cdot 100 \cdot 100}{100 \cdot 1} = \frac{D_0 \cdot m \cdot 0,5 \cdot (100 - W) \cdot 100}{25 \cdot 10}$$

где D - оптическая плотность испытуемого раствора; D_0 - оптическая плотность раствора ГСО ононина; m_0 - масса ГСО ононина в граммах; m - масса сырья в граммах; W - потеря в массе при высушивании сырья в процентах.

Допускается проводить определение с использованием калибровочного графика. В этом случае содержание изофлавоноидов в пересчете на абсолютно сухое сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

где C - количество мл испытуемого по калибровочному миллиграммам; m - граммам; W - потеря в высушивании сырья в процентах.	$X =$	$\frac{C \cdot 40 \cdot 100 \cdot 100}{100} = \frac{m \cdot 0,5 \cdot 1000}{(100 - W)}$	изофлавоноидов в 1 раствора, найденное по графику, в массе сырья в массе при

Построение калибровочного графика. Около 0,02 г (точная навеска) Государственного стандартного образца ононина, высушенного до постоянной массы, растворяют в 70% спирте в мерной колбе вместимостью 100 мл (исходный раствор). Отбирают по 0,05; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55; 0,60 мл приготовленного раствора в мерные колбы вместимостью 10 мл и доводят объем

растворов 70% спиртом до метки. Оптическую плотность полученных растворов измеряют на спектрофотометре при длине волны 260 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм, используя в качестве раствора сравнения 70% спирт.

Для построения калибровочного графика на оси абсцисс откладывают количество ГСО ононина в 1 мл спектрофотометрируемого раствора в миллиграммах согласно таблице, а на оси ординат - соответствующие значения оптической плотности.

№ п/п	Количество исходного раствора, мл	Количество ГСО ононина в 1 мл испытуемого раствора, в мг	№ п/п	Количество исходного раствора, мл	Количество ГСО ононина в 1 мл испытуемого раствора, в мг
1	0,05	0,001	7	0,35	0,007
2	0,10	0,002	8	0,40	0,008
3	0,15	0,003	9	0,45	0,009
4	0,20	0,004	10	0,50	0,010
5	0,25	0,005	11	0,55	0,011
6	0,30	0,006	12	0,60	0,012

Примечание. Приготовление раствора Государственного стандартного образца (ГСО) ононина: около 0,02 г (точная навеска) ГСО ононина, высушенного до постоянной массы, растворяют в мерной колбе вместимостью 25 мл в небольшом количестве 70% спирта и доводят объем до раствора 70% спиртом до метки; 1 мл полученного раствора помещают в мерную колбу вместимостью 10 мл и доводят объем раствора 70% спиртом до метки. Раствор используют свежеприготовленным.

Количественное определение суммы флавоноидов в траве зверобоя

Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. Около 1 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу со шлифом вместимостью 150 мл, прибавляют 30 мл 50% спирта. Колбу присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане в течение 30 мин, периодически встряхивая для смывания частиц сырья со стенок. Горячее извлечение фильтруют через вату в мерную колбу вместимостью 100 мл так, чтобы частицы сырья не попадали на фильтр. Вату помещают в колбу для экстрагирования и прибавляют 30 мл 50% спирта. Экстракцию повторяют еще дважды в описанных выше условиях, фильтруя извлечение в ту же мерную колбу. После охлаждения объем извлечения доводят 50% спиртом до метки и перемешивают (раствор А).

В мерную колбу вместимостью 25 мл помещают 1 мл раствора алюминия хлорида в 95% спирте и доводят объем раствора 95% спиртом до метки. Через 40 мин измеряют оптическую плотность раствора на спектрофотометре при длине волны 415 нм в кювете с

толщиной слоя 10 мм. В качестве раствора сравнения используют раствор, состоящий из 1 мл извлечения, 1 капли разведенной уксусной кислоты и доведенный 95% спиртом до метки в мерной колбе вместимостью 25 мл.

Параллельно измеряют оптическую плотность раствора Государственного стандартного образца (ГСО) рутина, приготовленного аналогично испытываемому раствору.

Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин и абсолютно сухое сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{D_0 \cdot m_0 \cdot 100 \cdot 100}{D \cdot m \cdot (100 - W) \cdot 100}$$

где D - оптическая плотность испытуемого раствора; D_0 - оптическая плотность раствора ГСО рутина; m - масса сырья в граммах; m_0 - масса ГСО рутина в граммах; W - потеря в массе при высушивании сырья в процентах.

Примечания. Приготовление раствора Государственного стандартного образца (ГСО) рутина: около 0,05 г (точная навеска) ГСО рутина, предварительно высушенного при температуре 130-135°C в течение 3 ч, растворяют в 85 мл 95% спирта в мерной колбе вместимостью 100 мл при нагревании на водяной бане, охлаждают, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 мл, доводят объем раствора тем же спиртом до метки и перемешивают.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ИЗУЧАЕМОЙ ТЕМЕ

1. Как получить извлечение из сырья для проведения качественных реакций?
2. Назовите качественные реакции на флавоноиды, на каких свойствах флавоноидов они основаны? Химизм реакций.
3. Почему при проведении пробы Шинода необходимо делать контрольную пробу?
4. Какие качественные реакции являются специфичными, а какие общими для фенольных соединений?
5. Какую флуоресценцию развивает большинство флавоноидов в УФ - свете?
6. Какие качественные реакции могут быть использованы для количественного определения флавоноидов?
7. Назовите основные этапы количественного определения флавоноидов.
8. Чем характеризуется корень стальника под микроскопом?
9. Какие морфологические признаки листа череды, тип соцветия?
10. Какие типы волосков встречаются в микропрепарате листа череды; чем характерны жилки?
11. Чем характерны стебель и листорасположение зверобоя продырявленного?

12. Какие типы вместилищ видны в микропрепарате листа зверобоя?
13. В чем особенность строения эпидермиса листа зверобоя?
14. Всегда ли в траве трехцветной фиалки цветки имеют трехцветную окраску?

Самоконтроль по тестовым заданиям:

С целью проверки своих знаний выберите правильный ответ на вопросы, приведенные ниже:

1. Характерные диагностические признаки анатомического строения листа зверобоя

- а) овальные эфирно-масличные железки
- б) волоски многоклеточные бородавчатые
- в) округлые эфирно-масличные железки
- г) вместилища с пигментированным и бесцветным содержимым

Эталон: г

2. При заготовке сушеницы топяной - *Gnaphalium uliginosum* L., ошибочно могут быть собраны все растения, кроме:

- а) Сушеница лесная
- б) Жабник
- в) Сушеница желтовато-белая
- г) Астрагала шерстистоцветкового

Эталон: г

4. В траве сушеницы топяной определяют

- а) сумму антраценпроизводных методом фотоэлектроколориметрии
- б) сумму флавоноидов методом спектрофотометрии
- в) количество органических кислот методом нейтрализации
- г) сумму алкалоидов методом нейтрализации

Эталон: б

5. Лекарственное значение из всех видов хвощей имеет

- а) хвощ топяной
- б) хвощ лесной
- в) хвощ луговой
- г) хвощ полевой

Эталон: г

6. В качестве лекарственного сырья у стальника заготавливают

- а) корневища с корнями
- б) корни
- в) корневища и корни
- г) корневища

Эталон: б

7. Измельченное сырье хвоща полевого фасуют в:

- а) пакеты картонные
- б) пакеты полиэтиленовые по 2,0 кг
- в) ящики картонные по 50,0 кг
- г) кипы, обшитые тканью

Эталон: а

8. Экстракт травы хвоща полевого входит в состав комплексного препарата:

- а) Фитолизин
- б) Кардиовален
- в) Бесалол

г) Аммифурин

Эталон: а

9. При добавлении к извлечению, содержащему флавоноиды, спиртового раствора алюминия хлорида образуется:

- а) изумрудное окрашивание
- б) красно-фиолетовое окрашивание
- в) желтое окрашивание
- г) темно-зеленое окрашивание

Эталон: в

10. Найдите неправильный ответ. По структуре агликона флавоноиды классифицируют на группы:

- а) флавононы
- б) флавоны
- в) халконы
- г) галлотанины

Эталон: г

11. Количественное определение флавоноидов в суммарном извлечении из ЛРС проводят методом:

- а) фотоколориметрическим
- б) спектрофотометрическим
- в) перманганатометрическим
- г) гравиметрическим

Эталон: б

12. Природные соединения, в основе которых лежит бензо- α -пирон называются:

- а) лигнаны
- б) флавоноиды
- в) дубильные вещества
- г) кумарины

Эталон: г

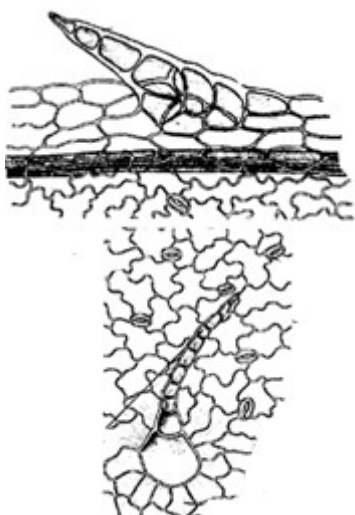
13. Стандартизацию травы сушеницы топяной проводят по содержанию:

- а) фенологликозидов
- б) дубильных веществ
- в) флавоноидов
- г) кумаринов

Эталон: в

Самоконтроль по ситуационным задачам:

Задача 1. Определите по микроскопическим признакам лекарственное растение, напишите латинское название сырья, производящего растения и семейства.



Ответ: На рисунке представлены микроскопические признаки травы череды.

Трава череды - *Herba Bidentis*

Черёда трехраздельная - *Bidens tripartita* L.

Сем. Астровые - *Asteraceae*

Задача 2. Провизор обратил внимание на повышенную влажность травы хвоща и предложил администрации отправить сырье в лабораторию на анализ влажности и золы общей:

- напишите латинское название сырья, производящего растения и семейства;
- дайте определение понятий «влажность» и «зола общая»;
- приведите методики определения этих показателей;
- укажите фармакологическую группу, пути использования сырья и препараты;

Ответ: Трава хвоща полевого - *Herba Equiseti arvensis*

Хвощ полевой - *Equisetum arvense* L.

Сем. Хвощовые - *Equisetaceae*

Под влажностью сырья понимают потерю в массе за счет гигроскопической влаги и летучих веществ, которую определяют в сырье при высушивании до постоянной массы. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц около 10 мм, перемешивают и берут две навески массой 3 - 5 г, взвешенные с погрешностью $\pm 0,01$ г. Каждую навеску помещают в предварительно высушенный вместе с крышкой бюкс и ставят в нагретый до 100-105°C сушильный шкаф. Время высушивания отсчитывают с того момента, когда температура в сушильном шкафу вновь достигает 100-105°C. Первое взвешивание листьев, трав и цветков проводят через 2 ч; корней, корневищ, коры, плодов, семян и других видов сырья - через 3 ч. Высушивание проводят до постоянной массы. Влажность сырья (X) в процентах вычисляют по формуле:

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

где

m - масса сырья до высушивания в граммах;

*m*₁ - масса сырья после высушивания в граммах.

Золой называют несгораемый остаток неорганических веществ, получаемый после сгорания и прокаливания сырья. В состав золного остатка входят все составные части растения и посторонние минеральные примеси (земля, песок, камешки), попавшие в сырье при сборе и сушке. Зола общая - сумма минеральных веществ, свойственных растению и посторонних минеральных примесей. Повышенный процент золы указывает на загрязненность сырья минеральными примесями.

Определение золы общей: 1г измельченного ЛРС (т.н.) помещают в предварительно прокаленный и точно взвешенный фарфоровый, кварцевый или платиновый тигель, равномерно распределяя вещество по дну тигля. Затем тигель осторожно нагревают, давая сначала веществу сгореть при возможно более низкой температуре; после того как сырье сгорит почти полностью, увеличивают нагрев. При неполном сгорании частиц сырья остаток охлаждают, смачивают водой или насыщенным раствором аммония нитрата, выпаривают на водяной бане и остаток прокаливают. В случае необходимости такую операцию повторяют несколько раз. Прокаливание ведут при слабом красном калении (около 500°C) до постоянной массы, избегая сплавления золы и спекания ее со стенками тигля. По окончании прокаливания тигель охлаждают в эксикаторе и взвешивают.

Содержание общей золы (X) в процентах в абсолютно-сухом сырье вычисляют по формуле:

$$X = \frac{m_1 \cdot 100 \cdot 100}{m_2 \cdot (100 - W)}$$

где

m_1 - масса золы;

m_2 - масса сырья;

W - влажность сырья, %

Фармакотерапевтическая группа. Диуретическое, уrolитическое средство.

Лекарственные средства.

1. Хвоща полевого трава, сырье измельченное.

2. «Фитолизин», паста для приема внутрь (компонент-экстракт).

Задача 3. Решите задачу об условиях хранения и использования сырья «Корни стальника полевого», если в 1 кг было найдено 10 клещей, свободно передвигающихся по поверхности и не образующих сплошных масс.

Ответ: В зависимости от количества вредителей в 1 кг сырья устанавливают степень его заражения. Различают три степени зараженности сырья вредителями: I степень - в 1 кг сырья не более 20 клещей (клещ мучной - *Tyroglyphus farina*, клещ волосатый - *Glyciphagus destructor*, клещ хищный - *Cheyletus eruditus*, сухофруктовый клещ - *Carpoglyphus lactis* и др.); II степень - более 20 клещей, свободно передвигающихся по поверхности сырья и не образующих сплошных масс, или 6-10 экземпляров моли, точильщика и их личинок; III степень - клещи образуют сплошные войлочные массы,

движение их затруднено, или более 10 экземпляров насекомых в сырье (моль, точильщик, их личинки и др.)

В данном случае 1-я степень зараженности сырья. Сырье, зараженное вредителями, после дезинсекции просеивают сквозь сито с отверстиями 0.5 мм (при зараженности клещами) или 3 мм (при зараженности другими вредителями). После обработки сырье I степени зараженности вредителями может быть допущено к медицинскому применению. В случае II и III степени зараженности сырья партия бракуется.

Задача 4. На фармацевтическую фабрику поступило сырье «Цветки василька». Приведите методы анализа цветков василька для установления подлинности и доброкачественности этого вида сырья.

Ответ: Цветки василька синего- *Flores Centaureae cyani*

Василек синий (полевой) - Centaurea cyanus L.

Сем. Астровые - *Asteraceae*

Подлинность - это соответствие исследуемого объекта наименованию, под которым он поступил на анализ. Для установления подлинности проводят макро- и микроскопический анализы, качественные и микрохимические реакции.

Доброкачественность - это соответствие лекарственного сырья требованиям нормативной документации (НД): товароведческий анализ (определение чистоты и числовых показателей), химический анализ, определение содержания БАВ.

Задача 5. Сделайте заключение о качестве сырья «Трава зверобоя» на основании следующих показателей: Верхние части стеблей с листьями, цветками, бутонами и недозрелыми плодами. Стебли полые, цилиндрические, длиной до 50см, с двумя продольными ребрами. Листья супротивные, сидячие, продолговатые или продолговато - овальные, цельнокрайние, голые, до 3,5см, шириной до 1,4см с многочисленными просвечивающимися вместилищами в виде светлых точек. Цветки многочисленные около 1-1,5см в диаметре, собраны в щитковидную метелку. Чашечка сростнолистная, глубокопятираздельная, чашелистики ланцетовидные, тонко заостренные. Венчик раздельнолепестной, в 2-3 раза длиннее чашечки, лепестков пять. Тычинки многочисленные сросшиеся у основания нитями в три пучка. Плод - трехгнездная многосемянная коробочка. Цвет стеблей зеленовато-черного цвета, листьев - от темно-зеленого до черного; лепестков грязно-желтый; плодов - зеленовато-коричневый. Запах слабый, своеобразный. Вкус горьковатый, слегка вяжущий.

Ответ: Сырье «Трава зверобоя» не соответствует требованиям ст.52 ГФ XI по разделу «внешние признаки».

Задача 6. Какова область применения лекарственных средств, полученных из сырья, содержащего флавоноиды? Приведите примеры лекарственных средств, используемых для лечения сердечно-сосудистых заболеваний, заболеваний печени и желудочно-кишечного тракта, заболеваний почек. Какие виды лекарственного растительного сырья, содержащего флавоноиды, используются для создания лекарственных средств, обладающих Р-витаминной активностью.

Ответ: Р-витаминная активность - укрепление стенок сосудов и, прежде всего, капилляров. Этому способствует синергизм рутина и кверцетина с аскорбиновой кислотой.

Кровоостанавливающие средства (перец водяной, спорыш, горец почечуйный).

Флавоноиды обладают спазмолитическим, сосудорасширяющим, гипотензивным и успокаивающим действием, улучшают кровоснабжение тканей, в том числе сердечной мышцы, поэтому применяются при патологии сердечно-сосудистой системы, сердечных неврозах (пустырник пятилопастной, боярышник, шлемник байкальский).

На основе флавоноидов получены препараты желчегонного, противовоспалительного и противоязвенного действия (бессмертник песчаный, пижма обыкновенная, володушка многожильчатая, сушеница топяная, солодка, датиска коноплевая).

Для флавоноидов характерно мягкое диуретическое и гипоазотемическое действие, вследствие чего они широко применяются при заболеваниях почек и мочевыводящих путей (василек синий, хвощ полевой, стальник полевой, фиалка, золотарник канадский).

На основе природных флавоноидов получены препараты гипогликемического (створки плодов фасоли) и противовирусного (леспедеца копеечниковая) действия.

Задача 7. Напишите формулы кверцетина, апигенина, рутина. К каким классам флавоноидов относятся данные соединения? Какие функциональные группы характерны для флавоноидов? Какими реакциями можно доказать их присутствие в структуре флавоноидных соединений.

Флавоноиды определяют в растительном сырье качественными реакциями в водных или водноспиртовых извлечениях.

Цианидиновая проба (проба Синода)

Реакция со щелочами.

Реакции с солями тяжелых металлов: железа (3) хлоридом; свинца ацетатом (средним и основным); алюминия хлоридом или циркония хлоридом

Хроматографический анализ.

ФАРМАКОГНОЗИЯ

3 курс, VII

семестр.

Занятие № 10.

Тема занятия: Анализ лекарственного растительного сырья, содержащего флавоноиды, кумарины и хромоны на подлинность и доброкачественность (макро- и микроскопия, кач. и колич. хим. анализ): лек. растит. сырье, содержащее кумарины и хромоны – донник лекарственный, амми большая, пастернак посевной, вздутоплодник сибирский, виснага морковевидная (амми зубная), укроп огородный.

Самоподготовка

Цель: уметь теоретически обосновать все вопросы содержания тем заготовку, первичную обработку, сушку, хранение, анализ, пути использования лекарственного растительного сырья).

Работа на занятии

Цель: в лабораторных условиях провести качественное и количественное обнаружение действующих веществ и анализ лекарственного растительного сырья по морфолого-анатомическим признакам.

Исходный уровень знаний

Студент должен знать:

- латинские названия лекарственных растений, содержащих кумарины и хромоны.
- морфологические и анатомические признаки надземных органов растения; общие характеристики семейств сельдерейных, бобовых.
- соединения и их свойства: кумарины и хромоны.
- методы экстракции биологически активных веществ, физико-химические основы спектральных методов, виды хроматографии.

Студент должен уметь:

- работать с микроскопом, готовить микропрепараты различных органов растения;
- определять элементы анатомической структуры листьев и подземных органов;
- работать с определителями.

Материал:

а) Для изучения по внешним признакам: плод амми большой, пастернак посевной, вздутоплодник сибирский, инжир, плод виснаги морковевидной (амми зубная)

б) Для микроскопического исследования: трава а лекарственного, плод амми большой, пастернака посевного, вздутоплодника сибирского, укропа огородного, плод виснаги морковевидной (амми зубная), размягченные и просветленные.

Реактивы:

Для качественного определения: Раствор хлоралгидрата, едкого натра, 70% этанол, порошок магнезия, концентрированная соляная

кислота, 5% раствор хлорида алюминия в этаноле, 1% раствора хлорида железа III, раствор аммиака, раствор ацетата свинца среднего.

Для хроматографического определения: растворы свидетелей (спиртовой раствор рутина, кверцетина или других веществ), 15% уксусная кислота.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Для лекарственных растений и сырья, указанных в разделе «Цель занятия», необходимо знать:

- латинские и русские названия сырья, производящих растений и их семейств; описание

производящих растений, их семейств и лек. растит. сырья.

- географическое распространение, условия местообитания, районы культивирования

лекарственных растений;

- сроки, приемы сбора, первичной обработки, сушки и хранения лекарственного сырья;

- химический состав, действующие вещества, формулы фрагментов клетчатки, пектиновых веществ;

- препараты и их применение.

2. Понятие о кумаринах и хромонах, строение, классификация, физико-химические

свойства, распространение в растительном мире, применение в медицине.

3. Экстракция кумаринов и хромонов из сырья, методы очистки от сопутствующих веществ.

4. Качественные реакции на кумарины и хромоны, химизм реакций, аналитический эффект

5. Методы количественного определения: принцип методов, их сравнительная характеристика.

6. Химические формулы кумаринов и хромонов.

7. Как получить извлечения кумаринов и хромонов из сырья и очистить его от сопутствующих веществ?

8. Что происходит при взаимодействии кумаринов со щелочью? Почему исчезает желтая окраска при подкислении?

9. Как провести реакцию азосочетания и является ли она специфической для кумаринов?

10. Почему нельзя использовать для извлечения кумаринов воду?

11. Назовите основные этапы и методы количественного определения кумаринов.

Укажите, на каких свойствах кумаринов они основаны?

План изучения лекарственного растения и лекарственного растительного сырья

1. Рассмотрите предложенные гербарные образцы и рисунки производящего растения. Отметьте морфологические особенности производящего растения.
2. Рассмотрите сырье, опишите его макроскопические признаки (смотри алгоритм описания внешних признаков сырья), обратите внимание на специфические особенности. Сравните это описание со стандартом в фармакопейной статье.
3. Приготовьте микропрепарат лекарственного растительного сырья. Рассмотрите его под микроскопом и зарисуйте в альбоме. Сделайте описание микропрепарата (смотри алгоритм описания микродиагностических признаков сырья) и отметьте характерные микродиагностические признаки. Сравните описание со стандартом.
4. Изучите возможные качественные реакции на данное ЛРС.
5. Укажите возможные примеси к данному лекарственному растительному сырью.
6. Запишите метод количественного определения простых фенолов и условия его проведения.
7. Используя ГФ, ознакомьтесь с числовыми показателями ЛРС.
8. Используя ГФ и учебные пособия, ознакомьтесь с особенностями заготовки, сушки, хранения ЛРС. Назовите основные районы заготовки ЛРС.
9. Укажите фармакологическое действие, медицинское применение и препараты ЛРС. Обратите внимание на противопоказания к применению ЛРС.
10. Результаты исследования оформите в виде предложенной схемы.

Схема оформления протокола занятия:

ЧислоЗанятие №

Тема занятия:

№ и название задачи

Для изучения лекарственного растительного сырья

- Латинское и русское название производящего растения
- Семейство
- Сырье

Стандартизация

I. Внешние признаки лекарственного растительного сырья

- Признак
- Описание

II. Микродиагностические признаки лекарственного растительного сырья

- Рисунок
- Описание

III. Качественные реакции на растительное сырье

IV. Возможные примеси к ЛРС.

V. Числовые показатели (для цельного сырья)

- Наименование показателя
- Норма

VI. Метод количественного определения действующих веществ

VII. Заготовка лекарственного растительного сырья

- Ресурсы
- Время заготовки

- Особенности заготовки, охранные мероприятия

VIII. Хранение лекарственного растительного сырья

- Список хранения
- Особенности хранения
- Срок годности

IX. Фармакологическая группа

Список лекарственных растений и сырья, содержащих кумарины и хромоны, предложенных для изучения на занятии

1. **Melilotus officinalis** (донник лекарственный)

Сем.: Fabaceae (бобовые)

Сырье: Herba Meliloti officinalis (травадонника)

2. **Phlojodicarpus sibiricus** (вздутоплодниксибирский)

Сем.: Apiaceae (Сельдерейные)

Сырье: Rhizomata et radices Phlojodicarpi sibirici
(корневища и корни вздутоплодника сибирского)

3. **Ammi majus** (аммибольшая)

Сем.: Apiaceae (Сельдерейные)

Сырье: Fructus Ammi majoris (плоды амми)

4. **Pastinaca sativa** (пастернак посевной)

Сем.: Apiaceae (Сельдерейные)

Сырье: Fructus Pastinacasativae (плоды пастернака)

5. **Ammi visnaga = Visnaga daucoidis**

(аммизубная = виснага морковевидная)

Сем.: Apiaceae (Сельдерейные)

Сырье: Fructus Visnagae daucoidis (плоды виснаги)

6. **Anethum graveolens** (укроп огородный)

Сем.: Apiaceae (Сельдерейные)

Сырье : Fructus Anethi (плоды укропа)

Задание 1. Изучение макродиагностических признаков травы донника лекарственного (стандартизация ГОСТ 14101-69)

Используя данные, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на характерные макродиагностические признаки:

- Тип листа;
- Наличие прилистников;
- Тип соцветия и цветка;
- Поверхность плода.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Облиственные цветущие побеги длиной до 30 см, со стеблями диаметром до 3 мм, с цветками и незначительным количеством незрелых плодов. Листья очередные тройчато-сложные с ланцетовидными прилистниками, листочки продолговатые, мелкопильчато-зубчатые в верхней части. Цветки мелкие, мотыльковые с колокольчатой 5-и зубчатой чашечкой собранные в поникающие, длинные (4-10 см) пазушные кисти. Плод незрелый малосемянный (1-2 семени) боб от 3 до 5 мм длиной, неясно-

сетчатый или поперечно-морщинистый, голый или покрытый редкими волосками. Цвет стеблей и листьев – зеленый, венчиков – желтый. Запах приятный, за счет кумаринов, вкус горьковатый.

Обратите внимание на возможные примеси при заготовке лекарственного растительного сырья:

Донник белый отличается белыми цветками, зубчатыми от основания листочками и цельными шиловидными прилистниками.

Донник зубчатый имеет бледно-желтые цветки, листочки зубчатые от основания, прилистники крупные, узколанцетные, в основании расширенные, надрезано-зубчатые.

Донник душистый отличается бледно-желтыми цветками, более мелкими, неясно сетчато-морщинистыми бобами, сильным ароматом. Он замещает донник лекарственный к востоку от Енисея.

Фармакологические свойства и медицинское применение. Травя донника лекарственного угнетает ЦНС, оказывает противосудорожное действие. Кумарин донника повышает систолическое АД, увеличивает минутный объем сердца, улучшает мозговое и периферическое кровообращение и кровообращение органов брюшной полости. Донник лекарственный входит в состав мягчительных сборов, с помощью которых ускоряется рассасывание и вскрытие нарывов.

Задание 2.Изучение макродиагностических признаков плодов амми большой (стандартизация ФС 42-1996-83)

Изучите данное лекарственное растение и лекарственное растительное сырье

Внешние признаки. сырье состоит из полуплодиков – мерикарпиев. Полуплодики выпуклые, со спинной стороны с пятью продольными слабовыступающими ребрами и ложбинкой на брюшной стороне, длиной 1,5-3 мм и шириной 1-2 мм. Поверхность голая. Цвет зрелых плодов полуплодиков красновато-бурый, ребра более светлые, цвет недозрелых плодов зеленовато-бурый. Запах специфический, вкус горьковато-жгучий.

Фармакологические свойства и медицинское применение. Из плодов амми большой получают препарат «Аммифурин», представляющий собой сумму фурукумаринов – изопимпинеллина, бергаптена и ксантотоксина. Аммифурин повышает чувствительность кожи к световому облучению и стимулирует образование в ней пигмента меланина под действием ультрафиолетовых лучей (сенсibiliзирующее свойство), что способствует восстановлению пигментации кожи. Нередко препарат используют при псориазе и грибковидном микозе.

Задание 3.Изучение макродиагностических признаков корней и корневищ вздутоплодника сибирского (стандартизация ФС 42-2667-89)

Используя данные учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Внешние признаки. сырье представляет собой отдельные куски корней и корневищ, реже цельные корневища или корни длиной до 10 см и диаметром до 3 см.поверхность их покрыта отслаивающейся

морщинистой пробкой светло-серого или серовато-коричневого цвета. Излом желтовато-белый. Запах приятный, вкус вначале сладковатый, затем горьковато-пряный.

Фармакологические свойства и медицинское применение. Из вздутоплодника получают препараты «Фловерин», который обладает спазмолитическими свойствами и используется при спазмах периферических сосудов и препарат «Сафинор», который представляет из себя комплексный препарат, содержащий сапарал, фловерин, рибоксин, калия оротат и применяемый как общетонизирующее, кардиотоническое, метаболическое, регенерирующее средство после тяжелых заболеваний или при сильных нагрузках.

Задание 4.Изучение макродиагностических признаков плодов пастернака посевного (стандартизация ФС 42-2548-88)

Изучите данное лекарственное растение и лекарственное растительное сырье

Внешние признаки.

Изучите данное лекарственное растение и лекарственное растительное сырье

Внешние признаки. Округло-эллиптические, сплюснутые плоды-вислоплодники. Обычно распадающиеся на два полуплодника-мерикарпия. Мерикарпии со стороны спинки обычно слабовыпуклые, с тремя нитевидными и двумя краевыми крылевидными ребрами. В ложбинках между ребрами проходят четыре темно-коричневых секреторных канала, на брюшной стороне таких каналов два. Длина плодов 4-8 мм, ширина 3-6 мм. Цвет от зеленовато-соломенного до темно-бурого. Запах приятный, своеобразный.

Фармакологические свойства и медицинское применение.

Фармакологические свойства растения определяются бергапеном и ксантотоксином, которые входят в состав препарата «Бероксан» оказывают фотосенсибилизирующее действие. Выделенный из растения пастанацин относится к умеренным спазмолитическим препаратам и используется при стенокардиях, кардионеврозах, неврозах, сопровождающихся коронароспазмом главным образом с профилактической целью. Пастинацин также используют при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, мочевыводящих и желчевыводящих путей.

Задание 5.Изучение макродиагностических признаков плодов амми зубной (стандартизация ФС 42-2098-83)

Изучите данное лекарственное растение и лекарственное растительное сырье

Внешние признаки. В составе смеси зрелые и незрелые плоды. Плод - вислоплодник из двух полуплодиков длиной 2-2,5мм, толщиной около 1 мм, в сырье большей частью распадающийся на два полуплодника с пятью слабовыступающими ребрами. Цвет сырья серовато-бурый, ребра более светлые, незрелые плоды зеленоватые. Запах слабый. Вкус горьковатый, слегка жгучий.

Фармакологические свойства и медицинское применение.

Настойка, экстракт и сумма действующих веществ растения обладают спазмолитическими свойствами в органах с гладкой мускулатурой,

оказывая влияние прежде всего на мускулатуру мочеточников, кишечника, бронхов, коронарных сосудов.

Основное действующее вещество амми зубной – келлин (виснамин). Келлин обладает спазмолитическими свойствами: он понижает тонус стенки сосудов, кишечника, мочевого и желчного пузыря, расширяет бронхи и венечные сосуды сердца. Оказывает слабое седативное действие. Быстро всасывается из желудочно-кишечного тракта. Наибольшей концентрации келлин в крови достигает через 10-15 мин после приема. Изолированный фурукумарин виснадин проявляет спазмолитическую активность в отношении коронарных артерий сердца, бронхов, мочевыводящих и желчных путей. Виснадин обладает также фотосенсибилизирующими свойствами.

Настойка, экстракт "Келлин", "Ависан"; входит в состав препаратов "Викалин", "Келлатрин" и "Келливерин". Келлин назначают при хронической ишемической болезни сердца для предупреждения приступов стенокардии. Развившихся приступов стенокардии келлин не купирует. При спастических состояниях желудочно-кишечного тракта келлин оказывает спазмолитическое миотропное действие, подобное папаверину. При бронхиальной астме смягчает удушье, но купирующего действия на уже развившиеся астматические приступы не оказывает.

Келлин (Khellinum) назначают внутрь по 0,02-0,04г на прием 3 раза в день после еды. Суточная доза 0,06-0,12г. Курс лечения 15-30 дней. Вышие дозы для взрослых внутрь: разовая 0,04г, суточная 0,12г. Выпускается в таблетках по 0,02г. Препарат малотоксичен. В отдельных случаях возможны головокружение, сонливость, бессонница, нарушения функции желудочно-кишечного тракта, высыпания на коже. Ависан (Avisanum) содержит сумму веществ, полученных из плодов амми зубной. Оказывает спазмолитическое действие преимущественно на мускулатуру мочевыводящих путей. Выпускается в таблетках по 0,05 г. Принимают внутрь при мочекаменной болезни по 1-2 таблетки 3-4 раза в день в течение 1-3 недель. Иногда вызывает диспепсические явления.

Амми зубная входит в состав препарата викалин, оказывающего антиспастическое, послабляющее, и противовоспалительное действие. Назначают при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, при гиперацидных гастритах.

Келлин входит в состав препаратов келлатрин и келливерин, применяемых как сосудорасширяющие и спазмолитические средства.

Задание 6. Изучение макродиагностических признаков травы укропа огородного (стандартизация ГФ XI, стр.280)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Зрелые и высушенные плоды культивируемого однолетнего травянистого растения укропа пахучего (огородного) - *Anethum graveolens* L., сем. сельдерейных - *Apiaceae*.

Внешние признаки. Отдельные полуплодики (мерикарпии), реже цельные плоды (вислоплодники) длиной 3-7 мм, шириной 1,5-4 мм.

Мерикарпии широкоэллиптический, слабовыпуклый на спинной стороне и плоский - на внутренней. Каждый мерикарпии с тремя нитевидными спинными ребрами и двумя плоскими крыловидными боковыми.

Цвет плодов зеленовато-бурый или бурый, ребер - желто-бурый. Запах сильный ароматный. Вкус сладковато-пряный, несколько жгучий.

Микроскопия. На поперечном срезе мерикарпия видны тангентально вытянутые клетки эпидермиса с толстыми стенками. Мезокарпий состоит из паренхимных клеток с тонкими или слегка утолщенными стенками, особенно в разросшихся боковых ребрышках. В ребрышках расположены проводящие пучки с группами механических волокон. В ложбинках находятся эфирно-масличные каналы: 4 на выпуклой стороне, 2 - на плоской. Каналы различных размеров, септированные (с поперечными перегородками), с бурыми выделительными клетками. Эндокарпий плотно сросшийся с семенной кожурой. Эндосперм состоит из многоугольных клеток, заполненных алейроновыми зернами, каплями жирного масла, мелкими друзами оксалата кальция.

Числовые показатели. Эфирного масла не менее 2%; влажность не более 12%; золы общей не более 10%; золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты, не более 1%; других частей растения не более 1%; органической примеси не более 2%; минеральной примеси не более 1%.

Количественное определение. Около 10 г (точная навеска) неизмельченных плодов, отобранных из аналитической пробы, измельчают в ступке с прибавлением 3 г кварцевого песка или битого стекла, предварительно отсеянного от пыли сквозь сито с отверстиями размером 0,25 мм. Время измельчения 2 мин. Измельченную массу количественно переносят в колбу и определяют содержание эфирного масла методом 1 (ГФ XI, вып. 1, с. 290). Время перегонки 2 ч 30 мин.

Упаковка. В мешки тканевые не более 15 кг нетто или в мешки бумажные многослойные не более 8 кг нетто. Плоды укропа фасуют по 50 г в пакеты бумажные типа II с последующим вложением в пачки картонные 3-1-4.

Срок годности 3 года.

Фармакологические свойства и медицинское применение. Плоды укропа используют наравне с плодами фенхеля для приготовления укропной воды, применяемой в качестве ветрогонного средства при метеоризме. Настой и отвар назначают для улучшения аппетита и пищеварения, повышения желчеотделения. Настой рекомендуют применять не более 5-6 дней. В высоких дозах укроп противопоказан при беременности. Из плодов получают препарат «Анетин», содержащий сумму фенольных соединений. Препарат обладает спазмолитическим действием и применяется при астме и хронической коронарной недостаточности. В традиционной медицине траву и семена укропа применяют в качестве косметического средства при гнойничковых заболеваниях кожи. Также трава укропа используется при гипохромной анемии.

Качественное и количественное определение кумаринов и хромонов в лекарственном растительном сырье

Задание 7. Извлечение кумаринов и хромонов из сырья

Выделите кумаринов и хромонов из растительного сырья для проведения качественных реакций и хроматографического исследования одним из двух методов:

Методика 1

Отвесьте 3 г сырья и поместите в колбу со шлифом вместимостью 100 мл и заливают 30 мл 95% этанола, соединяют с обратным холодильником и нагревают на кипящей водяной бане с в течение 10-20 минут.

Содержимое колбы фильтруют, к горячему раствору добавляют по каплям при постоянном перемешивании 10% раствор ацетата свинца. При этом большая часть веществ фенольного характера, обладающая способностью к азотосочетанию, осаждается.

Еще горячую массу переносят на фильтр, отделяют осадок свинцовых солей, фильтр с осадком промывают 3 мл спирта.

Фильтр охлаждают и приливают 5 мл воды.

Кумарины из спиртового извлечения переводят в хлороформ, взбалтывая в делительной воронке с 30 мл хлороформа.

Хлороформ отгоняют, а осадок в колбе растворяют 6 мл 95% спирта. Этот раствор используют для дальнейшего анализа.

Методика 2

Отвесьте 2 г сырья залейте 30 мл этилового спирта и кипятите на водяной бане с обратным холодильником в течение 15 минут.

Охладите и профильтруйте полученное извлечение. Этот раствор используют для дальнейшего анализа.

Примечание. При необходимости сырье предварительно очищают от липофильных веществ петролейным эфиром.

Задание 8. Качественное определение кумаринов и хромонов в растительном сырье

Проведите необходимые реакции, позволяющие обнаружить флавоноиды в растительном экстракте, запишите их результаты в тетрадь для протоколов в виде таблицы и сделайте вывод о наличии дубильных веществ в полученном извлечении.

Лактонная проба

Методика проведения реакции

В пробирку к 2 мл извлечения наливают 0,5 мл 10% раствора гидроксида натрия или калия и нагревают на кипящей бане, в присутствии кумаринов наблюдается желтое окрашивание. Содержимое пробирки охлаждают и добавляют 10% раствор соляной кислоты до кислой реакции по лакмусу. Появление осадка или помутнение раствора указывает на возможное присутствие кумаринов в сырье.

Реакция основана на способности кумаринов при нагревании в присутствии щелочной среды образовывать соли желтого цвета, растворимые в воде, которые при подкислении превращаются в исходные продукты, не растворимые в воде.

Реакция азосочетания

Методика проведения реакции

К 1 мл исходного раствора добавляют 3 мл гидроксида натрия 0,1 моль/л и нагревают на водяной бане в течении 3-5 минут. Полученный

раствор охлаждают и смешивают с 1 мл свежеприготовленного диазотированного раствора сульфаниловой кислоты. В присутствии кумаринов в зависимости от их химической структуры появляется окрашивание от красно-оранжевого до вишнево-красного.

Реакция основана на способности кумаринов образовывать с ароматическими аминопроизводными окрашенные продукты.

Флуоресценция в УФ-свете

Нанесите на полоску фильтровальной бумаги небольшое количество полученного извлечения. Обработайте раствором щелочи или аммиака. Наблюдайте флуоресценцию в УФ-свете.

Микросублимация кумаринов

Проведите реакцию и сделайте вывод о содержании кумаринов в исследуемом сырье.

Методика проведения реакции

1. Поместите на дно сухой пробирки 0,2 г измельченного сырья и, осторожно, нагрейте, держа пробирку почти горизонтально.
2. Сублимат конденсируется на холодных участках пробирки в виде желтых капель или желтых игольчатых кристаллов.
3. После остывания пробирки к сублимату прибавляют 1 каплю 10% NaOH в этиловом спирте и наблюдают флуоресценцию в УФ-свете.

Качественная реакция на хромоны

Методика проведения реакции

В пробирку к 2 мл извлечения наливают 0,5 мл 10% раствора гидроксида натрия или калия и нагревают на кипящей бане, в присутствии кумаринов наблюдается желтое окрашивание. Содержимое пробирки охлаждают и добавляют 10% раствор соляной кислоты до кислой реакции по лакмусу.

В чем отличие от аналогичной реакции с кумаринами?

Результаты реакций занесите в таблицу

Название реакции методика	Результат реакции	Заключение о наличии кумаринов или хромонов

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ИЗУЧАЕМОЙ ТЕМЕ

1. Почему нельзя использовать для извлечения кумаринов воду?
2. Назовите основные этапы и методы количественного определения кумаринов. Укажите, на каких свойствах кумаринов они основаны?
3. На основании каких морфологических признаков амми большую, амми зубную, укроп огородный, пастернак посевной, вздутоплодник сибирский можно отнести к семейству Apiaceae?
4. Как флюоресцируют кумарины в УФ-свете?
5. Укажите сроки заготовки, меры предосторожности при сборе лекарственного растительного сырья, содержащего кумарины и хромоны.
6. Укажите особенности сушки и хранения лекарственного растительного сырья, содержащего кумарины и хромоны.
7. Как используется лекарственное растительное сырье, содержащее кумарины и хромоны?

Самоконтроль по тестовым заданиям:

С целью проверки своих знаний выберите правильный ответ на вопросы, приведенные ниже:

1. Природные соединения, в основе которых лежит бензо-α-пирон (лактон цис-ортооксикоричной кислоты) называют

- а) флавоноидами
- б) кумаринами
- в) дубильными веществами
- г) антраценпроизводными

Эталон: б

2. Основной качественной реакцией на кумарины является

- а) лактонная проба
- б) цианидиновая реакция
- в) реакция с раствором пикриновой кислоты
- г) с железо-аммониевыми квасцами

Эталон: а

3. Хромоны - основные биологические активные вещества

- а) плодов амми зубной (виснаги морковевидной)
- б) плодов амми большой
- в) плодов пастернака
- г) плодов псоралеи костянковой

Эталон: а

4. Плод - вислоплодник, желтовато-бурый, эллиптический, уплощенный, длиной 5-8 мм, шириной 4-5 мм

- а) плод псоралеи
- б) плод амми большой
- в) плод пастернака
- г) плод кориандра

Эталон: в

5. Амми зубная (виснага морковевидная)

- а) произрастает в России повсеместно
- б) только культивируется
- в) сырье только импортируется
- г) произрастает на юге России

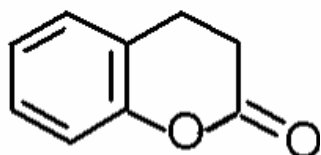
Эталон: б

6. Лекарственным сырьем у пастернака посевного являются

- а) корни
- б) плоды
- в) цветки
- г) листья

Эталон: б

7. На рисунке изображена формула:



- а) кумарина
- б) псоралена
- в) изокумарина
- г) эскулина

Самоконтроль по ситуационным задачам:

Задача 1. Укажите химический состав сырья «Плоды псоралеи». Какие качественные реакции используются для обнаружения кумаринов в сырье?

Ответ: Псоралея костянковая - *Psoralea drupacea* Bunge, сем. Бобовые - *Fabaceae*

Химический состав. В плодах и корнях - фурукумарины псорален и изопсорален (ангелицин), стимулирующие образование в коже пигмента при облучении ультрафиолетовыми лучами. В семенах содержится 0,92% фурукумаринов. Наибольшее количество фурукумаринов обнаружено в растении во время массового плодоношения, в корнях - в период отмирания надземной части. Стебли и листья содержат мало изученное стероидное соединение друпацин.

Фотосенсибилизирующее средство.

Для обнаружения кумаринов в ЛРС используют их свойства как лактонов, способность флуоресцировать в УФ-свете, давать окрашенные растворы с диазосоединениями и микросублимацию. В качестве реагентов в реакции азосочетания обычно применяют диазоти-рованные сульфаниловую кислоту, л-нитроанилин и сульфаниламид. Продукты взаимодействия кумаринов с этими реактивами имеют устойчивую окраску, которая в зависимости от строения кумаринового производного и диазореагента может изменяться от оранжевой до красно-коричневой. Однако эта реакция не специфична для кумаринов, поскольку в нее вступают и другие фенольные соединения.

Для обнаружения кумаринов в растительных экстрактах используют метод ТСХ.

Задача 2. Сделайте заключение о качестве сырья «плоды амми большой» на основании следующих числовых показателей: суммы фурукумаринов - 0,5 %; влаги - 9 %; золы общей - 7 %; посторонних примесей: органической (части других неядовитых растений) - 6 %; минеральной (земля, песок, камешки) - 1 %.

Ответ: сырье не соответствует требованиям НД (ФС 42-1996-83) по сумме фурукумаринов (не менее 0,6%) и органической примеси (не более 5%).

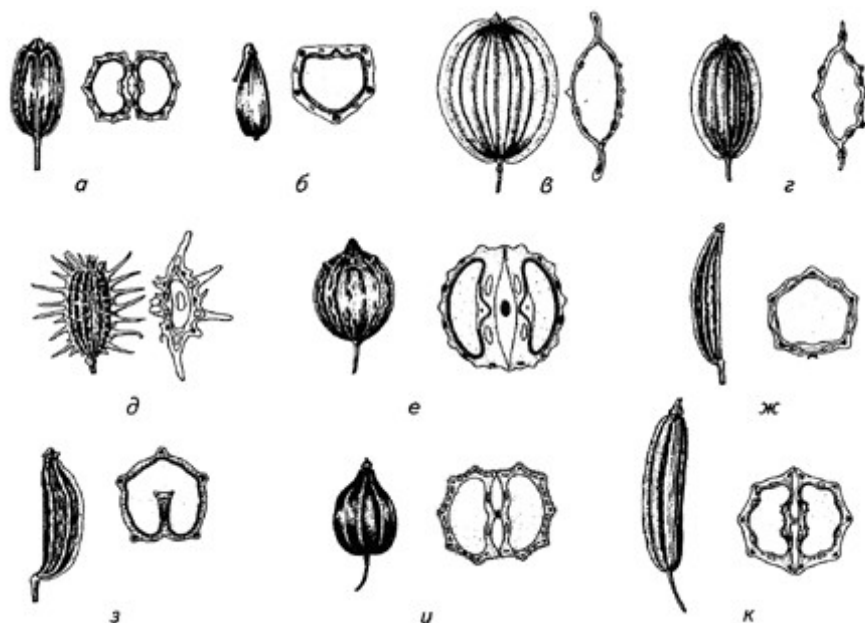
Задача 3. Каковы пути использования сырья, содержащего кумарины? Какие виды сырья служат источником получения препаратов: псорален, аммифурин, бероксан, пастинацин, ависан, фловерин, келлин?

Ответ: Фармакологические свойства кумаринов

- Антикоагулирующее действие
 - Фотосенсибилизирующее (антилейкодермическое) действие
 - Противоопухолевое действие
 - Спазмолитическое действие
- псорален – псоралея костянковая

аммифурин – амми большая
бероксан, пастинацин – пастернак посевной
ависан, келлин – амми зубная
фловерин – вздутоплодник сибирский

Задача 4. Сравните диагностические признаки плодов амми большой с особенностями плодов растений сем. *Apiaceae* и подпишите названия растений.



Ответ: а - амми большая; б - виснага морковевидная (амми зубная); в - пастернак; г - укроп пахучий; д - морковь; е - кориандр; ж - тмин; з - болиголов; и - анис; к - фенхель.

Задача 5. Идентифицируйте по внешнему и микроскопическому признакам ЛРС: Внешние признаки. Сырье представляет собой зрелые плоды, вислоплодники, легко распадающиеся на два полуплодика от серо-зеленого до красновато-коричневого цвета. Плоды продолговато-яйцевидные с пятью

продольными, слабо выступающими ребрами длиной 1,5-3 мм, шириной 1-2 мм. Вкус горьковатый, слегка жгучий. Сырье служит источником промышленного получения аммифурина.

Микроскопия. На поперечном срезе мерикарпия диагностическое значение имеют ложбиночные секреторные канальцы: 4 на внешней выпуклой стороне, 2 – на плоской. В экзокарпии видны многочисленные друзы. Клетки эндосперма с толстыми оболочками запалнены каплями жирного масла, алейроновыми зернами и мелкими друзами оксалата кальция.

Ответ: Плоды амми большой – *Fructua Ammi majoris*; Амми большая – *Ammi majus* L.; Сем. Сельдерейные – *Apiaceae*

Задача 6. Что происходит при взаимодействии кумаринов со щелочью? Почему исчезает желтая окраска при подкислении?

Ответ: На возможное присутствие кумаринов в сырье указывает возникновение опалесценции, помутнение или образование осадка. Реакция основана на способности кумаринов при нагревании в щелочной среде образовывать соли желтого цвета, растворимые в

воде. При подкислении раствора образуется кислота кумаровая, которая, замыкаясь, переходит в исходные кумарины, не растворимые в воде.

Задача 7. Как провести реакцию азосочетания? Является ли она специфичной для кумаринов и хромонов?

Ответ: В качестве реагентов в реакции азосочетания обычно применяют диазотированные сульфаниловую кислоту, л-нитроанилин и сульфаниламид. Продукты взаимодействия кумаринов с этими реактивами имеют устойчивую окраску, которая в зависимости от строения кумаринового производного и диазореагента может изменяться от оранжевой до красно-коричневой. Однако эта реакция не специфична для кумаринов, поскольку в нее вступают и другие фенольные соединения.

К 2 мл спиртового извлечения прибавляют 5 капель 10 %-ного спиртового раствора калия гидроксида и нагревают на водяной бане в течение 3-5 мин, прибавляют 5 капель свежеприготовленной диазотированной кислоты сульфаниловой. При наличии кумаринов раствор приобретает коричнево-красную или вишневую окраску.

Задача 8. В чем сущность хроматографического обнаружения флавоноидов? Приведите примеры окраски пятен в видимом и УФ-свете.

Ответ: Для идентификации флавоноидов широко применяют различные виды хроматографии: бумажную, ТСХ, газожидкостную. Учитывают окраску пятен в видимом и УФ-свете до и после проявления хромогенными реактивами, величину R_f или время удерживания.

Флавоны и флавонол-3-гликозиды в УФ-свете обнаруживаются в виде коричневых пятен; флавонолы и их 7-гликозиды - в виде желтых или желто-зеленых пятен. Изофлавоноиды в видимом свете не проявляются. После просматривания в УФ-свете хроматограммы обрабатывают одним из реактивов: 5 %-ным спиртовым раствором $AlCl_3$ с последующим нагреванием при 100 ± 5 °C в течение 3-5 мин; 5%-ным раствором $AlCl_3$ в тетрахлор-метане; 10%-ным спиртовым раствором щелочи. Это позволяет получить зоны с более яркой флюоресценцией в УФ-свете.

ФАРМАКОГНОЗИЯ

3 курс, VI семестр.

Занятие №11-12.

Тема занятия: Лекарственное сырье животного происхождения и природные продукты. Общие сведения. Перспективы использования животного сырья и природных препаратов в медицине. Требования к качеству, анализ. Яд змей. Продукты жизнедеятельности медоносной пчелы. Медицинские пиявки. Панты. Мумие. Спермацет. Ланолин. Лекарственные растения и сырье различного химического состава: чага, каланхоэ перистое, почечный чай, малина, коровяк, лабазник, бузина черная, калина, лопух, створки плодов фасоли, клюква.

Самоподготовка

Цель: уметь теоретически обосновать все вопросы содержания тем заготовку, первичную обработку, сушку, хранение, анализ, пути использования лекарственного растительного сырья.

Работа на занятии

Цель: Научиться определять подлинность лекарственного сырья животного происхождения и лекарственного растительного сырья различного химического состава: чаги, каланхоэ перистого, почечного чая, малины по внешнему виду и микроскопическим признакам; оценивать качество сырья согласно требованиям НТД.

Исходный уровень знаний

Студент должен знать:

- правильно написать русские и латинские названия сырья, производящих растений, семейств;
- определять изучаемые лекарственные растения по морфологическим признакам и отличать от возможных примесей;
- применять методы фармакогностического анализа;
- теоретически обосновать основные вопросы темы, используя учебный материал и знания по базисным предметам.

Студент должен уметь:

- работать с микроскопом, готовить микропрепараты различных органов растения;
- определять элементы анатомической структуры листьев и подземных органов;
- работать с определителями.

Материал:

а) Для изучения по внешним признакам: продукты жизнедеятельности медоносной пчелы, пиявки, панты, мумие, спермацет, ланолин, чага, каланхоэ перистое, почечный чай, малина.

б) Для микроскопического исследования: чага, каланхоэ, почечный чай, малина, размягченные и осветленные.

Реактивы:

Для качественного определения: Раствор хлоралгидрата, едкого натра, 70% этанол, порошок магнезия, концентрированная соляная кислота, 5% раствор хлорида алюминия в этаноле, 1% раствора хлорида железа III, раствор аммиака, раствор ацетата свинца среднего.

Для хроматографического определения: растворы свидетелей (спиртовой раствор рутина, кверцетина или других веществ), 15% уксусная кислота.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Для лекарственных растений и сырья: чаги, каланхоэ перистого, почечного чая, бузины черной, тыквы, малины, створок плодов фасоли, лабазника обыкновенного, коровяка, клюквы, лопуха, калины, необходимо знать:
 - латинские и русские названия сырья, производящих растений и их семейств; описание производящих растений, их семейств и лек. растит. сырья.
 - географическое распространение, условия местообитания, районы культивирования лекарственных растений;
 - сроки, приемы сбора, первичной обработки, сушки и хранения лекарственного сырья;
 - химический состав, действующие вещества, формулы фрагментов клетчатки, пектиновых веществ;
 - препараты и их применение.
2. Яд змей - номенклатура, получение, хранение, лекарственные формы, применение.
3. Пчелиный яд - получение, хранение, лекарственные формы, применение.
4. Продукты жизнедеятельности медоносной пчелы - получение, хранение, лекарственные формы, применение.
5. Пиявки - хранение, применение.
6. Панты - хранение, применение.
7. Мумие - получение, хранение, лекарственные формы, применение.
8. Спермацет - получение, хранение, лекарственные формы, применение.
9. Ланолин - получение, хранение, лекарственные формы, применение.

План изучения лекарственного растения и лекарственного растительного сырья

1. Рассмотрите предложенные гербарные образцы и рисунки производящего растения. Отметьте морфологические особенности производящего растения.
2. Рассмотрите сырье, опишите его макроскопические признаки (смотри алгоритм описания внешних признаков сырья), обратите внимание на специфические особенности. Сравните это описание со стандартом в фармакопейной статье.
3. Приготовьте микропрепарат лекарственного растительного сырья. Рассмотрите его под микроскопом и зарисуйте в альбоме. Сделайте описание микропрепарата (смотри алгоритм описания микродиагностических признаков сырья) и отметьте характерные микродиагностические признаки. Сравните описание со стандартом.
4. Изучите возможные качественные реакции на данное ЛРС.
5. Укажите возможные примеси к данному лекарственному растительному сырью.
6. Запишите метод количественного определения простых фенолов и условия его проведения.
7. Используя ГФ, ознакомьтесь с числовыми показателями ЛРС.
8. Используя ГФ и учебные пособия, ознакомьтесь с особенностями заготовки, сушки, хранения ЛРС. Назовите основные районы заготовки ЛРС.
9. Укажите фармакологическое действие, медицинское применение и препараты ЛРС. Обратите внимание на противопоказания к применению ЛРС.
10. Результаты исследования оформите в виде предложенной схемы.

Схема оформления протокола занятия:

Число Занятие №

Тема занятия:

№ и название задачи

Для изучения лекарственного растительного сырья

- Латинское и русское название производящего растения
- Семейство
- Сырье

Стандартизация

I. Внешние признаки лекарственного растительного сырья

- Признак
- Описание

II. Микродиагностические признаки лекарственного растительного сырья

- Рисунок
- Описание

III. Качественные реакции на растительное сырье

IV. Возможные примеси к ЛРС.

V. Числовые показатели (для цельного сырья)

- Наименование показателя
- Норма

VI. Метод количественного определения действующих веществ

VII. Заготовка лекарственного растительного сырья

- Ресурсы
- Время заготовки
- Особенности заготовки, охранные мероприятия

VIII. Хранение лекарственного растительного сырья

- Список хранения
- Особенности хранения
- Срок годности

IX. Фармакологическая группа

**Список лекарственных растений и сырья, содержащих кумарины и хромоны,
предложенных для изучения на занятии**

1. *Melilotus officinalis* (донник лекарственный)

Сем.: Fabaceae (бобовые)

Сырье: Herba Meliloti officinalis (травадонника)

2. *Phlojodicarpus sibiricus* (вздутоплодниксибирский)

Сем.: Apiaceae (Сельдерейные)

Сырье: Rhizomata et radices Phlojodicarpi sibirici
(корневищакорневздутоплодникасибирского)

3. *Ammi majus* (аммибольшая)

Сем.: Apiaceae (Сельдерейные)

Сырье: Fructus Ammi majoris (плодыамми)

4. *Pastinaca sativa* (пастернакпосевной)

Сем.: Apiaceae (Сельдерейные)

Сырье: Fructus Pastinaca sativae (плодыпастернака)

5. *Ammi visnaga*= *Visnaga daucoidis* (аммизубная=виснагаморковевидная)

Сем.: Apiaceae (Сельдерейные)

Сырье: Fructus Visnagae daucoidis (плодывиснаги)

6. *Anethum graveolens* (укропогородный)

Сем.: Apiaceae (Сельдерейные)

Сырье : Fructus Anethi (плодыукропа)

Задание 1.Изучение макродиагностических признаков травы донника лекарственного (стандартизация ГОСТ 14101-69)

Используя данные, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании *внешних признаков* сырья обратите внимание на характерные макродиагностические признаки:

- Тип листа;
- Наличие прилистников;
- Тип соцветия и цветка;
- Поверхность плода.
- **Плоды малины - Fructus Rubi idaei**
- **Малина обыкновенная - Rubus idaeus L.**
- **Семейство розоцветные - Rosaceae**
- **Ботаническая характеристика.** Корнеотпрысковый полукустарник высотой около 1,5 м. Стеблевые побеги двух типов: однолетние бесплодные и двухлетние плодоносящие. Листья непарноперистые с 3-5 яйцевидными, пильчатыми по краю долями, снизу беловойлочными от опушения. Цветки собраны кистями в метельчатое соцветие. Венчик белый, тычинки и пестики многочисленные, на выпуклом цветоложе. Плод округлая сборная костянка, обычно красного цвета (малинового), до 2 см в диаметре, состоит из многочисленных костянок и сочной мякоти. Цветет в июне-июле, плодоносит в июле-августе.
- **Распространение.** Встречается чаще в европейской части страны и Западной Сибири, в лесных, лесостепных и горных районах.
- **Местообитание.** Среди редколесья, по опушкам, на вырубках, буреломах, в горах после пожаров, среди кустарников, по склонам. Образует повсеместно густые и большие заросли.
- **Заготовка сырья, первичная обработка, сушка.** Плоды собирают только в сухую погоду, вполне зрелыми, без цветоножек и цветоложа. Их складывают в небольшие, неглубокие корзины или эмалированные ведра, перекладывая листьями или веточками, и по возможности в короткий срок доставляют к месту сушки. Собранные плоды очищают от листьев, веточек, а также от недозрелых, перезрелых, мятых и испорченных плодов, которые при неаккуратном и несвоевременном сборе сминаются и портятся.
- Сушат сырье после предварительного провяливания в сушилках при постепенном повышении температуры (30-50-60°C), разложив тонким слоем на ткани или бумаге и осторожно переворачивая.
- **Охранные мероприятия.** Малина активно размножается корневищами, а также плодами-костянками. Растение обильно плодоносит через 3-4 года. При сборе сырья не

следует вытаптывать и ломать кустарник, особенно однолетние побеги. Растение целесообразно активно вводить в культуру, в том числе в природных условиях. Свежесобранное сырье просматривают, отделяя механические примеси и поврежденные плоды.

- **Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГОСТ 3525-75.
- **Микроскопия.** При рассмотрении поверхности плодика-костянки видны многоугольные клетки эпидермиса, имеющие очень тонкие стенки. Волоски двух типов: железистые с короткой одноклеточной ножкой и овальной двуклеточной (реже шаровидной одноклеточной) головкой и простые одноклеточные, очень тонкостенные. Встречаются цельные, чаще обломанные пестики с рыльцем. Клетки паренхимы мякоти плодиков крупные, тонкостенные, содержат мелкие друзы оксалата кальция. Механическая ткань околоплодника состоит из каменистых клеток, располагающихся пластинами.
- **Числовые показатели.** Влаг не более 15%; золы общей не более 3,5%; почерневших плодов не более 8%; плодов, слипшихся в комки, не более 4%; плодов с неотделенными цветоножками и цветоложем не более 2%; листьев и частей стеблей малины не более 0,5%; измельченных частиц плодов, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, не более 4%; органической примеси не более 0,5%, минеральной - не более 0,5%.
- **Внешние признаки.** По НТД плоды в виде сложных 30-60 сросшихся костянок, округло-конусовидной формы, около 1 см в диаметре. Цвет снаружи серовато-розовый (серо-буро-малиновый). Мякоть розовая, косточки темно-желтые. Запах приятный, характерный. Вкус кисловато-сладкий. Снижают качество сырья примесь слипшихся в комки плодов, других частей малины и посторонних растений, а также минеральные примеси, плесени, гнили, измельченность. Подлинность сырья подтверждается характерными морфологическими признаками.
- **Химический состав.** Плоды содержат 2-3% органических кислот (салициловая, яблочная, винная, лимонная), спирты, антоциан цианин, дигликозид цианидина (красящее вещество), пурины, витамины В1, В2, РР, фолиевую кислоту, ситостерин, катехины, кумарины. Свежие плоды содержат глюкозу (2,8-4,2%), фруктозу (1,3-8,1%), сахарозу (0,5-6,5%), левулезу, декстрозу, пектины (0,4-2,8%), соли железа, калия и меди.
- В листьях найдены аскорбиновая кислота (до 300 мг%), каротин, немного витаминов группы В и алкалоидов, флавоноиды, кумарины (0,3-0,28%), фенологликозиды, фенолкислоты, лактоны, дубильные вещества. Семена содержат до 15% жирного масла, фитостерин.

- **Хранение.** В сухом месте, лучше на сквозняках, оберегая от вредителей, рыхло упаковав в мешки. Срок годности до 2 лет.
- **Фармакологические свойства.** Плоды малины обладают потогонным свойством. Благодаря наличию слабых органических кислот плоды способствуют сдвигу рН в щелочную сторону, выведению из организма солей мочевой кислоты, стимулируют мочеотделение, улучшают пищеварение. Салициловая кислота, содержащаяся в плодах, оказывает антисептическое, жаропонижающее, потогонное и противовоспалительное действие. В настоящее время активно изучаются листья малины, установлено кровоостанавливающее свойство их. Экстракт из листьев малины оказывает гормоноподобное действие на экспериментальных животных.
- **Лекарственные средства.** Плоды малины, настой, потогонные сборы, малиновый сироп.
- **Применение.** Малина является ценным лекарственным и пищевым средством. Ее употребляют в свежем, сухом и замороженном виде. Сушеную малину заваривают, как чай: 1-2 чайные ложки на стакан кипятка. Принимают в горячем виде при простудных заболеваниях как потогонное средство. После приема напитка необходимо лечь в постель. Малину используют как профилактическое и лечебное средство при нарушениях обмена веществ. Малину применяют для улучшения аппетита при заболеваниях желудка и кишечника. Плоды малины входят в состав многих лекарственных сборов. Например, малину применяют с семенами аниса, листьями мать-и-мачехи, липовым цветом, взятыми в равных количествах (по 1 столовой ложке). Из этой смеси берут по 1 чайной ложке на стакан кипятка, заваривают, как чай, принимают 3-4 стакана в день. Готовят также напиток из плодов малины с липовым цветом, взятыми в равных частях (1 чайную ложку смеси на стакан кипятка). Плоды малины комбинируют с листьями мать-и-мачехи (по 2 части) и травой душицы (1 часть). Заваривают, как чай, из расчета 1 чайная ложка смеси на стакан кипятка, принимают по 1 стакану 3-4 раза в день.
-

Задание 2. Изучение макродиагностических признаков плодов амми большой (стандартизация ФС 42-1996-83)

Изучите данное лекарственное растение и лекарственное растительное сырье

Чага



Чага - Fungus Betulinus

Семейство гименохетовые (Трутовиковые) -

Hymenochaetaceae (Polyparaceae)

Класс Fungi (Грибы)

Другие названия:

- трутовик косотрубчатый - Inonotus obliquus (Pers.)

Pil. F. sterilis (Van.) Nikol.

- березовый гриб

- трутовик скошенный

Распространение. Гриб поражает березовые леса повсеместно.

Местообитание. Паразитирует гриб в местах нарушения древесины (трещины, надломы).

Заготовка. Возможна круглый год, но удобнее собирать чагу осенью или зимой, когда деревья безлистные и гриб хорошо заметен. В это время сырье обладает большей биологической активностью. Наросты срубают топором или срезают пилой со старых берез или свежесрубленных деревьев (во время лесозаготовок). Сырье используется в свежесобранном или подсушенном виде. Не следует собирать наросты (плодовые тела) с засохших деревьев и в нижней части ствола, так как это сырье малоактивно. С плодовых тел снимают верхний, покрытый трещинами слой с вросшими частями березы и внутренний - рыхлый, светло-коричневого цвета. Заготавливают среднюю плотную часть нароста. Ее рубят на куски размером до 10 см.

Охранные мероприятия. Целесообразно вести заготовку во время рубки деревьев.

Сушка. После разделки чаги куски сушат в сушилках или печах при температуре не выше 60°C.

Внешние признаки. По ГФ XI сырье должно состоять из кусков неопределенной формы, твердых, плотных, внутри темно-коричневого цвета, с мелкими желтыми

прожилками, снаружи покрытых черно-морщинистым сильно растрескивающимся слоем, без запаха, горьковатого вкуса. Размер кусков около 10 см в поперечнике. Экстрактивных веществ должно быть не менее 20%. Дефектом сырья является примесь светлых и рыхлых кусков, коры, древесины березы. В настоящее время изучаются другие грибы, паразитирующие на березе - настоящий и ложный трутовики, но пока они считаются недопустимой к чаге примесью.

Отличительные признаки березового гриба от сходных видов

Название плодового тела	Диагностические признаки	
	форма	поверхность
Чага	Овальная или округлая	Изрытая и потресканная с большим количеством мелких бугорков и трещин
Ложный трутовик	Копытообразная, обращенная плоской стороной вниз (сверху выпуклая) или имеющая вид шляпки	Бархатистая с концентрическими кругами, твердая, темно-бурого цвета
Настоящий трутовик	Копытообразная, в виде полукруга, с нижней стороны плоская с широким основанием	Гладкая с концентрическими бороздками, твердая. Заметны волнистые слои.

Химический состав. В чаге содержатся водорастворимые хромогены - производные фенольных альдегидов, полифенолов, оксифенолкарбоновых кислот

и их хинонов, а также гуминоподобная чаговая кислота (до 60%), полисахариды (6-8%), лигнин, клетчатка, стероидные, птериновые соединения, органические кислоты (в том числе щавелевая до 4,5 %), тритерпеновые кислоты, свободные фенолы, соли кремния, железа, алюминия, кальция, магния, натрия, цинка, меди, марганца, много солей калия.

Хранение. В сухом, хорошо проветриваемом помещении. На складе - в мешках, в аптеке - в ящиках. Отсыревшая чага быстро плесневеет. Срок годности 2 года.

Фармакологические свойства. Чага повышает защитные реакции организма в эксперименте, активизирует обмен веществ в мозговой ткани, что проявляется повышением биоэлектрической активности коры головного мозга. Чага действует противовоспалительно при внутреннем и местном применении.

При экспериментальных исследованиях чага задерживает рост некоторых опухолей.

Отвар гриба снижает АД и венозное давление, урежает пульс. Действие отвара чаги на изолированную тонкую кишку кролика выражается в кратковременном расслаблении кишки.

В экспериментах на белых мышах применение чаги усиливает цитостатические эффекты циклофосфана.

Отвар березового гриба в разведении 1:5 оказывает гипогликемизирующее действие: максимальное снижение уровня глюкозы в сыворотке крови наблюдается через 1,5-3 ч после приема отвара внутрь. Уровень сахара понижается на 15,8-29,9%. Отмечено, что гипогликемизирующий эффект дает отвар из внутренней части гриба, отвар из коры гриба этим свойством не обладает.

Лекарственные средства. Настой, густой экстракт

("Бефунгин").

Применение. Чагу используют как общеукрепляющее и противовоспалительное средство при заболеваниях желудочно-кишечного тракта и как симптоматическое средство при опухолях различной локализации.

Настой березового гриба. Гриб обмывают водой, затем замачивают кипяченой водой так, чтобы тело гриба было погружено в воду, и настаивают 4-5 ч. Гриб измельчают, воду, в которой замачивался гриб, используют для настоя. Одну часть измельченного гриба заливают 5 частями (по объему) воды, оставшейся после замачивания гриба, подогретой до 50°C. Настаивают в течение 48 ч, воду сливают, осадок отжимают через несколько слоев марли. К полученной жидкости добавляют воду до первоначального объема. Настой можно хранить 3-4 дня. Настой применяют при гастритах.

Настой чаги назначают больным язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки по 1 столовой ложке 3 раза в день за 30 мин до еды.

Чага быстро снимает болевой синдром и диспепсические явления, нормализует функцию кишечника, повышает общий тонус. Положительное действие чаги на больных с желудочно-кишечными заболеваниями подтверждается данными рентгенологического исследования.

При опухолях настой чаги назначают взрослым не менее 3 стаканов в течение суток дробными порциями. При опухолях малого таза в дополнение к приему внутрь назначают лекарственные микроклизмы (50-100 мл) на ночь.

В отоларингологической практике настой чаги применяют как вспомогательное средство при опухолях гортани в виде ингаляций по 5-6 мин ежедневно в течение 10 дней. Лечение чагой улучшает общее

состояние больных, устраняет расстройства глотания, уменьшает осиплость голоса, улучшает дыхание, уменьшает сопутствующий воспалительный процесс, обеспечивая возможность осмотра опухоли с целью биопсии и выбора метода дальнейшего лечения. Препараты чаги применяют в стоматологии для лечения пародонтоза (вводят в десневые карманы, принимают внутрь).

Бефунгин (Befunginum) - полугустой экстракт из чаги. Оказывает положительное действие на процессы метаболизма, способствует рубцеванию язвы желудка или двенадцатиперстной кишки. Препарат применяют также при хронических гастритах и дискинезиях желудочно-кишечного тракта с явлениями атонии.

Бефунгин назначают внутрь; 3 чайные ложки экстракта разводят в 150 мл воды и принимают по 1 столовой ложке 3 раза в день за 30 мин до еды. Суточная доза экстракта чаги 3,3-3,5 г. Лечение препаратами чаги проводят курсами по 3-5 мес с перерывами 7-10 дней. Препараты чаги нетоксичны.

Чагу, бефунгин применяют при псориазе, экземе и других кожных заболеваниях, лечение особенно эффективно в случаях сочетания кожного заболевания с различными воспалительными заболеваниями желудочно-кишечного тракта, печени, желчевыделительной системы.

При лечении чагой больному рекомендуют преимущественно молочно-растительную пищу, ограничивают прием мяса и жиров, исключают консервы, копчености, острые приправы. Нельзя также внутривенно вводить глюкозу и применять пенициллин.

**Задание 3.Изучение макродиагностических признаков корней и корневищ
вздутоплодника сибирского (стандартизация ФС 42-2667-89)**

Используя данные учебных пособий, изучите растение по предложенному плану. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Побеги каланхоэ свежие - *Cormus Kalanchoes recens*

Каланхое перистое - *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Person (*Bryophyllum pinnatum* (Lam.) Kurz)

Семейство толстянковые - Crassulaceae

Ботаническая характеристика. Многолетнее травянистое растение, теплолюбивое, с коротким сильно разветвленным корнем. Все растение голое, сизо-зеленое. Стебель прямостоящий, мясистый, высотой 50-100 см. Листья на коротких черешках, сочные, перекрестно-парные, нижние простые, крупные эллиптические или яйцевидные, городчато-зубчатые, верхние непарноперистосложные, с 3-5 городчато-зубчатыми листочками. Соцветие метельчатое, многоцветковое, зеленоватое. Плод из 4 листовок. Размножается вегетативным способом и семенами.

Распространение. Растение в природных условиях встречается в Южной Америке, Африке и Азии. В нашей стране возделывается в южных совхозах, на Украине.

Заготовка и первичная обработка. Первую заготовку проводят в начале августа, вторую - в конце октября. Свежие облиственные молодые побеги срезают, укладывают в ящики с отверстиями и быстро отправляют на перерабатывающий завод.

Стандартизация. Качество сырья регламентирует ФС 42-1782-82.

Внешние признаки. По ВФС сырье состоит из молодых побегов и отдельных листьев. Стебли голые, цилиндрические, светло-зеленые, длиной до 100 см. Листья мясистые, сочные, длинночерешковые. Пластинка листа голая, с верхней стороны зеленая, снизу сизо-зеленая с красноватым черешком. Запах слабый, ароматный. Вкус кисловатый, слегка вяжущий.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании листьев каланхое диагностическое значение имеет строение эпидермиса: клетки его крупные с извилистыми стенками; устьица очень мелкие с тремя мелкими околоустьичными клетками (анизоцитный тип). Под верхним эпидермисом видны крупные многоугольные клетки субэпидермального слоя.

Числовые показатели. Содержание влаги не менее 75%. Доля листьев в сырье не должна быть менее 70%.

Для подтверждения присутствия в побегах фенольных соединений используют качественную реакцию с железоаммониевыми квасцами: водный экстракт при добавлении реактива окрашивается в слабо-зеленый цвет.

Химический состав. Надземная часть растения содержит в свежесобранном состоянии влаги до 94%, золы общей 1,4%. Растение содержит флавоноиды, дубильные вещества, полисахариды до 40%, фенольные соединения, много органических кислот, а также микро- и макроэлементы: алюминий, магний, кальций, медь, кремний, марганец.

Хранение. Сырье отправляют на завод не позднее чем через 24 ч после сбора, где его немедленно перерабатывают и хранят в темном месте при температуре 5-10°C не более 7 суток.

Фармакологические свойства. Наиболее подробно исследован сок каланхое. Он обладает противовоспалительными свойствами, тормозит развитие экспериментально вызванного воспалительного процесса, наиболее активен в фазе экссудации. Сок обладает способностью ускорять заживление экспериментальных ран, ожогов, отморожений, оказывает бактерицидное действие, в результате чего раны быстро очищаются от гноя, некротизированных тканей, грануляции растут хорошо васкуляризированными, быстрее наступает эпителизация пораженной поверхности, рубцы формируются более нежными, без резких контрактур.

Сок каланхое проявляет бактерицидные свойства не только в отношении гноеродных бактерий, но и против шигелл дизентерии. При экспериментальных исследованиях сока каланхое отмечена высокая вирулицидная активность при местном применении. Электронно-микроскопические исследования показали, что при непосредственном контакте сока с материалом, зараженным вирусами, возникает агрегация вирусных частиц, их деформация, утрачивается агрессивность. Из сока каланхое выделен противовирусный фактор, способный индуцировать интерфероноподобное вещество в культуре тканей и органах белых мышей. Антивирусный фактор способен инактивировать вирусы полиомиелита, которые используют для приготовления вакцины, и обеззараживать в полевых условиях небольшие количества воды от энтеровирусов.

На экспериментальной модели гриппозной инфекции установлено профилактическое действие сока при интраназальном введении его белым мышам и лечебное действие при герпетическом кератоконъюнктивите в эксперименте.

Нативный и разведенный вдвое сок каланхое в эксперименте вызывает выраженное торможение, а затем полную неподвижность простейших. Сок каланхое также задерживает рост плесеней. В экспериментах на морских свинках и кроликах приготовленный по методу В. П. Филатова препарат из каланхое Дегремона обладает свойствами биогенного стимулятора, дает бактерицидный эффект в отношении грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов, задерживает рост плесеней. Сок растения мало токсичен для лабораторных животных.

Лекарственные средства. Сок каланхое. Мазь каланхое.

Применение. Каланхое в виде сока применяют как наружное средство при гнойно-некротических процессах, трофических язвах голени, пролежнях, свищах, при пересадке кожи, для подготовки ран к наложению вторичных швов. Используют в комплексной терапии при гнойных ранах после вскрытия абсцессов, панарициев, фурункулов в виде тампонов, повязок, смоченных соком каланхое. Каланхое применяют в комплексном лечении больных рожистым воспалением.

В офтальмологии сок каланхое используют при лечении ожогов, травм, кератитов, эрозии роговицы, дистрофических повреждениях элементов глаза, пигментной дегенерации сетчатки, герпетического кератита. В конъюнктивальный мешок закапывают неразведенный сок или разведенный (1:1) изотоническим раствором натрия хлорида или 0,5% раствором новокаина.

При хроническом тонзиллите назначают электрофорез сока каланхое на подчелюстную область через день, при гингивитах, пародонтозе, афтозном стоматите сок применяют в виде инсталляций, аппликаций и аэрозольных ингаляций.

У кормящих матерей при трещинах сосков наносят 2-3 капли сока каланхое на сосок после каждого кормления ребенка. Процедуру повторяют в течение 5-6 дней.

Медицинская промышленность выпускает сок каланхое (Succus Kalanchoes). Жидкость желтого цвета с оранжевым оттенком, прозрачная или слегка опалесцирующая с мелкой взвесью, с ароматным запахом, в ампулах по 10 мл и во флаконах по 100 мл. Хранят при температуре не выше +10°C в защищенном от света месте. Перед употреблением сок подогревают на водяной бане до 37°C.

Задание 4. Изучение макродиагностических признаков плодов пастернака посевного (стандартизация ФС 42-2548-88)

Изучите данное лекарственное растение и лекарственное растительное сырье

Внешние признаки.

Изучите данное лекарственное растение и лекарственное растительное сырье

Folia Orthosiphonis staminei - Листья ортосифона тычиночного

Ортосифон тычиночный - Orthosiphon stamineus Benth.

Семейство яснотковые - Lamiaceae

Другие названия:

- почечный чай

- кошачий ус

Ботаническая характеристика. Вечнозеленый ветвистый полукустарник высотой до 80 см. Стебли четырехгранные, супротивноветвистые, с фиолетовым оттенком. Листья супротивные, ромбовидно-эллиптические, длиной 2-7 см, крупнопильчатые по краю, черешковые. Соцветие верхушечное, колосовидное, цветки в мутовках по 4-6. Венчик лиловый, двугубый, с далеко выступающими тычинками и пестиком, поэтому растение называют "кошачьи усы". Почечный чай - растение тропического происхождения, поэтому плоды-орешки вызревают редко.

Распространение. Тропическая зона Юго-Восточной Азии и Австралии. В стране культивируется с 1939 г. на Кавказе как пересадочная культура (черенки на зиму пересаживают в теплицы). При температуре почвы и воздуха ниже 15°C не развивается.

Местообитание. Преимущественно на рыхлых, умеренно влажных, плодородных, удобренных почвах.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Листья и верхушки побегов со стеблем толщиной не более 2,5 мм и длиной до 120 мм собирают вручную 5-6 раз в течение лета. Их помещают в тень для завяливания и ферментации на 1-1,5 сут, а затем быстро сушат на солнце или в сушилках при 30-35°C.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ГФ XI.

Внешние признаки. *Цельное сырье* состоит из листьев цельных или изломанных, стеблей и верхушек побегов. Листья короткочерешковые, ромбовидно-эллиптические или продолговато-яйцевидные, на верхушке заостренные, у основания клиновидные, в верхней части крупнопильчатые, у основания цельнокрайние; сверху голые, снизу по жилкам редкоопушенные. По всей пластинке листа встречаются точечные железки (видны в лупу). Стебли четырехгранные, толщиной до 2,5 мм, длиной до 120 мм. Верхушки побегов с супротивными листьями. Цвет листьев зеленый, серовато-зеленый или фиолетово-бурый, стеблей - зеленовато-коричневый или фиолетово-коричневый, на изломе - желтовато-белый. Запах слабый. Вкус горьковатый, слегка вяжущий.

Измельченное сырье представлено кусочками листьев и стеблей различной формы размером до 7 мм.

Микроскопия. На препарате листа с поверхности видны многоугольные клетки верхнего эпидермиса с прямыми или слабоизвилистыми стенками; клетки нижнего эпидермиса мельче и стенки их более извилистые. Устьица расположены с обеих сторон и окружены 2-3, реже 4 околоустьичными клетками. По жилкам и краю листа расположены простые бородавчатые 1-7-клеточные волоски; с обеих сторон встречаются железистые волоски на короткой ножке с одно-двуклеточной головкой. В небольших углублениях -

эфирномасличные железки, состоящие из 4, реже 6 выделительных клеток и одноклеточной ножки.

Числовые показатели. Содержание экстрактивных веществ, извлекаемых водой, должно быть не менее 30%; влажность не более 12%; золы общей не более 12%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе кислоты хлористоводородной, не более 5%; листьев, почерневших с обеих сторон, не более 2%; стеблей (в том числе отделенных при анализе) не более 30%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, не более 4%; органической и минеральной примесей не более чем по 1%. Для *измельченного сырья* допускается частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 10%.

Химический состав. Листья почечного чая содержат тритерпеновые сапонины с агликоном сапофонином, горький гликозид ортосифонин (0,01%), растворимый в воде, спирте, нерастворимый в хлороформе. В листьях найдены также в незначительном количестве алкалоиды, жирное масло (2-7%), органические кислоты (винная до 1-5%, лимонная, фенолкарбоновая и розмариновая); b-ситостерин, следы танина, листья богаты солями калия. Индивидуальное действующее вещество не установлено, поэтому определяют экстрактивные вещества (требуется не менее 35%).

Хранение. В сухом месте, упакованным рыхло в фанерные ящики, выложенные пергаментом, или двойные мешки (внутренний мешок бумажный). Срок годности 4 года.

Фармакологические свойства. Почечный чай обладает диуретическими свойствами. Мочегонный эффект сопровождается усиленным выделением из организма мочевины, мочевой кислоты и хлоридов; диурез увеличивается вдвое, выделение хлоридов - на 39%, выделение свинца при экспериментальном отравлении животных увеличивается на 25%. Выделение свинца начинается примерно на 5 дней раньше, чем без применения почечного чая, свинец быстрее выделяется из организма. Почечный чай оказывает антиспастическое действие на органы с гладкой мускулатурой, а также повышает секрецию желудочного сока и усиливает желчеотделение.

Лекарственные средства. Настой, листья и флешы почечного чая, расфасованные в коробки, спрессованные брикеты.

Применение. Европейская медицина позаимствовала почечный чай из малайской народной медицины Восточной Азии. Разрешен для применения с 1950 г. Почечный чай нашел применение во многих странах мира при острых и хронических заболеваниях почек, сопровождающихся отеками, альбуминурией, азотемией и образованием почечных камней; при циститах и уретритах, подагре и диабете; при холециститах и желчнокаменной болезни, заболеваниях сердца с отеками. Почечный чай повышает

клубочковую фильтрацию, улучшает функцию канальцев. При лечении почечным чаем происходит ощелачивание мочи. После применения почечного чая усиление диуреза наступает в 1-й день приема, но наиболее отчетливо - через 2-3 дня.

Почечный чай применяют одновременно с сердечными гликозидами у больных с недостаточностью кровообращения II-III стадии. Его назначают также больным гипертонической болезнью с нарушением функции почек.

У больных с хроническими и острыми холециститами и желчнокаменной болезнью почечный чай способствует уменьшению слизи и числа лейкоцитов в желчи, увеличению секреции желудочного сока и свободной хлористоводородной кислоты. Настой растения назначают при гипогалактии у кормящих матерей.

Почечный чай эффективен при длительном (в течение 6-8 мес) применении с перерывами ежемесячно на 5-6 дней. Побочного действия обычно не отмечается.

Настой листьев почечного чая (*Infusum folii Orthosiphoni staminei*) готовят из расчета 10 г сырья (2-3 столовые ложки листа или 1/2 круглого брикета) на 1 стакан кипятка. Принимают по 1/2-1/3 стакана 2-3 раза в день до еды.

Задание 5. Изучение макродиагностических признаков плодов амми зубной (стандартизация ФС 42-2098-83)

Изучите данное лекарственное растение и лекарственное растительное сырье

Пчелы - *Apis*

Среди полезных насекомых пчелы занимают особое место как прекрасные опылители, повышающие урожайность многих сельскохозяйственных культур, плодово-ягодных и лекарственных растений.

Пчелы - перепончатокрылые насекомые, живущие большими семьями (роями) численностью до 20000 и более. Рой пчел состоит из одной самки - матки, небольшого количества самцов - трутней и большого количества рабочих пчел - недоразвившихся самок. Рабочие пчелы строят соты из воска, собирают мед и заполняют им ячейки сот.

Продукты пчеловодства - пчелиный мед, воск, цветочная пыльца, маточное молочко, пчелиный яд, прополис.

Мед - *Mel*

Нектар цветков, собранный пчелами и особым образом ими переработанный.

Мед - густая, почти прозрачная сиропообразная жидкость, превращающаяся со временем в

непрозрачную зернистую массу. Цвет желтовато-белый, желтый, светло-коричневый. Запах приятный, слабоароматный, зависящий от запаха цветков, с которых был собран. Вкус очень сладкий. Мед не должен пениться (что указывает на начавшееся брожение), иметь кислого запаха и вкуса. Легко растворяется в воде и 90% этаноле, образуя благодаря присутствию белковых веществ слегка мутноватый раствор слабокислой реакции (от следов муравьиной кислоты).

Химический состав. Легкоусвояемые углеводы (глюкоза, фруктоза), витамины, белки, ацетилхолин, гормоны, антибиотики, фитонциды, соли кальция, натрия, калия, магния, железа, хлора, фосфора, серы, йода; в некоторые сорта меда входит даже радий и многие другие микроэлементы и цветочная пыльца. Количество минеральных солей в меде почти одинаково с содержанием их в сыворотке крови человека.

Применение. Издавна широко используется в народной медицине почти у всех народов. В старинных русских рукописных лечебниках приводятся десятки рецептов, в состав которых входит пчелиный мед в сочетании с хмелем, семенами горчицы, мака, ромашкой, крапивой, луком, лебедой, чесноком, пастернаком; он полезен людям любого возраста.

Мед ускоряет процесс заживления ран, используется не только как местное бактерицидное, но и как общеукрепляющее средство. Благоприятно действует на сердечную мышцу, улучшает коронарное кровообращение; рекомендуется при туберкулезе легких, язвенной болезни желудка, заболеваниях печени; оказывает успокаивающее и снотворное действие; применяется для лечения ожогов, фурункулов и корбункулов.

Пчелиный яд - *Apis toxinum*

Желеобразная масса - почти бесцветная жидкость с резким ароматическим запахом, напоминающим запах меда, острым жгучим вкусом. Яд быстро высыхает и превращается в массу, похожую на клей - гуммиарабик, который легко растворяется в воде и кислотах. Сухой яд в защищенном от влаги месте может сохранять токсические свойства в течение нескольких лет.

Лечение пчелиным ядом называется апитерапией.

Пчелиный яд - ядовитая прозрачная ароматная жидкость. Вырабатывается в двух ядовитых железах пчелы.

Химический состав. Белковые вещества, ферменты, амины (гистамин, холин), летучие масла, испаряющиеся при высыхании яда; в золе следы серы, меди, кальция; кислоты (муравьиная, хлористоводородная, ортофосфорная), а также вещества типа половых гормонов коры надпочечников.

Лекарственные средства. Пчелиный яд применяют в виде мазей, линиментов, водных и масляных растворов.

Мазь "Вирапин" (*Virapinum*). Содержит в 1 г 0,15 мг пчелиного яда. Выпускается в тубах по 20 г. Применяют в виде втираний при радикулите, миозитах, ишиасах и др.

Таблетки "Апифор" (*Apiphorum*). Таблетки белого цвета, содержащие по 0,001 г лиофилизированного пчелиного яда. Выпускаются в банках оранжевого стекла по 25 и 100 шт. Применяют для электрофореза. Хранят по списку Б, в защищенном от света месте.

"Апизартрон" (*Apisarthron*). Выпускается в виде мази и инъекционного раствора. Мазь - в тубах по 20 г, содержащая пчелиный яд, метилсалицилат (10%) и горчичное эфирное масло (1%). Инъекционный раствор - ампулы, содержащие по 0,1 мг сухого пчелиного яда (к ампуле с порошком биологически активного вещества,

прилагается ампула с растворителем - водой). Применяют при бронхиальной астме, неспецифических полиартритах, хронической экземе, фурункулезе, заболеваниях нервной системы, ревматизме, трофических язвах, мигрени. Широко используется в гомеопатии. Хранят по списку Б, в защищенном от света месте.

Пчелиное маточное молочко - *Las apis*

Желеобразная масса молочного цвета с перламутровым оттенком. Содержит до 18% белковых веществ, от 10 до 17% сахара, до 5,5% жира и более 1% минеральных солей, половые гормоны, витамин Е, стимулирующий половую деятельность, витамины В1, В2, В6, РР, D, пантотеновую и фолиевую кислоты, биотин, ацетилхолин, расширяющий кровеносные сосуды, оказывающий лечебное действие как при гипертонической болезни, так и гипотонии (регулирует артериальное давление).

Лекарственные средства. Препарат "Апилак" (*Apilacum*). Сухое вещество пчелиного маточного молочка (секрет аллотрофических желез рабочих пчел). Выпускаются: пористые плитки кремового цвета; порошок апилака лиофилизированного (желеобразного) и молочного сахара; таблетки; свечи; 3% мазь в тубах. Применяют при поражениях кожи, себорее кожи лица, нарушении лактации в послеродовом периоде. Хранят в сухом, защищенном от света месте.

Прополис (пчелиный клей) - *Propolis*

Продукт жизнедеятельности пчел. Используется для покрытия стенок ульев, укрепления сот и др.

Прополис - буровато-зеленая смолистая масса с сероватым оттенком, вязкая, упругая, со специфическим смолистым запахом, горьковато-жгучего вкуса. Почти нерастворима в воде, растворима в спирте.

Химический состав. Смесь смол, воска, эфирных масел; включает флавоны, флавононы, производные коричной кислоты, фитонциды, цветочную пыльцу.

Лекарственные средства. Для медицинского применения разрешены мазь и аэрозоль.

Мазь "Пропоцеум" (*Unguentum Proposeum*). 10% экстракта прополиса. Применяют как дополнительное средство при лечении трофических, длительно незаживающих язв, хронической экземы, зудящих дерматозов. Выпускается в тубах по 20-30 г. Хранят в прохладном месте.

Аэрозоль "Пропосол" (*Proposolum aerosolum*). Препарат, содержащий прополис (6 г), глицерин (14 г), этанол 95% (80 г) и пропеллент (хладон). Представляет собой прозрачную

жидкость темно-желтого цвета с бальзамическим запахом. Выпускается в баллонах по 50 г с клапанным устройством и распылительной насадкой. Применяется как болеутоляющее, противовоспалительное, дезинфицирующее средство в стоматологической практике. Хранят при температуре не ниже 0 и не выше 35°C, вдали от огня и отопительных приборов.

Пчелиный воск - Cera

Продукт выделения особых желез, расположенных на брюшке рабочей медоносной пчелы, отлагающийся в виде тонких прямоугольных пластинок. Пчелы снимают эти пластинки воска друг у друга и с помощью челюстей строят из них соты. Выделенный железами воск имеет белый цвет, но со временем становится желтоватым.

Воск - твердая, нехрупкая, желтоватая с красноватым, зеленоватым или буроватым оттенком масса; излом зернистый, матовый. Запах приятный, медовый, усиливающийся при растапливании. При жевании не пристаёт к зубам, а при разминании между пальцами превращается в пластическую массу. В воде и холодном спирте не растворяется.

Химический состав. Сложная смесь свободных жирных кислот и эфиров жирных кислот с одноатомными спиртами. Часть воска (около 20%), растворимая в кипящем спирте, называется церином, нерастворимая часть - мирицином.

Применение. В настоящее время пчелиный воск применяется редко. Наружно - как составная часть некоторых пластырей и мазей. В отличие от жиров он не прогоркает и не раздражает кожу.

Задание 6.Изучение макродиагностических признаков травы укропа огородного (стандартизация ГФ XI, стр.280)

Используя данные ГФ, учебных пособий, изучите растение по предложенному плану и оформите по схеме. Дайте заключение о подлинности предложенного сырья.

Зрелые и высушенные плоды культивируемого однолетнего травянистого растения укропа пахучего (огородного) - *Anethum graveolens* L., сем. сельдерейных - *Apiaceae*.

Пиявки - Hirudinea

Медицинская пиявка - *Hirudo medicinalis*

Пиявки водятся в стоячих или медленно текущих водах, особенно в густо заросших водоемах, хорошо прогреваемых солнцем. Для медицинских целей их отлавливают в естественных водоемах, а также разводят искусственно. В естественных условиях пиявка вырастает за 3 года и на зиму зарывается в землю, откладывая коконы с оплодотворенными яйцами. Через месяц из каждого кокона выходят 10 молодых пиявок.

В лабораторных условиях пиявка не впадает в состояние анабиоза (зимнего покоя) и при постоянной температуре воды и обильном корме вырастает за один год. Отлавливают пиявок в июле с помощью сачка. Сохранять их лучше в воде водоема, из которого они взяты.

Лекарственные средства. Используют пиявок массой от 1 до 5 г (не слишком молодых и не слишком старых). Пиявки медицинские имеют вытянутое тело, форму которого они могут сильно менять: при легком надавливании они способны сжиматься и принимать яйцевидную форму. На переднем и заднем концах тела находятся две присоски. В глубине передней присоски расположено ротовое отверстие с тремя челюстями; их края усажены 80-90 мелкими и острыми зубами, при помощи которых они быстро прокусывают кожу и присасываются к телу. Пиявки массой 1,5-2 г могут высосать до 10-15 мл крови и более. Слюнные железы пиявок, расположенные вокруг глотки, выделяют через протоки, ведущие к челюстям, секрет, содержащий сложное белковое вещество, препятствующее свертыванию крови. Не допускаются к применению пиявки ложноконская (без оранжевых полос на спине) и конская (без полос на спине и брюшке, но с яркими лампасовидными полосами вдоль краев тела).

Химический состав. Секрет слюнных желез пиявки содержит биологически активные вещества: гирудин, гиалуронидазу, гистаминоподобные вещества, псевдогирудин. Гирудин содержит до 65 аминокислотных остатков. Метод получения гирудина из секрета слюнных желез, головок и туловищ разработан группой ученых под руководством И. П. Басковой. Гирудин впервые выделен в 1955 г. и идентифицирован как полипептид. Этот препарат очищается многоступенчатыми методами, основанными на ионообменной хроматографии.

Применение. Пиявки оказывают на организм больного болеутоляющее, сосудоуспокаивающее, противовоспалительное, бактерицидное, противосклеротическое, тромболизирующее, кровоостанавливающее действия. Применяются при инфаркте миокарда, глаукоме, гипертонической болезни, тромбофлебите, островоспалительных процессах, фурункулах, геморрое. При гипертонии пиявки ставят за уши.

Панты - Panta

Марал	-	Cervus	elaphus	sibiricus
Изюбр	-	Cervus	el.	xanthophyus

Пятнистый олень - Cervus hippon horfulorum

Чаще заготавливают панты пятнистого оленя. Сырье принимается по ГОСТу.

Лекарственное сырье. Панты (молодые рога) должны быть неокостенелые, с кожным и волосным покровом; срезают панты у животного в возрасте более двух лет. Количество отростков должно быть не более трех на каждом панте. Длина ствола панта не менее 8-10 см в зависимости от сорта. Охват ствола в средней части трехотростковых пантов не менее 12 см. Панты подразделяют на срезанные, то есть полученные путем спиливания с живого оленя, и лобовые, то есть взятые с убитого оленя вместе с черепной коробкой. Сырье, предназначенное на экспорт, должно быть первого сорта и иметь не более двух отростков. Не допускаются панты с гнилостным запахом, пересушенные или пережженные, с явным окостенением без видимых пор на месте среза комля. Панты марала и изюбра принимаются по другому ГОСТу.

Химический состав. Представляют сложный комплекс минеральных и органических веществ: органических веществ - 52-57%, золы - 30-35%, азота - 9%. Панты содержат также жиры, кальций, магний, железо, фосфор, кремний, натрий, калий. В малых количествах имеются никель, медь, титан, марганец, олово, свинец, барий. Из пантов выделено 25 различных аминокислот, из которых 38% составляют глицин, пролин и глутаминовая кислота.

Лекарственные средства. Панты используют для получения препарата "Пантокрин" (Pantocrinum). Это светло-желтая прозрачная жидкость в виде экстракта на 50% спирте из неокостеневших рогов-пантов марала, изюбра или пятнистого оленя. Выпускаются следующие лекарственные формы: флаконы по 50 мл; таблетки (50-150 шт. в упаковке); ампулы по 1-2 мл. Применяют внутрь (под кожу и внутримышечно) как тонизирующее средство при переутомлении, неврозах, неврастении, после острых инфекционных заболеваний, при слабости сердечной мышцы, гипотонии. Хранить следует в прохладном, защищенном от света месте.

Спермацет - Spermacetum (Cetaceum)

Кашалот - *Physeter macrocephalus* L.

Спермацетом называется воскоподобная масса, выделяемая из жира кашалота и некоторых других китообразных.

Получение. У кашалота, огромного зубатого кита, в несоразмерно большой голове, составляющей почти треть тела, в черепной коробке в парных полостях ("спермацетовые мешки") содержится жидкий при жизни животного жир. Такие же полости тянутся и по обе стороны позвоночника, вплоть до хвоста. При разделывании туши в первую очередь вскрывают и очищают от жира эти полости. При охлаждении жира выпадает осадок - спермацет. Спермацет находится также в сале животного; в этом случае сало-сырец вначале вытапливают и из полученного жира охлаждением выделяют спермацет. Для

удаления остатков жира из спермацета его завертывают в ткань и прессуют. Отпрессованные плитки спермацета затем вновь плавят, дают спермацету "откристаллизоваться" и отпрессовывают от выделившейся жирной фракции. При необходимости дальнейшую очистку спермацета от следов жира проводят путем нагревания со щелочью; образовавшееся мыло легко отмывается водой. Из крупных туш кашалота добывают от 70 до 90 т жира и до 5 т спермацета. Кашалотовый жир из полостей черепной коробки более богат спермацетом, чем жир, добытый из других частей тела.

Лекарственное сырье. Плитки хорошо очищенного спермацета слегка прозрачны и отсвечивают перламутровым блеском, кристалличны, легко крошатся, лишены вкуса и запаха. Температура плавления 43-45°C.

Химический состав. Основным компонентом спермацета является сложный эфир цетилового спирта с пальмитиновой кислотой. Кроме того, присутствуют свободные спирты - цетиловый, октадециловый и эйкозиловый.

Применение. Компонент мазевых основ; ценен при изготовлении лечебных кремов - охлаждающих и смягчительных. Широко используется в парфюмерно-косметической промышленности.

Ланолин - Lanolinum

Овца - Ovis

Ланолином называется очищенное жироподобное вещество, выделяемое кожными железами овец, открывающимися протоками в волосяные сумки.

Получение. Исходным сырьем служит шерстяной жир, извлекаемый из промывных вод при первичной обработке овечьей шерсти на шерстомойных фабриках. При промывке шерсти горячей водой со щелочью получается эмульсионная жидкость, содержащая воскоподобные вещества (компоненты ланолина), жиры (омыленные и неомыленные), красящие, белкового-слизистые и другие разнообразные загрязняющие и дурно пахнущие вещества. При центрифугировании всплывает слой, который после отделения называют шерстяным жиром или сырым ланолином. Далее следует производство самого ланолина, сводящееся по существу к очистке шерстяного жира. Производство ланолина складывается из шести операций: плавления шерстяного жира, окисления его, нейтрализации окисленного жира, сушки, фильтрации и фасовки готового ланолина.

Лекарственное сырье. Безводный ланолин представляет собой густую вязкую массу бурого-желтого цвета, со слабым своеобразным запахом. Плавится при температуре 36-42°C. Нерастворим в воде, но может ее поглощать в двукратном количестве без потери мазеобразной консистенции (очень важное свойство).

Химический состав. Основная масса ланолина состоит из сложных эфиров холестерина и изохолестерина с церотиновой и пальмитиновой кислотами; значительное количество холестерина и изохолестерина находится в свободном состоянии; имеются также свободные жирные кислоты и соответствующие им спирты.

Применение. Ланолин - одна из самых распространенных и важных составных частей мазевых основ, особенно эмульсионного типа. Входит также в состав линиментов, пластырей и клейких повязок. Широко используется в парфюмерно-косметической промышленности и других отраслях народного хозяйства.

Мумиё — «горная смола» (также ее называют Слезы гор), добывается в горных пещерах Центральной Азии. Мумиё — природная смесь органического и неорганического хорошо растворимого в воде вещества, которое собирается в трещинах скал, пустотах, нишах в виде плёнок, корок, наростов чёрных, тёмно-коричневых и коричневых смолоподобных масс с примесью песка, щебня.

Очищенное от примесей и экстрагированное мумиё представляет собой однородную массу тёмно-коричневого или чёрного цвета, эластичной консистенции, с блестящей поверхностью, своеобразным ароматическим запахом и горьковатым вкусом. Удельный вес — 2-2,6 г/см³; температура плавления — 81 °С; рН 0,5 % раствора — 6,7-7, при хранении повышается до 7,5. При хранении мумиё постепенно отвердевает (литифицируется) за счёт потери влаги. Легко растворяется в воде (1/8), очень мало растворимо в 95 % спирте (1/4500) и эфире (1/10000) и других органических растворителях.

Водные растворы — прозрачные, бурой окраски. В своём составе имеет органическую и неорганическую части и содержит: водорастворимые формы макро- и микроэлементов калия, фосфора, кальция, железа и мн.др., органические кислоты (глутаминовая, глициновая, петроселиновая и многие другие). Неорганическая составляющая мумиё может отражаться 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 мумиё очень непостоянен. По месту нахождения, а также внешнему виду различаются разновидности мумиё:

1. **Трупное** — твёрдая или воскообразная масса чёрного цвета, образующаяся при мумификации или медленном разложении трупов животных и насекомых, мумиё обычно получали из мумифицированных людей и животных.
2. **Лишайниковое** — густая или твёрдая разная масса — продукт жизнедеятельности растений, преимущественно лишайников.

3. **Арчовое** — смолообразная коричнево-чёрная со смолистым запахом масса, выделяющаяся из ствола корней арчовых, сосны, ели, переносится водой в почве, смешивается с элементами почвы и образует натёки в расщелинах скал.

4. **Битумное** — жидкая или воскоподобная масса тёмного цвета, накапливающаяся в результате анаэробного разложения погибших растений. От нефти отличается тем, что не содержит летучих углеводородов, поскольку образуется близко от поверхности почвы и быстро теряет летучие компоненты.

5. **Экскрементное** — окаменевшие экскременты мелких животных, преимущественно грызунов и летучих мышей (самое распространённое). Мумиё — это не природная смола, а вступившие в реакцию с горными породами (скальная поверхность, пыль) и отвердевшие экскременты летучих мышей семейства гладконосых^[1].

6. **Медово-восковое** — жёлтая, коричневая или чёрная масса — продукт жизнедеятельности диких пчёл, полимеризовавшийся в результате длительного лежания.

7. **Минеральное** обнаружено высоко в горах, в пустотах скальных пород, куда не могли попасть ни животные, ни растения, что говорит о возможности образования мумиё из минералов, но с участием микроорганизмов или простейших. Возможно имеет нечто общее с озокеритом

По народным поверьям, мумиё обладает обширными лечебными свойствами.



До сих пор неясно происхождение самого названия мумиё. Так, в переводе с греческого оно означает "сохраняющий тело". В Иране источник мумиё находится недалеко от местечка Ойин, и есть предположение, что от сочетания слов "мум" (мягкий) и названия местечка и образовалось слово мум-ойин.

Арабы называют его оракул-джтбол (горный пот), в Бирме — чао-туи (кровь горы), в Тибете и Монголии — брагшаун (сок скалы), на Алтае — барахшин (горное масло).

Хунзы и секрет "горного меда"

В этой связи интересное также упоминание о ныне обитающем в Тибете народе Хунза, отличающемся удивительным долголетием. Исследователи предполагают, что хунзы якобы знают секрет "горного меда" (в долине, где проживает этот народ, его называют "shalajit"). Это горьковатая на вкус паста, которую хунзы добавляют в сыр и молоко. Секрет же самого "горного меда" жители долины хранят в глубокой тайне. Вполне вероятно, что и в этом случае речь идет об одной из разновидностей мумий, обладающего антисептическими свойствами, предохраняющими хунзов от болезней...

Первичное сухое мумий представляет собой желто-серую пыль на плоскостях скальных трещин. Эта пыль легко осмоляется (гидролизуется) при контакте с метеорными водами и в таком виде переотлагается водотоками в различные горные полости.

Ряд образцов горно-алтайского мумий показывает абсолютный возраст от 550 до 1540 лет.

В то же время среднеазиатские образцы показывали возраст до 15000 лет.

Химический состав мумий-сырца на сегодня наиболее изучен в Горном Алтае. В общей массе горно-алтайского мумий-сырца установлен довольно широкий спектр химических элементов и компонентов, но лишь немногие из них по содержанию превышают средние в земной коре.

Среднеазиатские исследователи считают, что мумий является комплексом кислородосодержащих солей соединений углерода с гидроксильными, карбонильными и альдегидными группами. По мнению ряда геохимиков, основная часть мумий состоит из низкомолекулярных водорастворимых темно-окрашенных соединений типа фульвокислот и типа продуктов биологической и химической деструкции органической биомассы, среди которых проявляются фенольные вещества.

В фармакологическом отношении препараты мумий относительно сырья значимо обогащаются углеводами в 1,8 раза, причем гигроскопичность их увеличивается в 1,3 раза.

Целебные свойства мумий

Целебные свойства мумий определяются его сложным составом, куда входят биологически активные вещества, расширяющие сосуды, что важно при лечении заболеваний, связанных с сужением сосудов, таких как гипертония, инфаркт, склероз, головные боли и некоторых других болезней с нарушением обмена веществ. В составе мумий современные исследователи обнаружили грибки, подобные пенициллину, благодаря которым данный бальзам обладает бактериальными свойствами и является надежным средством при лечении многих инфекционных заболеваний: дизентерии,

туберкулеза, а также заболеваний, связанных с воспалительными процессами – геморрой, туберкулез кости, грибковые воспаления и некоторые виды экземы.

Как уже отмечалось, благодаря наличию биологических стимуляторов и большого числа микроэлементов, мумиё ускоряет регенерацию тканей и применяется при лечении переломов, многих ран, ожогов и обморожений. Кроме того, мумиё применяется при лечении почек и печени, мочевого пузыря, язвах желудка, различных формах диабета, белокровии. При этом данное вещество не оказывает на организм токсического влияния и не отражается на рождении потомства.

Мумие применяется

- **при различных формах диабета**
- **гинекологических заболеваниях**
- **эрозия шейки матки**
- **андрологии**
- **мумие обладает бактериальными свойствами и является надежным средством при лечении многих инфекционных заболеваний: дизентерии, туберкулеза**
- **при воспалительных процессы – геморрой, грибковые воспаления и некоторые виды экземы**
- **Мумиё ускоряет регенерацию тканей и применяется при лечении переломов, многих ран, ожогов и обморожений**
- **применяется при лечении почек и печени, мочевого пузыря, язвах желудка**
- **радикулитах, невритах, неврологии, остеохондроза**
- **гипертония, инфаркт, склероз, головные боли и некоторых других болезней с нарушением обмена веществ.**
- **пародонтоз**

Способы применения

- **При лечении переломов мумие назначается внутрь в виде 1-2%-ного водного раствора. Курс лечения - 2-3 недели. Хорошие результаты наблюдались у 80% больных. Мумиё обладает бактерицидным и бактериостатическим действием. Под влиянием приема мумиё усиливается минеральный обмен, ускоряется заживление переломов костей, костная мозоль образуется на 8–17 дней раньше обычного**
- **Геморроидальное кровотечение, эрозия шейки матки - введение тампона с 4% водным раствором мумие в полость на ночь, всего 10-15 процедур**

- При радикулите - втирать мазь с мумие в болезненную область позвоночника, (5 г мумие на 1 тюбик детского крема)
- Пародонтоз - аппликации (ватный тампон смочить в 4%-водном растворе мумие и держать как можно дольше на деснах)
- Воспаление среднего уха - закапать 5 мл 4% раствора мумие в борном спирте
- Фурункулы, карбункулы, угри - замороженным 4% раствором мумие протирать лицо утром с последующим нанесением питательного крема
- Бронхиальная астма, бронхит, пневмония - ингаляции 4% раствором мумие с использованием ингалятора
- При язве желудка - растворить в кипяченной теплой воде 0,2 гр мумие и выпить его утром за два часа до еды. Пить следует 10 дней, затем пять дней отдохнуть и вновь пропить 10 дней.
- Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки успешно лечивается мумие. Его принимают внутрь по 0,1 г 2 раза в день. Курс лечения - 18-24 дня.
- При ангине-положить 0,2 гр сухого мумие под язык на ночь
- При повышенном давлении - начинать прием мумиё надо с малых доз и дойти до 0,2 гр. На разовый прием. Через 10 дней приема перерыв 5 дней и по новой.
- При болезни печени и почек мумиё также применяется. Следует в 3-х литрах воды развести 5 гр. Мумиё и пить по одному стакану 3 раза в день за 30 минут до еды. Лучше всего запивать раствор соком из сахарной свеклы.
- Заболевание периферической и центральной нервной системы и хронические радикулиты лечиваются электрофорезом с применением мумие (10-20 сеансов на курс).
- При геморрое мумие принимают внутрь натошак по 0,2 г 2 раза в день. Хорошо помогает и мазь из муме + мед (в соотношении 1:3), которую вводят в прямую кишку. Курс лечения - 10 дней. Общее число курсов -от 3 до 5. Перерыв между курсами - 5 дней.
- При гипертонии полезно принимать перед сном водный раствор 0,1-0,2 г мумие в течение 15-20 дней.

Мумиё применяют как внутреннее в виде раствора, и как наружное в виде мази или компресса и примочек. Если мумиё применяется как наружное средство в виде мази и ли компресса из слабого раствора, то это следует делать перед сном на ночь.

Мумиё содержит (мг. в процентах): влага – 14–20%, минеральная часть 18–20%, белки – 13–17%, липиды – 4–45%, стероиды – 3,6–6,5%, безазотистые вещества – 18–20%, в том числе растворимые углеводы – 1,5–2%, алкалоиды, аминокислоты, другие растворимые азотистые вещества – 0,05–0,08%.

Источник: <http://www.moroznik-fito.ru/> <http://www.travnik.moroznik-fito.ru/>

Большая советская энциклопедия.

Мумиё, мумиё-асиль, мумий, брагшун, бараг-шун, чао-тун, горный бальзам, природный смолopodobный продукт биологического происхождения, вытекающий из расщелин скал и гор. Встречается в Гималаях (Непал и др.), в горах Аравии и Ирана, МНР, Бирманского Союза, СССР и др. стран. М. представляет собой бесформенные куски с неравномерно-ячеистой или гладкой поверхностью, твёрдой или упругой консистенции, обладающие характерным бальзамическим запахом. Описано 4 разновидности М.: золотое (красного цвета), серебряное (белого), медное (голубого или синего) и железное (черновато-коричневого). Наиболее распространено железное М. Различные образцы отечественного (кавказское, среднеазиатское и сибирское) и зарубежного М. имеют почти сходные физические свойства и качественный химический состав и отличаются лишь соотношением отдельных составных частей. В состав М. входит большое количество органических и неорганических веществ, гиппуровая и бензойная кислоты, аминокислоты, смолы и воски, камеди, растительные остатки. Использование М. в народной медицине насчитывает свыше 2 тыс. лет; М. применяли для ускорения регенерации костной ткани и для лечения бронхиальной астмы, туберкулёза, хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта и дыхательных путей, мочекаменной и кожных болезней, ран и т.д.

Мумие, слово греческого происхождения, означающее «сохраняющее тело», известно у многих народов мира с давних времен как уникальный природный стимулятор. В среднегорье Сибири мумие – это продукт жизнедеятельности высокогорной полевки сенокоски, которые живут колониями, большими семьями долговременно на одном месте на высотах до 3 км и образуют многолетние залежи своих экскрементов. Зимой полевки питаются заготовленными стожками сена, состоящими из десятков высокогорных целебных трав. Водный экстракт слежавшихся экскрементов, упаренный разными способами при температуре 50-700С до твёрдого состояния, и есть мумие, готовое к употреблению. Таким образом, мумие представляет собой комбинацию биологически активных веществ высокогорных трав и продуктов жизнедеятельности активного животного полёвки-сенокоски, витаминов, аминокислот, макро- и микроэлементов в форме легко усвояемых металлоорганических комплексов. Мумиё при наружном или внутреннем применении оказывает благотворное воздействие на все жизненные процессы

в организме. К настоящему времени в России в отношении эффективности применения и лечебного действия мумие защищено около 20 кандидатских и 2 докторских диссертации в медицинских институтах и клиниках, и оно широко применяется в медицинской практике.

Мумие обладает высокой иммуномодулирующей, антисептической, противовоспалительной активностью, что позволяет с успехом использовать его для профилактики и терапии инфекционных заболеваний, ранений и осложнений. Эффект от его применения можно объяснить сложением прямого воздействия на возбудителя заболевания и стимулированием защитных и регенеративных способностей организма.

Мумие, обладает широким спектром действия, стимулирует иммунную систему, подавляет развитие антибиотикоустойчивых форм возбудителей, при этом, в отличие от антибиотиков, не оказывает на организм токсического и канцерогенного воздействия в малых концентрациях. В связи с этим в ряде случаев мумие может служить альтернативой антибиотикам, в частности, для лечения беременных и детей, у которых антибиотики могут вызывать побочные эффекты и осложнения. Иммуностимулирующие свойства мумие позволяют снизить заболеваемость гриппом и ОРЗ. Мумие вызывает ускоренную регенерацию поврежденных нервных стволов, сердечной мышцы и других тканей, стимулирует процессы кроветворения, повышает способность печени обезвреживать токсины, что позволяет использовать его для борьбы с побочными эффектами химиотерапии при новообразованиях, некоторых отравлениях, лучевой терапии, при работе во вредных условиях. Применение мумие приводит к некоторому понижению свертываемости крови, что служит основой для его успешного применения в лечении больных с тромбофлебитами вен нижних конечностей. Адаптогенное действие мумие обуславливает его применение в качестве средства, обладающего общеукрепляющими, тонизирующими, усиливающими деятельность половых органов свойствами. Наиболее часто мумие применяют для лечения переломов костей, вывихов, ушибов, ожогов и незаживающих ран, кожных заболеваний; для лечения отравления, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, гастритов, колитов, холециститов, болезней печени, почек, селезенки, заболеваний мочевого пузыря; при болезнях дыхательной системы, бронхиальной астме; при склерозе, инфаркте миокарда; при анемии, лучевой болезни, лейкомическом состоянии; при истощении, ослаблении организма в пожилом возрасте; при сахарном диабете, тромбофлебитах, гнойных отитах, ангине; при пародонтозах; при лечении заболеваний периферической нервной системы:

радикулитов, плекситов, невритов, невралгий, воспалительных процессов различной локализации.

При всех видах онкологических заболеваний,- говорит доктор Владислав Александрович Нерезов, учитывая свой 50-летний опыт общения с онкологическими больными,- прежде всего необходимо провести общеукрепляющий курс мумиё-терапии. Мумиё обладает мощным воздействием на все обменные процессы в организме. Поэтому нормы применения мумиё внутрь должны быть всегда минимальны и индивидуальны. Суточная норма взрослому человеку не должна превышать 10-50 мг. Приём 100-500 мг вызывает перевозбуждение, бессонницу и при длительном приёме провоцирует язву желудка.

Мази с мумиё. Для наружного применения.

Ингредиенты: мумиё - 4 или 7,5 г, воды - 25 мл, ланолина безводного(можно заменить внутренним жиром перетопленным с воском на водяной бане) 35г ,вазелина медицинского - до 100 г. Способ приготовления. Поскольку ланолин и вазелин - подходящая среда для роста микроорганизмов, все ингредиенты необходимо стерилизовать. Мумиё для этого достаточно нагреть на водяной бане при температуре 25-30 градусов С, а ланолин и вазелин необходимо простерилизовать при температуре 180 - 200 градусов С в течение 20 минут. Всю посуду и инструменты, необходимые для дальнейших операций, лучше всего также простерилизовать, прокипятив в воде 15 минут. Далее необходимо растворить мумиё в воде, затем к раствору прибавить небольшими порциями расплавленный, наполовину остывший сплав ланолина с вазелином и смешивать все компоненты до получения однородной массы. Хранить состав в защищенном от света месте при температуре не выше 20 градусов..

Схема применения мумиё при переломах. Принимать средство внутрь натощак, за 2—3 часа до приема пищи, 1 раз в день в сухом или растворенном виде, запивая водой, чаем, молоком с сахаром или медом. Суточная доза для взрослого составляет 0,15—0,2 г, курс лечения — 10 дней, интервал между курсами — 5 дней. В зависимости от тяжести и характера перелома назначают от 3 до 6 курсов. При простых переломах (повреждены кости предплечья, плеча с точным сопоставлением костных обломков) применение внутрь может ограничиваться 1—2 курсами (всего 2—4 г вещества).
во время лечения мумие запрещено принимать любые препараты на спирту.

СОСТАВ МУМИЕ. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЕГО ПРИМЕНЕНИЮ

Состав его сложный, химия насчитывает в нем от 20 до 30 микроэлементов. Целебные свойства мумиё определяются его составом, куда входят биологически активные вещества, расширяющие сосуды. Это важно для лечения заболеваний при сужении сосудов, таких, как: гипертония, инфаркт миокарда, головные боли и некоторые заболевания, связанные с нарушением обмена веществ.

В составе мумиё ученые обнаружили грибки, подобные пенициллину, благодаря которым мумиё обладает бактерицидными свойствами, является надежным средством при лечении некоторых инфекционных заболеваний: дизентерии, ангины, туберкулеза костей, грибковых заболеваний и некоторых видов экземы. Благодаря наличию биологического стимулятора и большого числа микроэлементов, мумиё ускоряет регенерацию тканей и применяется при лечении переломов костей, ушибов, всяких ран, ожогов, обморожений. Кроме перечисленных заболеваний, оно применяется при лечении печени, почек, мочевого пузыря, язв желудка, лучевой болезни, лейкопролии и других заболеваниях.

В индийской медицине мумиё применяется при лечении сахарного диабета. Важен тот факт, что мумиё не оказывает на организм токсического действия. В зависимости от болезни мумиё применяется вовнутрь в виде раствора, как наружное средство в виде мазей, компрессов, примочек.

Большое значение имеет время приема лекарства, мумиё рекомендуется принимать рано утром сразу же после пробуждения ото сна или на ночь, через 3 часа после ужина. После приема желательно еще 30-40 минут находиться в постели. Если мумиё принимается один раз в день, наибольшая доза приема взрослым - 0,5г, детям - 0,3г. По Употреблять его нужно в следующих дозах: взрослым - 0,2г, детям в возрасте от 3 мес. до 1 года - 0,001-0,002г, от 1 года до 9 лет - 0,05г, от 9 до 14 лет - по 0,1г. Мумиё имеет резкий запах, горьковатый на вкус. Чтобы не слышать запаха, можно опустить пилюлю в растопленное масло и запить молоком или чаем. Принимать мумиё в виде раствора так: например, при лечении полости рта, гортани или пищевода, нужную дозу в виде таблетки можно положить в воду, состоящую из 10 столовых ложек, т.е. на курс лечения 10 дней по 1 столовой ложке в день вместо пилюли.

Перед втиранием мази, приготовленной на основе мумиё, следует смазывать руки кипяченым маслом, чтобы оно не прилипало к рукам. Мумиё, как утверждают восточные

рукописи, применяли при болезнях почек, печени, туберкулезе, бронхиальной астме, параличах, воспалительных процессах, оно уничтожает следы ревматизма и помогает при отравлениях ядовитыми насекомыми, язвах желудка, рассасывает опухоли, нормализует функции внутренних органов, оказывает общее укрепляющее действие на организм, способствует успешному заживлению переломов костей, ран.

СХЕМЫ ЛЕЧЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ С ПОМОЩЬЮ МУМИЕ

ЯЗВА ЖЕЛУДКА И ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ

Берется 0,25г мумие на 1 кг веса больного, например: на 60 кг веса тела человека надо 15 г /60х0,25=15г/ мумиё на курс лечения. Пить 14 дней по 3 раза в день за 30 минут до еды на голодный желудок. Получается примерно 0,3г на прием. Соблюдать диету в период лечения и после него не менее 15 дней. Можно растворить 15г в 42 ложках воды /кипяченой/ и пить по 1 ст. ложке, запить молоком или чаем с чайной ложкой меда. Затем 10 дней перерыв и курс повторить, всего 3-4 курса. При приеме мумиё спиртное категорически запрещено.

КОЛИТ

Пить по 0,15г-0,2г мумиё на ночь после еды через 3 часа один раз в сутки в течение 10 дней. При необходимости повторить через 10-15 дней еще один курс.

ОГОЛЕНИЕ

ДЕСЕН

Растворить 2г мумиё на 100г кипяченой воды, полоскать и глотать.

БОЛЕЗНИ ЖЕЛЧНОГО ПУЗЫРЯ И ПОЧЕЧНО-КАМЕННАЯ БОЛЕЗНЬ

На 0,3 литра кипяченой воды растворить 3г мумиё и пить по I ст. ложке 3 раза в день за 30 мин. до еды на голодный желудок. Желательно запивать соком вареной свеклы. Курс лечения 10 дней, повторить через 10 дней. При камнях в почках необходимо пить раствор мумий столько, сколько требуется для излечения. Соблюдать диету во время лечения и после 15 дней, на курс лечения надо брать 6г на 0,6 л кипяченой воды.

ГЕМОРРОЙ

Растворить 0,08-0,2г мумиё в небольшом количестве молока (в половине чайной ложки), смешать с мукой, сделать свечу и вставить в задний проход. И одновременно на ночь пить через 3 часа после еды по 0,2 г на прием. Курс лечения 10 дней, при необходимости через 5-10 дней повторить еще 1-2 курса.

РЕВМАТИЗМ

Пить мумиё 10 дней на ночь по 0,2г, т.е. 2г на курс лечения. Через 5-10 дней повторить еще 1-2 курса. Одновременно на ночь делать согревающие компрессы на суставы из раствора мумиё.

ВОСПАЛЕНИЕ

СРЕДНЕГО

УХА

Вставить трубочку, смоченную крепким 3-50 раствором мумиё или же закапать 0,1г в ухо (хорошо с фурацилиновым спиртом)

СЕРДЕЧНАЯ

НЕДОСТАТОЧНОСТЬ

Пить мумиё по 0,2г на ночь после ужина через 3 часа, принимать 10 дней, через 5-10 дней повторить. Можно употреблять в виде раствора. 9. Радикулит 4г мумиё растворить в 250 г теплой кипяченой воды. Хранить в холодильнике. Принимать по 1столовой ложке 1раз в сутки рано утром натощак в течение 10 дней. Затем 8 дней перерыв и вновь повторить 3-4

курса. При сильных болях рекомендуется больное место смазывать универсальной эмульсией или смесью мумиё с медицинской серой - 2г мумиё и 1г серы растереть, для смягчения добавить 2-3 капли воды и дать постоять сутки. Натереть больное место на ночь и сделать компресс с сухой шерстяной тряпкой.

ТУБЕРКУЛЕЗ

Пить по 0,2г в день. 2г мумиё растворить в 10 ложках кипяченой воды и пить через 3 часа после ужина по 1ст. ложке, запивая крепким чаем или теплым молоком с медом (0,5 стакана), можно употреблять в твердом виде. 2г разделить на 10 равных частей. Курс лечения повторяют через 5-10 дней окончательного излечения.

ОПУХОЛИ

И

РАНЫ

Употребляют 3% раствор, 3г мумиё на 100г кипяченой воды из расчета,, сделать на ночь примочки и пить по 0,2г после ужина через 3 часа в течение 10 дней.

ЦИСТИТ

Растворить 1г мумиё в стакане кипяченой воды, оно приобретет цвет мутного кофе. Делать маленькой клизмой спринцевания горячим, как только можно терпеть его, раствором, боли и рези прекратятся через 10 мин. Лечиться 10 дней, 5 дней, перерыв и так 3-4 курса.

ПОЛИПЫ,

НАСМОРК,

ГОЛОВНАЯ

БОЛЬ

В 100г воды растворить 3г мумиё и закапывать в нос несколько раз в день. Прием вовнутрь при этом обязателен. На 250г воды 4г мумиё, пить 1раз в сутки по 1ст. ложке натошак. 10 дней пить, о дней перерыв, 4-3 курса.

АНГИНА

3г мумиё сосать, если трудно переносится во рту ощущение горького, то можно заесть медом или шоколадом. На 4г мумиё 250г кипяченой воды. Пить по 1ст. ложке 2-3 раза в день, очень медленно посасывая. Делать до полного выздоровления.

САХАРНЫЙ

ДИАБЕТ

Пить мумиё по 0,2г 2 раза в день в растворенном виде - 4г мумиё: на 20 ст. ложек кипяченой воды. Утром до еды и на ночь после еды через 3 часа. Лечение проводить 10 дней, через 5-10 дней курс повторить, 3-4 курса

ГИПЕРТОНΙΑ

Пить мумиё по 0,15 - 0,2г 1раз в день после ужина на ночь через 3 часа в течение 10 дней. 1-2 курсов снимает головную боль и отечность, падает давление. Пить в растворенном виде, на 10 ст. ложек 1,5-2г мумиё.

БРОНХИТ

Надо брать в рот кусочек мумиё (0,2-0,3г) и держать, пока не растворится. Принимать через 3 часа до еды натошак.

ЗАСТАРЕЛЫЙ

НЕФРИТ

Пить по 2 раза в день по 0,2г. Курс лечения 10 дней. Если болезнь беспокоит, то применение мумиё останавливает распад почек, помогает восстановить ткани. 1г мумиё на 1 литр воды, по 1ст. ложке 5 раза в день за полчаса до еды, перерыв 10 дней.

ЦИРРОЗ

ПЕЧЕНИ

Мумиё также восстанавливает ткани и останавливает распад. Надо пить 2 раза в день по 0, 2г. Курс лечения 10 дней, перерыв 10 дней. Повторить 1-2 курса. Хорошо пить на ночь после ужина через 3 часа, запить 1/2 стакана молока, утром пить на голодный желудок и полежать после приема 30-40 минут.

АТОНИЯ

КИШЕЧНИКА

8г мумиё развести в 0,5 литрах воды. Принимать по I ст. ложке утром натощак и запивать холодной водой.

ГЛАУКОМА

На 120г воды 3г мумиё. Принимать 2-3 раза в день по I ст. ложке за полчаса до еды. Пить 10 дней, 5 дней перерыв, 3-4 курса.

ХОЛЕЦИСТИТ

4г мумиё растворить в 250г кипяченой воды, хранить в холодильнике. Принимать по 1ст. ложке рано утром натощак. Пить 10 дней, 5 дней перерыв. 3-4 курса.

БОЛИ

В

КРЕСТЦЕ

Намазывать универсальной эмульсией, пить по 0,2г обязательно I раз в день. Пить 10 дней, 5 дней перерыв, 3-4 курса. Еще один способ: на 100г сала 5г мумиё, намазывать места на ночь.

ТРОМБОФЛЕБИТ

Растворить 4г мумиё в теплой кипяченой воде 250г, хранить в холодильнике. Принимать

натошак по I ст. ложке I раз в день. Пить 10 дней, 5 дней перерыв, 3-4 курса. Больные места смазывать универсальной эмульсией.

ПАРАЛИЧ

4г мумиё растворить в 250г кипяченой воды, хранить в холодильнике, принимать по I ст. ложке натошак I раз в день. Пить 10 дней, 5 дней перерыв, 3-4 курса.

ОЖОГИ, ЧИРЬИ, НАРЫВЫ

На 100г воды 5г мумиё, хранить в холодильнике. Этим раствором смазывать Каждые 3-4 часа, повязки не снимать.

ПОВЫШЕННАЯ И ПОНИЖЕННАЯ КИСЛОТНОСТЬ

Общее количество мумие, потребное для лечения на весь курс, подсчитывается следующим образом: на I кг веса больного требуется 0,15г мумиё, иначе говоря, чтобы высчитать количество мумиё, нужно вес человека разделить на 5-7 раз. Пример: вес человека 56 кг, всего мумиё требуется $56: 7=8$ г. Эти 8г растворить в 0,5 литрах теплой кипяченой воды. Хранить в холодильнике. Принимать 3 раза в день за полчаса до еды по I ст. ложке 14 дней, 10 дней перерыв. Курс повторить. Запивать сладким чаем или молоком с медом. Соблюдать диету.

ПЕРЕЛОМЫ

При лечении перелома пить 0,1г два раза в день по рисовому зерну в течение 20-30 дней с перерывом 5 дней, при долго незаживающих переломах курс лечения повторить. Для детей с трубчатыми переломами назначают 2-3 раза в день до еды за 30 мин.: до 5 лет по 0, 1-0, 2г; от 5 до 10 лет 0, 2-0, 4г; от 10 до 15 лет 0, 4-0, 5г.

ХРОНИЧЕСКИЙ

КОЛИТ

Пить по 200мг один раз в день в течение 10 дней натошак, а при язвенном колите вводить микроклизмами мумиё.

ТУБЕРКУЛЕЗ ТАЗОБЕДРЕННОГО, КОЛЕННОГО СУСТАВОВ И ПОЗВОНОЧНИКА

Для лечения туберкулезных процессов костной ткани принимать 0,1 г. в размере пшеничного зерна в сутки, пить 2 раза 20 дней с перерывом 10 дней и снова повторить курс лечения. На каждый курс 4г мумиё.

ПАРАДОНТОЗ

При лечении пародонтоза вовнутрь 0,2г один раз в день в течение 10 суток и для аппликации 5% водный раствор.

ИНФАРКТ

После инфаркта мумиё разводят 1г на 100-250г воды и дают пить I раз в день I чайную ложку в течение 7-10 дней. Перерыв 5-10 дней по самочувствию. Срок лечения 3-4 месяца.

ЭРОЗИЯ

ВЛАГАЛИЩА

И

ШЕЙКИ

МАТКИ

При женских заболеваниях - эрозии влагалища и шейки матки накладывают салфетку, хорошо смоченную 4% раствором мумиё на 120г воды, которую затем фиксируют на 1-2 суток тампоном. Курс лечения 6-10 обработок. Одновременно принимать вовнутрь в дозе рисового зерна 1-2 раза в день утром и на ночь.

РАДИКУЛИТ

,НЕВРАЛГИЯ

ЛИЦЕВОГО

И

ТРОЙНИЧНОГО

НЕРВА

Курс лечения - 10 втираний в кожу.
 На курс лечения 40-60г.
 Методика: На чистую кожную поверхность, смоченную теплой водой, наносить слой мумиё (до черного цвета кожи 2-3г), после чего производить втирание нанесенного мумиё в кожу в течение 3-5 минут. За это время поверхность становится сухой, под кожей чувствуется расслабление скелетной мускулатуры и исчезают боли, нормализуется кровообращение в тканях.

ПАНКРЕАТИТ

Курс лечения - 20 дней
 На курс лечения 68-70г; 17,5г на 500г воды. У диабетиков исчезает жажда, уменьшается выделение мочи, снижается утомление, лучше усваивается сахар, пить с молоком иди фруктовым соком.
 Схема: 10 дней по 1ст. ложке 3 раза в день за 30 мин. до еды 10 дней по 1,5 ст. ложке 3 раза в день до еды Если появится тошнота, то можно запивать минеральной водой или пить после еды.

ГАСТРИТ

Курс лечения - 21 день.
 На курс лечения - 60г /15г на 500г воды
 Схема: 7 дней по 30 капель, постепенно увеличивая до 60 капель. 7 дней по 1 чайной ложке 3 раза в день до еды. 7 дней по 1ст. ложке 3 раза в день до еды. Запивать молоком. Увеличивает всасывательную и эвакуаторную деятельность желудочного тракта, увеличивает содержание сока с тканях печени, желудка и толстой кишки, уменьшает содержание сахара в крови.

ЯЗВЕННЫЙ

КОЛИТ

Вводится в прямую кишку 300 мл. 1% раствора мумиё после дефекации 2 раза в день.

Таких процедур 10. Делать через день. Лежать на животе 10-15 мин. после микроклизмы. Мумиё оказывает общее тонизирующее, стимулирующее, противовоспалительное, противоболовое действие, способствует заживлению ран, язв и язвенных явлений.

ПОЛИАРТРИТ

Курс лечения - 45 дней.

На курс лечения. 80-100г мумиё, 7, 5% раствор Пить: 10 дней - по 1 чайной ложке за 30 мин. до еды 10 дней - по 1,5 ложки чайных "- "- 10 дней - по 1ст. ложке "- "- 10 дней - по 1,5 ст. ложки "- "- . 5 дней - по 1 чайной ложке "- "- НАРУЖНОЕ: 8% раствор мумиё на марлевую повязку 2 раза в день в течение 18 дней. Делать повязку на ночь на болевые места.

ЖЕЛУДОЧНО - КИШЕЧНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Курс лечения - 30 дней. На курс лечения - 19г мумиё на 500г воды I декада: 1-й день - по 5 капель 2-й день - по 8 капель 3-й день - по 10 капель С 4-го дня прибавлять ежедневно по 3-4 капли и довести до 1 чайной ложки (принимать до еды). 2 декада: 2 чайные ложки до еды 3 декада: 1,5 чайных ложки до еды Примечание: Для детей норма снижается вдвое При ухудшении состояния следует уменьшить дозу Принимать препарат 1 раз в день натощак, при приеме препарата исключается алкоголь Порции лекарств запиваются водой.

ЭКЗЕМА

Примочки 3% раствора мумиё на место экзем. Способствует заживлению экземы, оказывает зудоустраняющий эффект. Вызывает глубокое сращивание отмершей кожи и вызывает рост эпителиальной ткани.

На курс лечения 50г мумиё.

Лечить 10 дней без перерыва. Каждый раз кожу очищать перекисью водорода или слабым раствором марганца. Мумиё дает силу всему организму, особенно сердцу. Уничтожает ревматические процессы, раскрывает закупорки, регулирует водносолевой обмен, усиливает деятельность половых органов, рассасывает некоторые опухоли. Применяется

при лечении астмы, кровохаркании, ангины, почек, мочеполовых органов.

БЕЛОКРОВИЕ

Курс лечения - 35 дней.

На курс лечения - 100г мумиё (15г на 500г воды). Пить: 10 дней - по 1 чайной ложке 3 раза в день до еды 10 дней - по 1,5 чайной ложки "-" "-" 10 дней - по 1ст. ложке "-" "-" 5 дней - по 1,5 ст. ложке "-" "-" Оказывает стимулирующее действие на состояние крови: увеличивает число эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, гемоглобина, стимулирует кроветворную функцию организма и восстанавливает количество кровяных частиц. Можно концентрацию увеличить в 2 раза.

ГИПЕРТОНΙΑ И ЗАБОЛЕВАНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

Курс лечения - 21 день.

На курс лечения - 32г мумиё (8г на 500г воды). Пить по схеме: 7 дней - по 40 капель 3 раза в день до еды 7 дней - по I чайной ложке 3 раза в день до еды 7 дней - по 1ст. ложке "-" "-" Запивать минеральной водой или соком, пить без перерыва 21 день. Для усиления эффекта рекомендуется увеличить дозу до 1,5 ст. ложки.

ВОСПАЛЕНИЕ

ПОЧЕК, ГАЙМОРИТ

Курс лечения - 21 день.

На курс лечения - 30г мумиё (1% раствор на 500г воды). Пить: по 30 капель 3 раза в день до еды, запивать минеральной водой. рекомендуется обильное питье, одновременно отвар из травы гусиных и медвежьих ушек. Через полтора месяца курс повторить. Для лечения гайморитов делать 10% раствор мумиё на персиковом масле. 3 нос 5 капель 4 раза в день, для уха - по 3 капли 3 раза в день и прогревать грелкой или синей лампой

Работа с таблицами

При подготовке к занятию необходимо в рабочей тетради заполнить таблицу №1

Таблица 1

Лекарственные растения, содержащие вещества различного химического состава

Русское и латинское название сырья, производящих растений, семейства	Ареал, районы возделывания	Внешние признаки	Химический состав	Использование
чага				
каланхоэ перистое				
почечный чай				
бузина черная				
виды тыквы				
малина обыкновенная				
фасоль обыкновенная				
лабазник вязолистный				
клюква болотная				
лопух войлочный				
калина обыкновенная				

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Как получить извлечения кумаринов и хромонов из сырья и очистить его от сопутствующих веществ?
2. Что происходит при взаимодействии кумаринов со щелочью? Почему исчезает желтая окраска при подкислении?
3. Как провести реакцию азосочетания и является ли она специфической для кумаринов?
4. Почему нельзя использовать для извлечения кумаринов воду?
5. Назовите основные этапы и методы количественного определения кумаринов. Укажите, на каких свойствах кумаринов они основаны?
6. На основании каких морфологических признаков амми большую, амми зубную, укроп огородный, пастернак посевной, вздутоплодник сибирский можно отнести к семейству Ариасеae?
7. Как флюоресцируют кумарины в УФ-свете?
8. Укажите сроки заготовки, меры предосторожности при сборе лекарственного растительного сырья, содержащего кумарины и хромоны.
9. Укажите особенности сушки и хранения лекарственного растительного сырья, содержащего кумарины и хромоны.
10. Как используется лекарственное растительное сырье, содержащее кумарины и хромоны?

Самоконтроль по тестовым заданиям:

С целью проверки своих знаний выберите правильный ответ на вопросы, приведенные ниже:

1. Под подлинностью лекарственного растительного сырья понимают соответствие сырья

- а) числовым показателям
- б) срокам годности
- в) срокам заготовки
- г) своему наименованию

Эталон: г

2. Органической примесью лекарственного растительного сырья называют части

- а) растения, утратившие естественную окраску
- б) других неядовитых растений
- в) других ядовитых растений
- г) этого же растения, не подлежащие сбору

Эталон: б

3. Экстрактивными веществами называют комплекс органических веществ

- а) извлекаемых из растительного сырья органическими растворителями
- б) и неорганических веществ, извлекаемых из свежезаготовленного сырья водой
- в) и неорганических веществ, извлекаемых из высушенного сырья водой
- г) и неорганических веществ, извлекаемых из растительного сырья соответствующим растворителем, указанным в НД

Эталон: г

4. В мезофилле листа расположены

- а) головчатые волоски
- б) млечники
- в) цистолиты
- г) железки

Эталон: б

5. Какой тип соцветия у календулы лекарственной

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

Эталон: а

6. Основные действующие вещества элеутерококка колючего

- а) алкалоиды
- б) антраценпроизводные
- в) лигнаны
- г) витамины

Эталон: в

7. Присутствие слизи в семенах льна можно доказать реакцией

- а) с раствором хлорида алюминия, в настое
- б) с раствором туши, в микропрепарате
- в) с реактивом Судан III, в микропрепарате
- г) с раствором железоаммониевых квасцов, в настое

Эталон: б

8. К лекарственным средствам, тонизирующим ЦНС, относится настойка

- а) элеутерококка
- б) аралии
- в) лимонника
- г) все верно

Эталон: 2

9. Трава пустырника применяется как

- а) желчегонное
- б) мочегонное
- в) антиаритмическое
- г) седативное

Эталон: 2

10. Зараженность амбарными вредителями при товароведческом анализе определяется

- а) в специальной пробе
- б) в аналитической пробе
- в) в объединенной пробе
- г) в средней пробе

Эталон: а

Самоконтроль по ситуационным задачам:

Задача 1. К врачу-фитотерапевту обратился больной с жалобами на затрудненное дыхание, кашель и выделение густой мокроты. Предложите сбор для фитотерапии данного заболевания, если врач поставил диагноз – острый бронхит.

Ответ: В данном случае нужен сбор, который оказывал бы отхаркивающее, противовоспалительное, антимикробное, спазмолитическое и противокашлевое действие.

Цветки ромашки – 20

Побеги багульника – 20

Цветки ноготков – 20

Трава фиалки – 20

Листья мяты – 5

Корни солодки – 15

Задача 2. Укажите, при каких заболеваниях можно использовать лекарственный сбор, следующего состава: листья сенны, трава тысячелистника, кора крушины, плоды кориандра, корни солодки.

Ответ: Данный сбор будет оказывать слабительное, противовоспалительное действие. Можно использовать в комплексной терапии геморроя, т.к. компоненты сбора позволят уменьшить боль, снять воспаление, способствовать уменьшению геморроидальных узлов.

Задача 3. Предложите сбор для проведения ингаляций при заболеваниях верхних дыхательных путей. Теоретически обоснуйте выбор компонентов сбора.

Ответ: Для ингаляций можно использовать цветки ромашки и листья шалфея в равных частях (1:1). Препараты листьев шалфея обладают антисептическим, противовоспалительным свойствами. Противомикробные свойства связаны с эфирным маслом, противовоспалительные - с дубильными веществами, флавоноидными соединениями и витамином Р, которые уплотняют эпителиальные ткани, снижают проницаемость клеточных мембран, стенок кровеносных и лимфатических сосудов. Антисептические свойства листьев шалфея обусловлены растительными «антибиотиками» сальвином и цинеолом.. Они не только задерживают размножение золотистого стафилококка, но и инактивируют его α-токсин, подавляют его гемолитические и дерматонекротические свойства. Эфирное масло шалфея обладает противогрибковой и противовирусной активностью. Эфирное масло ромашки обладает дезинфицирующим и противовоспалительным свойствами благодаря наличию в нем хамазулена. С хамазуленом связывает также антиаллергическое и противовоспалительное действие препаратов ромашки и эфирного масла.

Задача 4. Определите ЛРС по внешним признакам. Укажите латинское название сырья, производящего растения, сем. Укажите химический состав, фармакологическое действие и

препараты. Шишки представляют собой соплодия яйцевидной формы и состоят из общей оси, которая несет черепитчато-расположенные многочисленные прицветники. Каждый прицветник охватывает плод. Прицветники густо усеяны многочисленными золотистыми железками (*Glandulae Lupuli*), похожими на блестящие зернышки горьковатого вкуса и приятного аромата. Их получают путем просеивания высушенных шишечек через сито, и этот вид сырья носит название "хмелевой муки". В целом вкус сырья горьковатый, запах специфический, не совсем приятный. Не должно быть много орешков.

Ответ: *Strobili Lupuli* – Соплодия (шишки) хмеля

Хмель обыкновенный - *Humulus lupulus* L.

Сем. Коноплевые - *Cannabaceae*

Фармакотерапевтическая группа. Седативное, снотворное, горькое желудочное, анальгетическое средство.

Химический состав. Шишки хмеля богаты эфирным маслом, в котором содержатся мирцен, фарнезен, кариофиллен, гумулен и ряд других соединений. Основную массу составляют горькие и смолистые вещества. Горечи представлены двумя группами горьких кислот - *a* и *b*, являющихся производными

ацилфлороглюцидов. Основным представителем *a*-горьких кислот является гумулон, а группы *b*-горьких кислот - лупулон.

1. В составе успокоительного сбора.

2. Хмеля шишек экстракт жидкий.

3. Хмеля масло.

4. Эфирное масло и извлечение из сырья входит в состав комбинированных лекарственных средств (Валокордин, Корвалдин - капли для приема внутрь (компонент – эфирное масло); Ново-Пассит - сироп; таблетки п.о., Санасон - таблетки, Уролесан – капли для приема внутрь (компонент – экстракт) и др.).

Задача 5. Известно, что плоды калины применяются в качестве потогонного и противовоспалительного средства. Перечислите препараты плодов калины. Укажите фармакотерапевтическую группу.

Ответ: *Fructus Viburni*

Калина обыкновенная - *Viburnum opulus* L.

Сем. Жимолостные - *Caprifoliaceae*

Лекарственные средства.

1. Калины кора, сырье измельченное.

2. Калины плоды, сырье.

3. Калины сироп.

Фармакотерапевтическая группа. Потогонное, противовоспалительное средство.

Ягоды калины применяют в качестве седативного и гипотензивного средства при гипертонической болезни, климактерических неврозах, при астенических состояниях, как общеукрепляющее средство, стимулирующее работу сердца, как противокашлевое. Ягоды калины служат источником витаминов. Применяют ягоды для возбуждения желудочной секреции при недостаточности ее; как легкое послабляющее и дезинфицирующее средство при колитах, атонических запорах.

Плоды калины не рекомендуется при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.

**Задания для самостоятельной работы
к практическому занятию №13
(3 курс, 6 семестр)**

Тема занятия: Модуль №1 по темам 10-12.

Цель занятия: Закрепление пройденного материала.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Для лекарственных растений и сырья, видов боярышника, пустырника сердечного, софоры японской, рябины черноплодной, бессмертника песчаного, пижмы обыкновенной, горца перечного, горца почечуйного, горца птичьего, стальника полевого, хвоща полевого, шлемника байкальского, василька синего, череды трехраздельной, зверобоя пронзенного и четырехгранного, сушеницы топяной, фиалки трехцветной и полевой, гинкго двулопастного, бузины черной, амми большой, пастернака посевного, вздутоплодного сибирского, инжира, виснаги морковевидной (амми зубная), необходимо знать:
 - латинские и русские названия сырья, производящих растений и их семейств; описание производящих растений, их семейств и лек. растит, сырья.
 - географическое распространение, условия местообитания, районы культивирования лекарственных растений;
 - сроки, приемы сбора, первичной обработки, сушки и хранения лекарственного сырья;
 - химический состав, действующие вещества, формулы фрагментов клетчатки, пектиновых веществ;
 - препараты и их применение.
2. Понятие о флавоноидах, строение, классификация по степени окисления пиранового кольца, месту присоединения фенильного кольца, по характеру присоединения углеводного компонента; физико - химические свойства, распространение в растительном мире, применение в медицине.
3. Экстракция флавоноидов из сырья.
4. Качественные реакции на флавоноиды, химизм реакций, аналитический эффект.

- 5.Хроматографический анализ.
- 6.Методы количественного определения флавоноидов в растительном сырье (получение извлечения, очистка, количественное определение).
- 7.Химические формулы флавоноидов.
- 8.Как получить извлечение из сырья для проведения качественных реакций?
- 9.Назовите качественные реакции на флавоноиды, на каких свойствах флавоноидов они основаны? Химизм реакций.
- Ю.Почему при проведении пробы Шинода необходимо делать контрольную пробу?
- 11 .Какие качественные реакции являются специфичными, а какие общими для фенольных соединений?
- 12.Какую флуоресценцию развивает большинство флавоноидов в УФ - свете?
- 13.Какие качественные реакции могут быть использованы для количественного определения флавоноидов?
- 14.Назовите основные этапы количественного определения флавоноидов.
- 15.Какие виды сырья боярышника приняты ГФ Х?
- 16.Какие производящие растения являются источниками сырья боярышника?
- 17.По каким морфологическим особенностям определяется подлинность плодов боярышника?
- 18.Какие внешние признаки цветков боярышника?
- 19.Какие микроскопические признаки являются характерными для плодов боярышника?
- 20.Какие типы кристаллов встречаются в плодах боярышника?
- 21.По каким микроскопическим признакам можно определить подлинность цветков боярышника?
- 21.В чем особенности строения соцветий пижмы обыкновенной?
- 22.Какие общие морфологические признаки растений семейства гречишных?
- 23 .Какие виды горца могут являться примесями в траве горца перечного (водяного перца)?
- 24.В чем отличие соцветий горца перечного от многих других видов?
- 25.За что растение называют «водяной перцем» или «перец перечный»?
- 26.В природе горец почечуйный с темноантоциановыми пятнами на листьях; сохраняются

ли они в сырье?

27.Какими внешними признаками характеризуется трава горца птичьего?

28.Какие общие микроскопические признаки у растений семейства гречишных?

29.Какому растению принадлежит название «спорыш»?

30.В чем отличие по микроскопическим признакам горцев почечуйного, птичьего, перечного?

31.Почему растение называется «бессмертник песчаный»?

32.Чем характерны цвет, запах сырья бессмертника песчаного?

33.Укажите характерные внешние признаки соцветий бессмертника песчаного.

34.Какие морфологические особенности плода рябины черноплодной?

35.Какие части растения представлены в сырье пустырника?

36.Какие растения указывает ГФ X как возможные примеси к траве пустырника?

37.По какому внешнему признаку можно судить о доброкачественности травы пустырника?

38.По каким микроскопическим признакам лист пустырника отличается от листьев других представителей семейства губоцветных?

39.Как называется сырье стальника, какие его внешние признаки?

40.Чем характеризуется корень стальника под микроскопом?

41.Какие внешние особенности сырья шлемника байкальского?

42.Что является сырьем хвоща полевого, какие его особенности отличают от других видов хвощей?

43.Можно ли по внешним признакам травы череды судить о своевременном сборе сырья?

44.Какие морфологические признаки листа череды, тип соцветия?

45.Какие типы волосков встречаются в микропрепарате листа череды; чем характерны жилки?

46.Каким признаком трава сушеницы топяной отличается от всех объектов, используемых в виде «травы»; какие указания по этому вопросу есть в ГФ XI?

47.Какие примеси встречаются в траве сушеницы топяной, как они распознаются?

48.Почему растение получило название «зверобой продырявленный»?

49.Чем характерны стебель и листорасположение зверобоя продырявленного?

50.Какие растения указаны в ГФ XI как возможные примеси к траве зверобоя продырявленного?

51.Какие типы вместилищ видны в микропрепарате листа зверобоя?

52.В чем особенность строения эпидермиса листа зверобоя?

- 53.Какие виды фиалки используют для получения лекарственного сырья?
- 54.Всегда ли в траве трехцветной фиалки цветки имеют трехцветную окраску?
- 55.Какие внешние признаки сырья трехцветной фиалки?
- 56.Понятие о кумаринах и хромонах, строение, классификация, физико – химические свойства, распространение в растительном мире, применение в медицине.
- 57.Экстракция кумаринов и хромонов из сырья, методы очистки от сопутствующих веществ.
- 58.Качественные реакции на кумарины и хромоны, химизм реакций, аналитический эффект
- 59.Методы количественного определения: принцип методов, их сравнительная характеристика.
- 60.Химические формулы кумаринов и хромонов.
- 61.Как получить извлечения кумаринов и хромонов из сырья и очистить его от сопутствующих веществ?
- 62.Что происходит при взаимодействии кумаринов со щелочью? Почему исчезает желтая окраска при подкислении?
- 63.Как провести реакцию азосочетания и является ли она специфической для кумаринов?
- 64.Почему нельзя использовать для извлечения кумаринов воду?
- 65.Назовите основные этапы и методы количественного определения кумаринов. Укажите, на каких свойствах кумаринов они основаны?
- 66.Какую флуоресценцию обнаруживают кумарины в УФ - свете?
- 67.По какому внешнему признаку различают плоды амми большой и зубной?
- 68.Какое производящее растение является источником сырья пастернака?
- 69.Какие особенности морфологии пастернака?
- 70.Какие диагностические признаки характерны для плодов пастернака в микропрепарате?

Литература:

Основная:

1. Муравьева Д.А. Фармакогнозия. - М.: Медицина, 1991.
2. Лекарственные растения Государственной фармакопеи. под ред. Самылиной И.А.. - М.: Медицина, 1999.
- 3.Сокольский И.Н., Самылина И.А., Беспалова Н.В.. Фармакогнозия. М., Мед., 2003

4. Химический анализ лекарственных растений. под ред. Гринкевич Н.И., Сафронич Л.Н. - М.: Высшая школа, 1984.
5. Лекарственные растения. Справочное пособие. под ред. Гринкевич Н.И - М.: Высшая школа, 1991.
6. Государственная Фармакопея СССР, XI издание, вып. 1,2. - М.: Медицина, 1987, 1990.

Дополнительная:

1. Фармакогнозия. Атлас. под ред. Гринкевич Н.И., Ладыгиной Е.Я. - М.: Медицина, 1989.
2. Государственная Фармакопея СССР, X издание. - М.: Медицина, 1968.
3. Муравьева Д.А. Тропические и субтропические лекарственные растения. - М.: Медицина, 1997.
4. Долгова А.А., Ладыгина Е.Я. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. М., Медицина, 1987
5. Типовые тестовые задания для итоговой Государственной аттестации выпускников высших медицинских и фармацевтических учебных заведений по специальности 040500 «Фармация». – М.: ВУМНЦ МЗ РФ, 1998.

ФАРМАКОГНОЗИЯ

3 курс, 7 семестр.

Занятие № 14.

Тема занятия: Лекарственные сборы: общая характеристика, номенклатура официальных сборов, требования к качеству, анализ, пути использования, применение.

Самоподготовка

Цель: уметь теоретически обосновать все вопросы содержания тем заготовку, первичную обработку, сушку, хранение, требования к качеству, анализ, пути использования лекарственных сборов.

Работа на занятии

Цель: в лабораторных условиях уметь определить подлинность лекарственных неизвестных сборов.

Исходный уровень знаний

Студент должен знать:

- латинские названия лекарственных растений, входящих в сбор.
- морфологические и анатомические признаки надземных органов растения; общие характеристики семейств сложноцветных, астровых, яснотковых, бобовых и т.д.
- соединения и их свойства: алкалоиды, витамины, терпеноиды, флавоноиды, кумарины и хромоны и т.д..
- методы экстракции биологически активных веществ, физико-химические основы спектральных методов, виды хроматографии.

Студент должен уметь:

- работать с микроскопом, готовить микропрепараты различных органов растения;
- определять элементы анатомической структуры листьев и подземных органов;
- работать с определителями.
- правильно написать русские и латинские названия сырья, производящих растений, семейств;
- определять изучаемые лекарственные растения по морфологическим признакам и отличать от возможных примесей;
- применять методы фармакогностического анализа;
- теоретически обосновать основные вопросы темы, используя учебный материал и знания по базисным предметам.

Материал:

а) Для изучения по внешним признакам: официальные сборы

б) Для микроскопического исследования: цельное или измельченное лекарственное растительное сырье, входящего в сбор, размягченные и просветленные.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

- 1.Что включает в себя фармакопейная статья «Сборы»?
- 2.Общая характеристика лекарственных растительных сборов.
- 3.Номенклатура сборов.

4. Требования к качеству лекарственных растительных сборов.
5. Анализ сборов.
6. Пути использования, применение лекарственных растительных сборов.
7. Техника приготовления микропрепаратов и анатомические признаки различных морфологических групп сырья.
8. Микрохимические и химические реакции на основные группы действующих веществ.

План определения подлинности неизвестного сбора

1. Рассмотрите предложенные неизвестные сборы.
2. Определите количество входящих в состав сбора компонентов. Для этого сбор необходимо поместить на чистую гладкую поверхность и выделить составные компоненты по внешнему виду, рассматривая их невооруженным глазом и с помощью лупы.
3. Установите подлинность цельного сырья, входящего в сбор, по таблицам определения цельного сырья.
4. Отберите 5-10 однородных по внешнему виду кусочков измельченного сырья и приготовьте из них микропрепараты в соответствии со статьями ГФ XI, вып. 1, с. 277 - 282. Изучите их анатомическое строение и определите их наименование по ключам определителей резанного или порошкованного сырья. Сделайте описание микропрепарата (смотри алгоритм описания микроразностных признаков сырья) и отметьте характерные микроразностные признаки. Сравните описание со стандартом.
5. Изучите возможные качественные реакции на сырье, входящее в сбор.
6. Укажите возможные примеси к данному лекарственному растительному сырью, входящему в сбор.
9. Используя ГФ и учебные пособия, ознакомьтесь с особенностями заготовки, сушки, хранения сборов. Назовите основные районы заготовки ЛРС, входящего в сбор.
10. Укажите фармакологическое действие, медицинское применение приведенных сборов. Обратите внимание на противопоказания к применению ЛРС.
11. Результаты исследования оформите в виде предложенной схемы.

Схема оформления протокола занятия:

ЧислоЗанятие №

Тема занятия:

№ и название задачи

Для изучения лекарственного растительного сырья, входящего в сбор

- Латинское и русское название производящего растения
- Семейство
- Сырье

Стандартизация

I. Внешние признаки лекарственного растительного сырья, входящего в сбор

- Признак
- Описание

II. Микродиагностические признаки лекарственного растительного сырья, входящего в сбор

- Рисунок
- Описание

III. Возможные химические и микрохимические реакции растительного сырья, входящего в сборы

IV. Возможные примеси к ЛРС.

VI. Состав сбора.

VIII. Хранение сбора

- Список хранения
- Особенности хранения
- Срок годности

IX. Фармакологическое действие сбора.

Блок информации

Сборами называются смеси изрезанных или истолченных в крупный порошок частей лекарственных растений. В ряде случаев в сборы вводят эфирное масло и некоторые кристаллические препараты. По дисперсологической классификации сборы относятся к свободным всесторонне дисперсным системам без дисперсионной среды; в отличие от порошков они представляют собой конгломераты крупных частиц (грубодисперсные системы).

Сборы - старейшая и наиболее простая форма использования лекарственных растений, допускающая в домашних условиях приготовление из них различных "чаев" (настоев и отваров), применяемых в качестве мочегонных, желчегонных, противопоносных, жаропонижающих и другого назначения лекарственных средств.

Упоминание о них встречается в первых папирусах. Сборы были широко распространены в то время: они применялись как питье, использовались для курения, сжигались с целью получения благовонных дымов и т. п. Будучи, за исключением сборов для курения, по существу полуфабрикатами для лекарства, изготовляемого самим больным на дому, сборы впоследствии уступили свое место более рациональным и удобным лекарствам.

Применяются сборы также для приготовления полосканий, припарок, ванн. Противоастматические сборы применяются в форме лекарственных сигарет.

В современной экстенпоральной рецептуре аптек сборы составляют менее 1%. В ГФ X, кроме общей статьи "Species" имеется одна официальная пропись сбора - Species antiasthmaticae (сбор противоастматический).

Сборы - недозированная лекарственная форма. Существенным недостатком большинства сборов является необходимость их дозирования больным на дому чаще всего с помощью ложки, что приводит к значительным колебаниям дозировки. По этой причине в состав сбора не вводят частей растений, содержащих ядовитые и сильнодействующие вещества. Это указание не распространяется на противоастматические сборы.

Сборы издавна были лекарственной формой аптечного изготовления. Теперь же они в основной массе вырабатываются на фармацевтических предприятиях. Предпосылки к этому были созданы тем, что широкий ассортимент утвержденных Фармакологическим комитетом прописей по существу охватывает всю современную рецептуру сборов и вполне удовлетворяет лечащих врачей. Приготовление сборов в заводских условиях в значительной степени облегчило работу аптек, так как при всей, казалось бы, простоте приготовления сборов, измельчение растительного сырья является трудоемкой операцией. Кроме того, при заводском производстве имеются все возможности для совершенствования этой лекарственной формы в отношении как качества резки и однородности смешения, так и устранения основного недостатка сборов - неточности дозирования при их применении. В заводских условиях изготавливаются:

Сборы противоастматические	Species antiasthmatica
Сборы грудные	Species pectorales
Сборы слабительные	Species laxans
Сборы желудочные вяжущие	Species adstringens
Сборы успокоительные	Species sedativa
Сборы ветрогонные	Species carminativa
Сборы горькие	Species amara
Сборы мочегонные	Species diuretica
Сборы желчегонные	Species cholagoga
Сборы потогонные	Species diaphoretica
Сборы поливитаминные	Species polyvitaminica
Сборы для полоскания горла	Species ad gargarismata

Разнообразие лекарственных растений позволило утвердить для некоторых сборов по несколько прописей, разных по составу, но имеющих одинаковую лечебную направленность.

Помимо обычной упаковки (картонные коробки), промышленность начала выпускать сборы в виде плоских брикетов с насечками (отдельные дозы). Помимо дозирования, прессование обеспечивает лучшую сохранность и транспортабельность сборов. Ту же цель преследует и гранулирование сборов.

Хранят сборы в сухом, прохладном, защищенном от света месте.

Пример сбора для припарок (Species ad cataplasmata)

Rp:

Florum Chamomillae 30,0

Herbae Meliloti 40,0

Radicis Althaeae 30,0

Misce, fiant species.

D.S. Мягчительный сбор для припарок

Траву донника режут, используя сито №50, корень алтея нарезают на куски размером не более 3 мм (сито №30). После смешения их друг с другом добавляют цветки ромашки до получения однородной смеси.

Форма отпуска как в предыдущем рецепте. Применяют в виде кашицы в тканевой (марлевой) прокладке.

Пример слабительного сбора (Species laxans)

Rp:

Foliorum Sennae 40,0
Natrii et Kalii tartratis 10,0
Fructuum Anisi 10,0
Fructuum Foeniculi 10,0
Florum Sambuci 30,0
Misce, fiant species.

D.S. По 1 столовой ложке для получения 200 мл отвара.

Листья сенны нарезают на куски размером не более 5 мм (сито №50); плоды аниса и фенхеля толкут в ступке и получают крупный порошок (сито №10); цветки бузины применяют в цельном виде. Сеньетову соль растворяют в двойном количестве воды; полученным раствором равномерно пропитывают куски листьев сенны, после чего их сушат в сушильном шкафу при 30-40°C. Раздельно смешивают плоды аниса и фенхеля и цветки бузины с листьями сенны, после чего к первой смеси небольшими порциями прибавляют вторую до получения однородной массы. Отпускают в двойном бумажном пакете, причем внутренний сделан из воощеной бумаги.

Общие способы изготовления сборов

Части лекарственных растений вводятся в сборы в целом виде - мелкие цветки и цветочные корзинки (например, ромашки, бузины, тысячелистника, коровяка), а также некоторые семена и ягоды; в изрезанном или раздробленном виде - все корни и корневища, кора, травы, крупные листья и некоторые цветки (липовый цвет); в истолченном или крупноизмельченном виде - плоды, семена, а также некоторые мелкие и хрупкие листья (например, толокнянка, брусника). Растительный материал режут при помощи ручных траво- и корнерезок. При необходимости сырье предварительно увлажняют (при резке корней) с последующим подсушиванием полученного продукта в сушильном шкафу. Измельчение плодов и семян, а также хрупких листьев, проводят в металлических ступках, небольших дисковых мельницах типа "Эксцельсиор".

Степень измельчения растительного материала зависит от вида сбора, для которого он предназначен. Так, части растений, входящие в состав чаев или сборов, служащих для приготовления настоев или отваров для внутреннего употребления или полоскания горла, должны быть измельчены, а растительное сырье, входящее в состав сборов для ванн и смягчительных сборов для припарок, должно иметь куски размером не более 2 мм. Необходимая степень измельчения достигается с помощью набора сит. При всех степенях измельчения пыль отсеивают сквозь сито с размером отверстий 0,2 мм.

Основная трудность при изготовлении сборов - это равномерное, смещение составных частей, поскольку куски растений имеют разную величину, форму, массу и поэтому склонны к расслаиванию.

Смешивание обычно проводят на листе глянцевитой бумаги.

Если в состав сборов входят эфирные масла, то их добавляют в спиртовом растворе (1:10.) путем опрыскивания перемешиваемой массы.

Солевые компоненты растворяют в минимальном количестве воды и вводят в сбор также опрыскиванием. Но в этом случае увлажненный сбор необходимо подсушить в сушильном шкафу. В результате введенные в виде мелких частичек вещества потом прочно удерживаются в складках листьев и цветков, между волосками, которыми часто покрыта поверхность листьев, цветков и стеблей, в трещинах кусочков корней, тем самым предупреждая расслоение сбора. Примешивание кристаллических препаратов к сборам в сухом виде такого результата не дает. Если измельченные части растения не могут механически удержать на своей поверхности кристаллы препарата вследствие отсутствия опушения на листьях или их кожистости (листья сенны и др.), то применяют способ пропитывания измельченных листьев водным раствором препарата с последующим высушиванием влажной массы.

Сборы отпускаются в картонных коробках, выложенных внутри пергаментной бумагой, или в двойном бумажном пакете по 50, 100, 150, 200 г. На этикетке указывается состав сбора, способ приготовления водного извлечения (настоя, отвара и т.д.) и его применение.

Календарь сбора лекарственных растений

Сырье	Время сбора											
	Ян в	Фе в	Ма р	Ап р	Ма й	Ию н	Ию л	Ав г	Се н	Ок т	Но я	Де к
Соплодия ольхи	+	+										
Почки березы			+	+								
Почки сосны			+	+								
Кора дуба				+	+							
Кора калины				+	+							
Кора крушины				+	+							
Листья брусники				+	+				+	+		
Листья толокнянки				+	+				+	+		
Листья земляники лесной					+	+						
Листья ландыша майского					+	+						
Листья мать-и-мачехи						+	+					
Листья подорожника большого						+	+					
Листья вахты трехлистной						+	+					
Листья крапивы двудомной						+	+	+				
Листья черники					+	+						
Трава багульника болотного								+	+			
Трава душицы обыкновенной							+	+				
Трава зверобоя продырявленного						+	+	+				
Трава ландыша майского				+	+							
Трава череды трехраздельной						+	+					
Трава пустырника сердечного					+	+						
Трава тысячелистника					+	+	+					
Трава полыни горькой					+	+	+					
Трава пастушьей сумки					+	+						
Трава фиалки трехцветной					+	+	+					
Трава хвоща полевого						+	+					

Трава чистотела большого				+	+	+							
Трава чабреца ползучего				+	+	+							
Трава сушеницы топяной						+	+						
Трава горца перечного						+	+						
Трава горца почечуйного						+	+						
Трава горца птичьего						+	+						
Цветки бессмертника песчаного					+	+	+						
Цветки василька синего					+	+							
Цветки ромашки аптечной					+	+							
Цветки ромашки душистой					+	+							
Соцветия липы сердцевидной					+	+							
Цветки пижмы обыкновенной						+	+						
Цветки боярышника колючего				+	+								
Плоды боярышника кроваво-красного							+	+	+				
Плоды жостера слабительного							+	+	+				
Плоды малины обыкновенной						+							
Плоды рябины обыкновенной								+	+				
Плоды черемухи обыкновенной						+	+						
Плоды черники						+	+						
Плоды можжевельника обыкновенного								+	+				
Плоды шиповника							+	+					
Плоды клюквы четырехлепестной			+					+	+				
Корни алтея								+	+				
Корневища аира						+	+	+	+				
Корневища с корнями валерианы лекарственной								+	+				
Корневища змеевика							+	+					
Корневища и корни девясила высокого							+	+	+				
Корневища и корни кровохлебки лекарственной							+	+					
Корневища лапчатки прямостоячей						+	+	+					
Корни одуванчика лекарственного							+	+					
Корневища с корнями чемерицы								+	+				
Чага	+	+	+						+		+	+	

Самоконтроль по тестовым заданиям:

С целью проверки своих знаний выберите правильный ответ на вопросы, приведенные ниже:

1. Под подлинностью лекарственного растительного сырья понимают соответствие сырья

- а) числовым показателям
- б) срокам годности
- в) срокам заготовки
- г) своему наименованию

Эталон: г

2. Органической примесью лекарственного растительного сырья называют части

- а) растения, утратившие естественную окраску
- б) других неядовитых растений
- в) других ядовитых растений
- г) этого же растения, не подлежащие сбору

Эталон: б

3. Экстрактивными веществами называют комплекс органических веществ

- а) извлекаемых из растительного сырья органическими растворителями

- б) и неорганических веществ, извлекаемых из свежезаготовленного сырья водой
- в) и неорганических веществ, извлекаемых из высушенного сырья водой
- г) и неорганических веществ, извлекаемых из растительного сырья соответствующим растворителем, указанным в НД

Эталон: г

4. В мезофилле листа расположены

- а) головчатые волоски
- б) млечники
- в) цистолиты
- г) железки

Эталон: б

5. Какой тип соцветия у календулы лекарственной

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

Эталон: а

6. Основные действующие вещества элеутерококка колючего

- а) алкалоиды
- б) антраценпроизводные
- в) лигнаны
- г) витамины

Эталон: в

7. Присутствие слизи в семенах льна можно доказать реакцией

- а) с раствором хлорида алюминия, в настое
- б) с раствором туши, в микропрепарате
- в) с реактивом Судан Ш, в микропрепарате
- г) с раствором железоаммониевых квасцов, в настое

Эталон: б

8. К лекарственным средствам, тонизирующим ЦНС, относится настойка

- а) элеутерококка
- б) аралии
- в) лимонника
- г) все верно

Эталон: г

9. Трава пустырника применяется как

- а) желчегонное
- б) мочегонное
- в) антиаритмическое
- г) седативное

Эталон: г

10. Зараженность амбарными вредителями при товароведческом анализе определяется

- а) в специальной пробе
- б) в аналитической пробе
- в) в объединенной пробе
- г) в средней пробе

Эталон: а

Самоконтроль по ситуационным задачам:

Задача 1. К врачу-фитотерапевту обратился больной с жалобами на затрудненное дыхание, кашель и выделение густой мокроты. Предложите сбор для фитотерапии данного заболевания, если врач поставил диагноз – острый бронхит.

Ответ: В данном случае нужен сбор, который оказывал бы отхаркивающее, противовоспалительное, антимикробное, спазмолитическое и противокашлевое действие.

Цветки ромашки – 20

Побеги багульника – 20

Цветки ноготков – 20

Трава фиалки – 20

Листья мяты – 5

Корни солодки – 15

Задача 2. Укажите, при каких заболеваниях можно использовать лекарственный сбор, следующего состава: листья сенны, трава тысячелистника, кора крушины, плоды кориандра, корни солодки.

Ответ: Данный сбор будет оказывать слабительное, противовоспалительное действие. Можно использовать в комплексной терапии геморроя, т.к. компоненты сбора позволяют уменьшить боль, снять воспаление, способствовать уменьшению геморроидальных узлов.

Задача 3. Предложите сбор для проведения ингаляций при заболеваниях верхних дыхательных путей. Теоретически обоснуйте выбор компонентов сбора.

Ответ: Для ингаляций можно использовать цветки ромашки и листья шалфея в равных частях (1:1). Препараты листьев шалфея обладают антисептическим, противовоспалительным свойствами. Противомикробные свойства связаны с эфирным маслом, противовоспалительные - с дубильными веществами, флавоноидными соединениями и витамином Р, которые уплотняют эпителиальные ткани, снижают проницаемость клеточных мембран, стенок кровеносных и лимфатических сосудов. Антисептические свойства листьев шалфея обусловлены растительными «антибиотиками» сальвином и цинеолом.. Они не только задерживают размножение золотистого стафилококка, но и инактивируют его α -токсин, подавляют его гемолитические и дерматонекротические свойства. Эфирное масло шалфея обладает противогрибковой и противовирусной активностью. Эфирное масло ромашки обладает дезинфицирующим и противовоспалительным свойствами благодаря наличию в нем хамазулена. С хамазуленом связывает также антиаллергическое и противовоспалительное действие препаратов ромашки и эфирного масла.

Задача 4. Определите ЛРС по внешним признакам. Укажите латинское название сырья, производящего растения, сем. Укажите химический состав, фармакологическое действие и препараты. Шишки представляют собой соплодия яйцевидной формы и состоят из общей оси, которая несет черепитчато-расположенные многочисленные прицветники. Каждый прицветник охватывает плод. Прицветники густо усеяны многочисленными золотистыми железками (Glandulae Lupuli), похожими на блестящие зернышки горьковатого вкуса и приятного аромата. Их получают путем просеивания высушенных шишечек через сито, и этот вид сырья носит название "хмелевой муки". В целом вкус

сырья горьковатый, запах специфический, не совсем приятный. Не должно быть много орешков.

Ответ: *Strobili Lupuli* – Соплодия (шишки) хмеля

Хмель обыкновенный - *Humulus lupulus* L.

Сем. Коноплевые - *Cannabaceae*

Фармакотерапевтическая группа. Седативное, снотворное, горькое желудочное, анальгетическое средство.

Химический состав. Шишки хмеля богаты эфирным маслом, в котором содержатся мирцен, фарнезен, кариофиллен, гумулен и ряд других соединений. Основную массу составляют горькие и смолистые вещества. Горечи представлены двумя группами горьких кислот - а и b, являющихся производными ацилфлороглюцидов. Основным представителем а-горьких кислот является гумулон, а группы b-горьких кислот - лупулон.

1. В составе успокоительного сбора.

2. Хмеля шишек экстракт жидкий.

3. Хмеля масло.

4. Эфирное масло и извлечение из сырья входит в состав комбинированных лекарственных средств (Валокордин, Корвалдин - капли для приема внутрь (компонент – эфирное масло); Ново-Пассит - сироп; таблетки п.о., Санасон - таблетки, Уролесан – капли для приема внутрь (компонент – экстракт) и др.).

Задача 5. Известно, что плоды калины применяются в качестве потогонного и противовоспалительного средства. Перечислите препараты плодов калины. Укажите фармакотерапевтическую группу.

Ответ: *Fructus Viburni*

Калина обыкновенная - *Viburnum opulus* L.

Сем. Жимолостные - *Caprifoliaceae*

Лекарственные средства.

1. Калины кора, сырье измельченное.

2. Калины плоды, сырье.

3. Калины сироп.

Фармакотерапевтическая группа. Потогонное, противовоспалительное средство.

Ягоды калины применяют в качестве седативного и гипотензивного средства при гипертонической болезни, климактерических неврозах, при астенических состояниях, как общеукрепляющее средство, стимулирующее работу сердца, как противокашлевое. Ягоды калины служат источником витаминов. Применяют ягоды для возбуждения желудочной секреции при недостаточности ее; как легкое послабляющее и дезинфицирующее средство при колитах, атонических запорах.

Плоды калины не рекомендуется при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.

**Задания для самостоятельной работы
к практическому занятию №17
(3 курс, 6 семестр)**

Тема занятия: Модуль №1 по темам 14-16.

Цель занятия: Закрепление пройденного материала.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Что включает в себя фармакопейная статья «Сборы»?
2. Общая характеристика лекарственных растительных сборов.
3. Номенклатура сборов.
4. Требования к качеству лекарственных растительных сборов.
5. Анализ сборов.
6. Пути использования, применение лекарственных растительных сборов.
7. Техника приготовления микропрепаратов и анатомические признаки различных морфологических групп сырья.
8. Общие сведения о лекарственном сырье животного происхождения и лекарственном сырье и растениях различного химического состава.
9. Требования, предъявляемые к качеству лекарственных растений и сырья различного химического состава.
10. Требования, предъявляемые к качеству лекарственного сырья животного происхождения.
11. Пути использования лекарственного сырья животного происхождения и лекарственного растительного сырья различного состава.
12. Яд змеи - номенклатура, получение, хранение, лекарственные формы, применение.
13. Пчелиный яд - получение, хранение, лекарственные формы, применение.
14. Продукты жизнедеятельности медоносной пчелы - получение, хранение, лекарственные формы, применение.
15. Пиявки - хранение, применение.
16. Панты - хранение, применение.
17. Мумие - получение, хранение, лекарственные формы, применение.
18. Спермацет - получение, хранение, лекарственные формы, применение.
19. Ланолин - получение, хранение, лекарственные формы, применение.
20. Какими внешними признаками характеризуется малина обыкновенная?
21. Какие внешние признаки почечного чая? Как иначе его называют?
22. Какими внешними признаками характеризуется гриб чага?
23. Для лекарственных растений и сырья, используемых в гомеопатии необходимо

знать:

-латинские и русские названия сырья, производящих растений и их семейств; описание производящих растений, их семейств и лек. растит, сырья.

-географическое распространение, условия местообитания, районы культивирования лекарственных растений;

-сроки, приемы сбора, первичной обработки, сушки и хранения лекарственного сырья;

-химический состав, действующие вещества, формулы фрагментов клетчатки, пектиновых веществ;

-препараты и их применение.

24. Что представляет из себя гомеопатическое лечение.

25. Принцип гомеопатии.

26. Основоположник гомеопатии.

Литература:

Основная:

1. Муравьева Д.А. Фармакогнозия. - М.: Медицина, 1991.
2. Лекарственные растения Государственной фармакопеи. под ред. Самылиной И.А.. - М.: Медицина, 1999.
3. Сокольский И.Н., Самылина И.А., Беспалова Н.В.. Фармакогнозия. М., Мед., 2003
4. Химический анализ лекарственных растений. под ред. Гринкевич Н.И., Сафронич Л.Н. - М.: Высшая школа, 1984.
5. Лекарственные растения. Справочное пособие. под ред. Гринкевич Н.И - М.: Высшая школа, 1991.
6. Государственная Фармакопея СССР, XI издание, вып. 1,2. - М.: Медицина, 1987, 1990.

Дополнительная:

1. Фармакогнозия. Атлас. под ред. Гринкевич Н.И., Ладыгиной Е.Я. - М.: Медицина, 1989.
2. Государственная Фармакопея СССР, X издание. - М.: Медицина, 1968.
3. Муравьева Д.А. Тропические и субтропические лекарственная растения. - М.: Медицина, 1997.

4. Долгова А.А., Ладыгина Е.Я. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. М., Медицина, 1987

5. Типовые тестовые задания для итоговой Государственной аттестации выпускников высших медицинских и фармацевтических учебных заведений по специальности 040500 «Фармация». – М.: ВУМНЦ МЗ РФ, 1998.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО - ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ»
АКАДЕМИЯ» МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра фармации

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ АУДИТОРНОЙ РАБОТЫ ПО
ФАРМАКОГНОЗИИ
(для студентов)

Курс 4

Семестр 8

Владикавказ 2020 г.

Задания для аудиторной работы студентов

по фармакогнозии №1

(4 курс, 8 семестр)

ТЕМА ЗАНЯТИЯ: Роль и значение ресурсоведения в системе рационального использования ресурсов лекарственных растений. Основные геоботанические и ресурсоведческие понятия и их использование в ресурсоведении. Приемка лек. растительного сырья, отбор проб для анализа. Освоение методик определения доброкачественности лек. растительного сырья различных морфологических групп на измельченность и содержание примесей.

1. Вопросы для проверки исходного (базового) уровня знаний:

- Ресурсоведение лекарственных растений
- Аспекты ресурсоведения
- Основные ресурсоведческие термины
- Подготовительные работы
- Определение задач
- Сбор необходимых данных
- Выбор маршрута и методов оценки запасов лекарственных растений
- Сырьевая база лекарственного растительного сырья
- Интродукция и культивирование лекарственных растений.
- Эффективность и рентабельность производства ЛР
- Способы заготовки сырья
- Планирование сбора лекарственного сырья.
- Организационные мероприятия по улучшению заготовок.

2. Целевые задачи:

Студент должен знать:	Литература:

К занятию необходимо знать: 1. Характеристику сырьевой базы лекарственных растений 2. Организацию заготовок лекарственного растительного сырья; заготовительные организации и их функции 3. Систему государственных мероприятий по рациональному использованию и охране лекарственных растений 4. Методы ресурсных исследований по установлению природных запасов лекарственного растительного сырья 5. Общие принципы рациональной заготовки лекарственного растительного сырья и мероприятий по охране естественных, эксплуатируемых зарослей лекарственных растений. 6. Знать методику приемки лекарственного растительного сырья, отбора проб для анализа, доброкачественности лек. растит. сырья на измельченность и содержание примесей. К занятию необходимо уметь: 1. Организовывать и проводить заготовку ЛРС 2. Выявлять заросли дикорастущих ЛР 3. Определять ЛР по морфологическим признакам с помощью соответствующих определителей в различных сообществах и местообитаниях 4. Сбирать ЛРС различных морфологических групп и оценивать его 5. Пользоваться нормативной и справочной литературой для решения профессиональных задач 6. Овладеть правилами приемки лекарственного растительного сырья 7. Отбирать пробы из лекарственного растительного сырья для анализа 8. Определять подлинность и доброкачественность лекарственного растительного сырья 9. Распознавать примеси посторонних растений при сборе, приемке и анализе сырья, а также его определения в цельном, резаном виде	Основная: 1. Муравьева Д.А. Фармакогнозия. - М.: Медицина, 1991. 2. Лекарственные растения Государственной фармакопеи. под ред. Самылиной И.А.. - М.: Медицина, 1999. 3. Сокольский И.Н., Самылина И.А., Беспалова Н.В.. Фармакогнозия. М., Мед., 2003 4. Химический анализ лекарственных растений. под ред. Гринкевич Н.И., Сафронич Л.Н. - М.: Высшая школа, 1984. 5. Лекарственные растения. Справочное пособие. под ред. Гринкевич Н.И - М.: Высшая школа, 1991. 6. Государственная Фармакопея СССР, XI издание, вып. 1,2. - М.: Медицина, 1987, 1990. Дополнительная: 1. Фармакогнозия. Атлас. под ред. Гринкевич Н.И., Ладыгиной Е.Я. - М.: Медицина, 1989. 2. Государственная Фармакопея СССР, X издание. - М.: Медицина, 1968. 3. Муравьева Д.А. Тропические и субтропические лекарственная растения. - М.: Медицина, 1997. 4. Долгова А.А., Ладыгина Е.Я. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. М., Медицина, 1987 5. Муравьева Д.А., Кусова Р.Д., Акопов А.А. Лекарственные растения Северной Осетии, 2005. 6. Типовые тестовые задания для итоговой Государственной аттестации выпускников высших медицинских и фармацевтических учебных заведений по специальности 040500 «Фармация». – М.: ВУМНЦ МЗ РФ, 1998.
Владеть навыками: Статистической обработки данных ресурсоведческих исследований, определять эксплуатационный запас, возможный объем ежегодных заготовок; Заготовки лекарственного растительного сырья различных морфологических групп; Работы с гербарными образцами	

1. Задания для по изучаемой теме:

1. Правила приемки лекарственного растительного сырья.
2. Что считают партией лекарственного растительного сырья?
3. Что должен содержать документ, сопровождающий партию лек. растительного сырья?
4. Техника отбора проб.
5. Для чего производят отбор средней пробы?
6. Для чего производят отбор аналитической пробы?
7. Правила отбора проб фасованной продукции.
8. Правила приемки фасованной продукции.
9. Что считается серией лекарственного растительного сырья?
10. Отбор средней и аналитических проб лекарственного растительного средства, фасованного в цельном, резанном, дробленном виде и в виде порошка.
11. Отбор средней и аналитических проб лекарственного растительного средства, фасованного в резано - прессованном виде.
12. Отбор средней и аналитических проб лекарственного растительного средства, фасованного в форме брикета.
13. Отбор средней и аналитических проб лекарственного растительного средства, фасованного в форме сигареты.
14. Понятие и определение однородности и измельченности сырья. В каких случаях сырье рассортировывают, а в каких бракуют без анализа?
15. Общие нормативные числовые показатели качества лекарственного растительного сырья, предусмотренные НД: примеси растительного сырья, классификация, методы определения их содержания.
16. Общие нормативные числовые показатели качества лекарственного растительного сырья, предусмотренные НД: методы определения степени зараженности растительного сырья амбарными вредителями.

2. Решить нижеприведенные ситуационные задачи:

1. На аптечный склад поступила партия сырья - трава ромашки аптечной (53 ящика по 20 кг). Укажите последовательность этапов по приемке партии. Определите объем выборки, массы средней и аналитических проб.
2. На аптечный склад поступила партия сырья - плоды аниса обыкновенного. При вскрытии ящиков, попавших в выборку, обнаружены плоды болиголова и плоды тмина. Ваши действия по приемке партии сырья.

3. При анализе сырья - лист крапивы (цельное сырье) массой 0,5 кг установлено, что в нем содержится 6 шт. амбарной моли и 10 шт. её личинок. Определите степень зараженности сырья и дайте рекомендации по его дальнейшему использованию.

4. На аптечный склад поступило сырье - «Фенхеля плоды», расфасованные по 50 г в пакеты бумажные с последующим вложением в пачки картонные. Необходимо провести анализ упаковки, маркировки и содержания действующих веществ в сырье.

Аналитик провел исследование упаковки, маркировки и содержания действующих веществ. В протоколе анализа он отметил: маркировка нечеткая, неполная (отсутствует номер серии, данные производителя, штрих-код): Упаковка соответствует требованиям нормативного документа, содержание эфирного масла составляет 5%.

- Проанализируйте полученные результаты и сделайте заключение о возможности дальнейшего продвижения сырья на фармацевтическом рынке. Поясните свое решение.
- Приведите латинские названия плодов фенхеля, производящего растения и семейства.

5. На анализ в контрольно-аналитическую лабораторию поступило сырье трава чабреца в количестве 1780 кг, расфасованные в тканевые мешки по 20 кг. Поврежденных и испорченных упаковок сырья не было. Химиком - аналитиком были взяты пробы для анализа в соответствии с требованиями НТД. Какое количество единиц продукции было отобрано для анализа?

Во время анализа аналитических проб были получены следующие данные:

1. При определении влажности сырья

Масса аналитической пробы до высушивания – 4,37 г

Масса аналитической пробы после высушивания – 3,74 г

Рассчитайте влажность сырья и сделайте вывод о соответствии данного сырья с требованиями НТД.

2. Определение степени зараженности амбарными вредителями

Масса пробы 1000 г

В пробе обнаружено 5 клещей

Сделайте вывод о степени зараженности лекарственного растительного сырья амбарными вредителями и о дальнейшем использовании данного сырья.

3. На наличие примесей

Масса аналитической пробы 20 г

В пробе обнаружено:

Кусочков стеблей толщиной более 05, мм – 3,26 г

Органических примесей - 0,29 г

Минеральных примесей – 0,15 г

Рассчитайте процентное содержание каждой примеси и сделайте вывод о соответствии данного сырья требованиям НТД.

4. Определение золы и золы нерастворимой в 10% соляной кислоте

Масса тигля – 15,2374 г

Масса тигля с сырьем – 18,738 г

Масса тигля с золой – 15,5386 г

Масса тигля с золой после обработки 10 % соляной кислотой 1215,3728 г

Масса золы фильтра – 0, 0002 г

Рассчитайте процентное содержание общей золы и сделайте вывод о соответствии сырья требованиям НТД.

5. Определение экстрактивных веществ

Масса чашки до выпаривания – 11,0213 г

Масса чашки для выпаривания с сухим остатком – 11,1071 г

Масса сырья 1 г

Рассчитайте процентное содержание экстрактивных веществ и сделайте вывод о соответствии сырья требованиям НТД.

Сделайте заключение о данной партии сырья и о возможности его дальнейшего использования.

Задания для аудиторной работы студентов

по фармакогнозии №2

(4 курс, 8 семестр)

ТЕМА ЗАНЯТИЯ: Фармакогностический анализ и определение подлинности ЛРС различных морфологических групп. Правила Приемки ЛРС. Упаковка. Маркировка. Транспортирование и хранение лекарственного растительного сырья.

2. Вопросы для проверки исходного (базового) уровня знаний:

- Дайте определение науки фармакогнозии.
- Сформулируйте цели и задачи фармакогнозии.
- Дайте определение понятиям лекарственные растения, лекарственное растительное сырье (ЛРС), лекарственное сырье животного происхождения, действующие вещества, сопутствующие вещества, нормативно техническая документация, фармакопейная статья.
- Назовите основные разделы фармакопейной статьи на лекарственное растительное сырье.
- Цель макроскопического анализа.
- Дайте определение понятиям подлинность и доброкачественность ЛРС.
- Подготовка образцов ЛРС к макроскопическому анализу.
- Определение размера, запаха и вкуса сырья.
- Дайте определение морфологической группы ЛРС «листья» (цветки, трава, кора, плоды, семена, подземные органы) как лекарственного растительного сырья.

2. Целевые задачи:

Студент должен знать:	Литература:

К занятию необходимо знать: Методики фармакогностического анализа и определения подлинности лек. растит, сырья различных морфологических групп. Нормативно-техническую документацию на лекарственное растительное сырье и основные ее разделы Знать основные понятия: лекарственные растения, лекарственное растительное сырье, биологически активные вещества, подлинность, доброкачественность, действующие вещества Знать определения различного Знать методику приемки лекарственного растительного сырья, отбора проб для анализа, доброкачественности лек. растит, сырья на измельченность и содержание примесей. К занятию необходимо уметь: 10. Организовывать и проводить заготовку ЛРС 11. Выявлять заросли дикорастущих ЛР 12. Определять ЛР по морфологическим признакам с помощью соответствующих определителей в различных сообществах и местообитаниях 13. Сбирать ЛРС различных морфологических групп и оценивать его 14. Пользоваться нормативной и справочной литературой для решения профессиональных задач 15. Овладеть правилами приемки лекарственного растительного сырья 16. Отбирать пробы из лекарственного растительного сырья для анализа 17. Определять подлинность и доброкачественность лекарственного растительного сырья 18. Распознавать примеси посторонних растений при сборе, приемке и анализе сырья, а также его определения в цельном, резаном виде Владеть навыками: Статистической обработки данных ресурсоведческих исследований, определять эксплуатационный запас, возможный объем ежегодных заготовок; Заготовки лекарственного растительного сырья различных морфологических групп; Работы с гербарными образцами лекарственных растений и с лекарственным сырьем;	Основная: 1. Муравьева Д.А. Фармакогнозия. - М.: Медицина, 1991. 2. Лекарственные растения Государственной фармакопеи. под ред. Самылиной И.А.. - М.: Медицина, 1999. 3. Сокольский И.Н., Самылина И.А., Беспалова Н.В.. Фармакогнозия. М., Мед., 2003 4. Химический анализ лекарственных растений. под ред. Гринкевич Н.И., Сафронич Л.Н. - М.: Высшая школа, 1984. 5. Лекарственные растения. Справочное пособие. под ред. Гринкевич Н.И - М.: Высшая школа, 1991. 6. Государственная Фармакопея СССР, XI издание, вып. 1,2. - М.: Медицина, 1987, 1990. Дополнительная: 1. Фармакогнозия. Атлас. под ред. Гринкевич Н.И., Ладыгиной Е.Я. - М.: Медицина, 1989. 2. Государственная Фармакопея СССР, X издание. - М.: Медицина, 1968. 3. Муравьева Д.А. Тропические и субтропические лекарственные растения. - М.: Медицина, 1997. 4. Долгова А.А., Ладыгина Е.Я. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. М., Медицина, 1987 5. Муравьева Д.А., Кусова Р.Д., Акопов А.А. Лекарственные растения Северной Осетии, 2005. 6. Типовые тестовые задания для итоговой Государственной аттестации выпускников высших медицинских и фармацевтических учебных заведений по специальности 040500 «Фармация». – М.: ВУМНЦ МЗ РФ, 1998.

3. Задания для по изучаемой теме:

1. Рассмотрите предложенные гербарные образцы и рисунки производящего растения. Отметьте морфологические особенности производящего растения.
2. Рассмотрите сырье, опишите его макроскопические признаки (смотри алгоритм описания внешних признаков сырья), обратите внимание на специфические особенности. Сравните это описание со стандартом в фармакопейной статье.
3. Приготовьте микропрепарат лекарственного растительного сырья. Рассмотрите его под микроскопом и зарисуйте в альбоме. Сделайте описание микропрепарата (смотри алгоритм описания микрوديagnostических признаков сырья) и отметьте характерные микродиagnostические признаки. Сравните описание со стандартом.
4. Укажите возможные примеси к данному лекарственному растительному сырью.
5. Используя ГФ, ознакомьтесь с числовыми показателями ЛРС.
6. Используя ГФ и учебные пособия, ознакомьтесь с особенностями заготовки, сушки, хранения ЛРС. Назовите основные районы заготовки ЛРС.
7. Результаты исследования оформите в виде предложенной схемы.

4. Решить нижеприведенные ситуационные задачи:

1. На аптечный склад поступила партия сырья - трава ромашки аптечной (53 ящика по 20 кг). Укажите последовательность этапов по приемке партии. Определите объем выборки, массы средней и аналитических проб.
2. На аптечный склад поступила партия сырья - плоды аниса обыкновенного. При вскрытии ящиков, попавших в выборку, обнаружены плоды болиголова и плоды тмина. Ваши действия по приемке партии сырья.
3. При анализе сырья - лист крапивы (цельное сырье) массой 0,5 кг установлено, что в нем содержится 6 шт. амбарной моли и 10 шт. её личинок. Определите степень зараженности сырья и дайте рекомендации по его дальнейшему использованию.
4. На аптечный склад поступило сырье - «Фенхеля плоды», расфасованные по 50 г в пакеты бумажные с последующим вложением в пачки картонные. Необходимо провести анализ упаковки, маркировки и содержания действующих веществ в сырье.

Аналитик провел исследование упаковки, маркировки и содержания действующих веществ. В протоколе анализа он отметил: маркировка нечеткая, неполная (отсутствует номер серии, данные производителя, штрих-код): Упаковка соответствует требованиям нормативного документа, содержание эфирного масла составляет 5%.

- Проанализируйте полученные результаты и сделайте заключение о возможности дальнейшего продвижения сырья на фармацевтическом рынке. Поясните свое решение.
- Приведите латинские названия плодов фенхеля, производящего растения и семейства.

5. На анализ в контрольно-аналитическую лабораторию поступило сырье трава чабреца в количестве 1780 кг, расфасованные в тканевые мешки по 20 кг. Поврежденных и испорченных упаковок сырья не было. Химиком - аналитиком были взяты пробы для анализа в соответствии с требованиями НТД. Какое количество единиц продукции было отобрано для анализа?

Во время анализа аналитических проб были получены следующие данные:

6. При определении влажности сырья

Масса аналитической пробы до высушивания – 4,37 г

Масса аналитической пробы после высушивания – 3,74 г

Рассчитайте влажность сырья и сделайте вывод о соответствии данного сырья с требованиями НТД.

7. Определение степени зараженности амбарными вредителями

Масса пробы 1000 г

В пробе обнаружено 5 клещей

Сделайте вывод о степени зараженности лекарственного растительного сырья амбарными вредителями и о дальнейшем использовании данного сырья.

8. На наличие примесей

Масса аналитической пробы 20 г

В пробе обнаружено:

Кусочков стеблей толщиной более 05, мм – 3,26 г

Органических примесей - 0,29 г

Минеральных примесей – 0,15 г

Рассчитайте процентное содержание каждой примеси и сделайте вывод о соответствии данного сырья требованиям НТД.

9. Определение золы и золы нерастворимой в 10% соляной кислоте

Масса тигля – 15,2374 г

Масса тигля с сырьем – 18,738 г

Масса тигля с золой – 15,5386 г

Масса тигля с золой после обработки 10 % соляной кислотой 1215,3728 г

Масса золы фильтра – 0,0002 г

Рассчитайте процентное содержание общей золы и сделайте вывод о соответствии сырья требованиям НТД.

10. Определение экстрактивных веществ

Масса чашки до выпаривания – 11,0213 г

Масса чашки для выпаривания с сухим остатком – 11,1071 г

Масса сырья 1 г

Рассчитайте процентное содержание экстрактивных веществ и сделайте вывод о соответствии сырья требованиям НТД.

Сделайте заключение о данной партии сырья и о возможности его дальнейшего использования.

Задания для аудиторной работы студентов
по фармакогнозии к практическому занятию №3
(4 курс, 8 семестр)

ТЕМА ЗАНЯТИЯ: Модульное занятие №1 по темам 1,2.

Цель занятия: Закрепить пройденный материал.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Что представляет собой макроскопический анализ?
2. Какой НТД руководствуются при проведении макроскопического анализа?
3. Как определяют внешние признаки сырья?
4. Что включают в себя внешние признаки сырья?
5. Назовите два типа качественных химических реакций на лекарственное растительное сырье.
6. Что в фармацевтической практике понимают под названием цветки?
7. Что в фармацевтической практике понимают под названием травы?
8. Что в фармацевтической практике понимают под названием коры?
9. Что в фармацевтической практике понимают под названием плоды?
10. Что в фармацевтической практике понимают под названием семена?
11. Что в фармацевтической практике понимают под названием корни, корневища, клубни?
12. Цель микроскопического анализа?
13. Подготовка материала для микроскопического исследования: холодное размачивание.
14. Подготовка материала для микроскопического исследования: горячий способ размачивания.
15. Подготовка материала для микроскопического исследования: способ мацерации и изолирования тканей.
16. Техника приготовления микропрепарата из листа
17. Диагностические признаки листьев.
18. Техника приготовления микропрепарата из соцветий, цветков или частей цветка.
19. Диагностические признаки цветков.
20. Техника приготовления микропрепарата из травы.

21. Диагностические признаки травы.
22. Техника приготовления микропрепарата из коры.
23. Диагностические признаки коры.
24. Техника приготовления микропрепарата из плодов и семян.
25. Диагностические признаки плодов и семян.
26. Техника приготовления микропрепарата из корней и корневищ.
27. Диагностические признаки корней и корневищ.
28. Включающие и просветляющие жидкости, применяемые при микроскопическом исследовании.
29. Правила приемки лекарственного растительного сырья.
30. Что считают партией лекарственного растительного сырья?
31. Что должен содержать документ, сопровождающий партию лек. растительного сырья?
32. Техника отбора проб.
33. Для чего производят отбор средней пробы?
34. Для чего производят отбор аналитической пробы?
35. Правила отбора проб фасованной продукции.
36. Правила приемки фасованной продукции.
37. Что считается серией лекарственного растительного сырья?
38. Отбор средней и аналитических проб лекарственного растительного средства, фасованного в цельном, резанном, дробленном виде и в виде порошка.
39. Отбор средней и аналитических проб лекарственного растительного средства, фасованного в резано - прессованном виде.
40. Отбор средней и аналитических проб лекарственного растительного средства, фасованного в форме брикета.
41. Отбор средней и аналитических проб лекарственного растительного средства, фасованного в форме сигареты.
42. Понятие и определение однородности и измельченности сырья. В каких случаях сырья рассортировывают, а в каких бракуют без анализа?
43. Общие нормативные числовые показатели качества лекарственного растительного сырья, предусмотренные НД: примеси растительного сырья, классификация, методы определения их содержания.
44. Общие нормативные числовые показатели качества лекарственного растительного сырья, предусмотренные НД: методы определения степени зараженности растительного сырья амбарными вредителями.

Задания для аудиторной работы студентов

по фармакогнозии к практическому занятию №4-6:

(4 курс, 8 семестр)

ТЕМА ЗАНЯТИЯ: Методы анализа БАВ и их свойства. Группы сырья по БАВ. Физические, химические и биологические свойства БАВ и методы анализа в ЛРС (качественное и количественное определение). Заготовка ЛРС. Правила сбора, сушки и хранения лекарственного растительного сырья различных морфологических групп, содержащие различные группы биологически активных веществ.

3. Вопросы для проверки исходного (базового) уровня знаний:

- Дайте определение науки фармакогнозии.
- Методы анализа БАВ и их свойства.
- Группы сырья по БАВ.
- Физические, химические и биологические свойства БАВ и методы анализа в ЛРС (качественное и количественное определение).
- Заготовка ЛРС. Правила сбора, сушки и хранения лекарственного растительного сырья различных морфологических групп, содержащие различные группы биологически активных веществ.
- Сырьевая база лекарственных растений.
- Современное состояние сбора дикорастущих и культивируемых ЛР.
- Импорт и экспорт ЛРС.
- Перспективы развития сырьевой базы.
- Заготовительные организации и их функции.
- Основы заготовительного процесса.
- Рациональное применение сбора растительного лекарственного сырья различных морфологических групп. Первичная обработка,
- Сушка лекарственного растительного сырья
- Приведение сырья в стандартное состояние
- Упаковка, маркировка, транспортирование лекарственного растительного сырья

2. Целевые задачи:

Студент должен знать:	Литература:
К занятию необходимо знать: 1. Характеристику сырьевой базы лекарственных растений 2. Организацию заготовок лекарственного растительного сырья, различных морфологических групп; заготовительные организации и их	Основная: 1. Муравьева Д.А. Фармакогнозия. - М.: Медицина, 1991. 2. Лекарственные растения Государственной фармакопеи. под ред. Самылиной И.А.. - М.:

функции 3. Систему государственных мероприятий по рациональному использованию и охране лекарственных растений 4. Методы ресурсных исследований по установлению природных запасов лекарственного растительного сырья 5. Общие принципы рациональной заготовки лекарственного растительного сырья и мероприятий по охране естественных, эксплуатируемых зарослей лекарственных растений. 6. Знать методику приемки лекарственного растительного сырья, отбора проб для анализа, доброкачественности лек. растит. сырья на измельченность и содержание примесей. К занятию необходимо уметь: 1. Организовывать и проводить заготовку ЛРС 2. Выявлять заросли дикорастущих ЛР 3. Определять ЛР по морфологическим признакам с помощью соответствующих определителей в различных сообществах и местообитаниях 4. Сбирать ЛРС различных морфологических групп и оценивать его 5. Пользоваться нормативной и справочной литературой для решения профессиональных задач 6. Овладеть правилами приемки лекарственного растительного сырья 7. Отбирать пробы из лекарственного растительного сырья для анализа 8. Определять подлинность и доброкачественность лекарственного растительного сырья 9. Распознавать примеси посторонних растений при сборе, приемке и анализе сырья, а также его определения в цельном, резаном виде	Медицина, 1999. 3. Сокольский И.Н., Самылина И.А., Беспалова Н.В.. Фармакогнозия. М., Мед., 2003 4. Химический анализ лекарственных растений. под ред. Гринкевич Н.И., Сафронич Л.Н. - М.: Высшая школа, 1984. 5. Лекарственные растения. Справочное пособие. под ред. Гринкевич Н.И - М.: Высшая школа, 1991. 6. Государственная Фармакопея СССР, XI издание, вып. 1,2. - М.: Медицина, 1987, 1990. Дополнительная: 1. Фармакогнозия. Атлас. под ред. Гринкевич Н.И., Ладыгиной Е.Я. - М.: Медицина, 1989. 2. Государственная Фармакопея СССР, X издание. - М.: Медицина, 1968. 3. Муравьева Д.А. Тропические и субтропические лекарственные растения. - М.: Медицина, 1997. 4. Долгова А.А., Ладыгина Е.Я. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. М., Медицина, 1987 5. Муравьева Д.А., Кусова Р.Д., Акопов А.А. Лекарственные растения Северной Осетии, 2005. 6. Типовые тестовые задания для итоговой Государственной аттестации выпускников высших медицинских и фармацевтических учебных заведений по специальности 040500 «Фармация». – М.: ВУМНЦ МЗ РФ, 1998.
Владеть навыками: Статистической обработки данных ресурсоведческих исследований, определять эксплуатационный запас, возможный объем ежегодных заготовок; Заготовки лекарственного растительного сырья различных морфологических групп; Работы с гербарными образцами лекарственных растений и с лекарственным сырьем; Работы с микроскопом.	

3. Задания для самостоятельной работы по изучаемой теме:

3. Роль и значение ресурсоведения в системе рационального использования ресурсов лекарственных растений.
4. Основные геоботанические и ресурсоведческие понятия и их использование в ресурсоведении.
5. Дайте определение понятиям лекарственные растения, лекарственное растительное сырье (ЛРС), лекарственное сырье животного происхождения, действующие вещества, сопутствующие вещества, нормативно техническая документация, фармакопейная статья.
6. Назовите основные разделы фармакопейной статьи на лекарственное растительное сырье.
7. Методы ресурсных исследований по установлению природных запасов лекарственного растительного сырья
8. Оценка величины запасов лекарственного растительного сырья на конкретных зарослях.
9. Оценка величины запасов лекарственного растительного сырья методом ключевых участков.

4. Решите нижеприведенную ситуационную задачу:

Задача 1. В аптеке имеются лекарственные препараты, содержащие наперстянку.

Назовите эти лекарственные препараты, источники получения.

При каких заболеваниях их применяют, механизм действия?

Какова особенность их применения?

Какие осложнения наблюдаются при их применении?.

5. Самоконтроль по тестовым заданиям

Выберите один правильный ответ:

54. У растения *Althaea officinalis* сырьем являются:

- А. корни.
- Б. плоды.
- В. цветки.
- Г. семена.

55. У растения *Quercus robur* сырьем являются:

- А. корни.
- Б. плоды.
- В. кора.

Г. цветки.

56. У растения *Potentilla erecta* сырьем являются:

А. корни.

Б. корневища.

В. корневища с корнями.

Г. плоды.

57. У растения *Sanguisorba officinalis* сырьем являются:

А. корни.

Б. корневища.

В. корневища и корни.

Г. цветки.

58. У растения *Radus racemosa* сырьем являются:

А. трава.

Б. плоды.

В. корни.

Г. семена.

59. У растения *Alnus incana* сырьем являются:

А. трава.

Б. соплодия.

В. корни.

Г. семена.

60. У растения *Eucalyptus viminalis* сырьем являются:

А. листья.

Б. плоды.

В. трава.

Г. корневища.

61. У растения *Pinus silvestris* сырьем являются:

- А. кора.
- Б. почки.
- В. трава.
- Г. плоды.

62. У растения *Adonis vernalis* сырьем являются:

- А. трава.
- Б. листья.
- В. корни.
- Г. семена.

63. У растения *Crataegus sanguinea* сырьем являются:

- 1. плоды. 2. цветки 3. трава
- А. верно все.
- Б. верно 1, 2.
- В. верно 1.

64 . У растения *Tussilago farfara* сырьем являются:

- А. листья.
- Б. трава.
- В. цветки.
- Г. плоды.

65. У растения *Glycyrrhiza glabra* сырьем являются:

- А. трава.
- Б. корни.
- В. плоды.
- Г. кора.

66. У растения *Arctostaphylos uva ursi* сырьем являются:

А. листья.

Б. цветки.

В. плоды.

Г. корневища.

67. У растения *Valeriana officinalis* сырьем являются:

А. трава.

Б. корневища с корнями.

В. корневища и корни.

Г. семена.

68. У растения *Foeniculum vulgare* сырьем являются:

А. трава.

Б. плоды.

В. листья.

Г. корни.

69. У растения *Sorbus aucuparia* сырьем являются:

А. листья.

Б. плоды.

В. корни.

Г. семена.

70. Траву зверобоя заготавливают:

А. в период цветения до появления зрелых плодов.

Б. в период цветения и созревания плодов.

71. Корневище лапчатки заготавливают:

А. в начале вегетации.

Б. в период цветения.

В. в период увядания.

Г. В период плодоношения.

72. Листья мать-и-мачехи заготавливают:

А. в период цветения.

Б. в период плодоношения.

В. после цветения в первой половине лета.

Г. В период созревания плодов.

73. Сырье толокнянки заготавливают:

1. ранней весной до цветения 2. в период цветения 3. в период созревания плодов. . А. верно 1.

Б. верно 2.

В. верно 3.

Г. верно 1,3.

74. Сырье пустырника заготавливают:

А. в период полного цветения.

Б. в период цветения нижних цветков в соцветии.

В. в период цветения верхних цветков в соцветии.

Г. в период полного созревания плодов.

75. Сырье шиповника заготавливают:

А. в период созревания до заморозков.

Б. в период созревания после заморозков.

В. заморозки не влияют на время сбора сырья.

76. Сырье синюхи заготавливают:

А. в течение лета.

Б. в период созревания плодов.

В. в период полного цветения.

Г. в период сокодвижения.

77. Сырье крушины ольховидной заготавливают:

А. в период сокодвижения.

Б. в период цветения.

В. в период плодоношения.

Г. в течение лета.

78. Сырье сушеницы топяной заготавливают:

А. ранней весной.

Б. в период цветения.

В. в период увядания.

Г. в период сокодвижения.

79. Сырье багульника болотного заготавливают:

А. в период бутонизации.

Б. в период цветения.

В. в период плодоношения.

Г. в период сокодвижения.

80. Сырье вахты трехлистной собирают:

А. в период бутонизации.

Б. в период цветения.

В. после цветения.

Г. в период плодоношения.

81. Сырье крапивы заготавливают:

А. в период цветения.

Б. в период увядания.

В. ранней весной в начале вегетации.

Г. в период плодоношения.

82. Срок сбора листьев брусники:

- А. во время цветения.
- Б. после цветения.
- В. в период созревания плодов.
- Г. в течение лета.

83. В период бутонизации заготавливают:

- А. Herba Bidentis.
- Б. Herba Serpylli.
- В. Herba Violaе.
- Г. Folia Plantainis

84. После цветения заготавливают листья:

- А. Plantago major.
- Б. Primula veris.
- В. Tussilago farfara.
- Г. Herba Bidentis.

85. В диком виде не встречается в России, но повсеместно культивируется:

- А. Calendula officinalis.
- Б. Adonis vulgaris.
- В. Polygonum aviculare.
- Г. Tussilago farfara.

86. Трава и семена какого растения, допущенного к заготовке, обладают разным фармакологическим действием?

- А. Thermopsis lanceolata.
- Б. Convallaria majalis.
- В. Tanacetum vulgare.
- Г. Polygonum aviculare.

87. Разным фармакологическим действием обладают листья и корневища:

- А. Polygonum hydropiper.

Б. *Primula veris*.

В. *Acorus calamus*.

Г. *Adonis vulgaris*.

88. При заготовке плодов черемухи необходимо:

А. Выдергивать растение с корнями.

Б. Не ломать веток.

В. срезать только боковые ветки.

89. Возможные примеси к *Artemisia absinthium*:

А. чернобыльник.

Б. белокопытник.

В. купена лекарственная.

Г. зимолубка.

90. Возможные примеси к *Arctostaphylos uva ursi*:

А. белокопытник.

Б. чернобыльник.

В. яснотка белая.

Г. зимолубка.

91. Возможные примеси к *Urtica dioica*:

А. яснотка белая.

Б. купена лекарственная.

В. зимолубка.

Г. чернобыльник.

92. Недопустимая примесь к плодам аниса:

А. плоды кориандра.

Б. плоды укропа.

В. плоды тмина.

Г. плоды болиголова.

93. *Potentilla erecta* отличается от других видов следующим признаком:

А. тип плода - семянка.

Б. тип плода - костянка.

В. строение цветка - 4-лепестный венчик.

Г. строение цветка - 5-лепестный венчик.

94. Длина травы зверобоя:

А. до 20 см.

Б. до 30 см.

В. до 40 см.

Г. до 50 см.

95. У липы сырьем являются:

А. отдельные цветки.

Б. соцветие с остатком цветоноса до 3 см.

В. соцветие с прицветным листом.

96. Остаток черешка у листьев подорожника:

А. до 5 см.

Б. до 3 см.

В. не нормируется.

Г. до 8 см.

97. Остаток черешка у листьев мать-и-мачехи:

А. до 3 см.

Б. до 5 см.

В. не нормируется.

Г. до 10 см.

98. Длина травы душицы:

А. до 15 см.

Б. до 20 см.

В. до 30 см.

Г. до 50 см.

99. У багульника болотного заготавливают:

А. надземную часть.

Б. верхушки длиной до 20 см.

В. неодревесневшие побеги текущего года.

100. Длина травы пустырника:

А. до 20 см.

Б. до 30 см.

В. до 40 см.

Г. до 50 см.

101. Плоды малины заготавливают:

А. вместе с цветоложем.

Б. без цветоложа.

102. Сырье шиповника сушат:

А. при t 30-40° С.

Б. при t 50-60°С.

В. при t 80-90°С.

103. Сырье сосны сушат:

А. при t 35-40°С.

Б. в прохладных помещениях или под навесами.

В. в теплых помещениях.

104. Сырье облепихи сушат:

А. при t 35-40°С.

Б. при t 50-60°C.

В. сушке не подвергают.

105. Сырье лапчатки прямостоячей сушат при температуре:

А. 70-90°C.

Б. 50-60°C.

В. 25-35°C.

106. Признаки соцветия травы горца перечного:

А. ось соцветия тонкая, поникающая, цветки располагаются прерывисто.

Б. плотная, прямостоячая, колосовидная кисть.

В. соцветия нет, цветки по 2-5 в пазухах листьев.

107. Заготавливают сырье хвоща:

А. полевого.

Б. лесного.

В. лугового.

Г. болотного.

108. Заготавливают сырье крапивы:

А. двудомной.

Б. жгучей.

В. глухой.

109. Заготавливают сырье лапчатки:

А. прямостоячей.

Б. серебристой.

В. гусиной.

110. Цилиндрические, слегка продольно-морщинистые, излом светло-желтый, волокнистый, вкус сладкий, приторный - это корни:

А. одуванчика.

Б. солодки.

В. алтея.

Г. девясила.

111. Змеевидно изогнутые, с кольчатыми утолщениями, излом ровный, розоватый или

розовато-бурый, вкус сильно вяжущий - это корневища:

А. лапчатки.

Б. змеевика.

В. бадана.

Г. алтея.

Задания для аудиторной работы студентов
по фармакогнозии к практическому занятию №7
(4 курс, 8 семестр)

ТЕМА ЗАНЯТИЯ: Модульное занятие №1 по темам 4-6.

Цель занятия: Закрепить пройденный материал.

Задания для аудиторной работы студентов

по фармакогнозии №8

(4 курс, 8 семестр)

ТЕМА ЗАНЯТИЯ: Оценка величины запасов лекарственного растительного сырья на конкретных зарослях. Оценка величины запасов лекарственного растительного сырья методом ключевых участков.

4. Вопросы для проверки исходного (базового) уровня знаний:

- Оценка величины запасов лекарственного сырья на конкретных зарослях (промысловых массивах)
- Возможные местонахождения зарослей
- Определение площади зарослей лекарственных растений
- Определение урожайности (плотности запаса сырья) лекарственных растений
- Определение урожайности лекарственных растений на учетных площадках
- Определение урожайности по модельным экземплярам
- Определение урожайности (плотности запаса сырья) по проективному покрытию
- Оценка величины запасов лекарственного сырья методом ключевых участков
- Расчет величины запаса и возможных объемов ежегодной заготовки лекарственного сырья
- Расчет объемов ежегодных заготовок
- Составление отчета
- Рекомендации по рациональной эксплуатации

2. Целевые задачи:

Студент должен знать:	Литература:

К занятию необходимо знать: 1. Характеристику сырьевой базы лекарственных растений 2. Организацию заготовок лекарственного растительного сырья; заготовительные организации и их функции 3. Систему государственных мероприятий по рациональному использованию и охране лекарственных растений 4. Методы ресурсных исследований по установлению природных запасов лекарственного растительного сырья 5. Общие принципы рациональной заготовки лекарственного растительного сырья и мероприятий по охране естественных, эксплуатируемых зарослей лекарственных растений. 6. Знать методику приемки лекарственного растительного сырья, отбора проб для анализа, доброкачественности лек. растит. сырья на измельченность и содержание примесей. К занятию необходимо уметь: 1. Организовывать и проводить заготовку ЛРС 2. Выявлять заросли дикорастущих ЛР 3. Определять ЛР по морфологическим признакам с помощью соответствующих определителей в различных сообществах и местообитаниях 4. Сбирать ЛРС различных морфологических групп и оценивать его 5. Пользоваться нормативной и справочной литературой для решения профессиональных задач 6. Овладеть правилами приемки лекарственного растительного сырья 7. Отбирать пробы из лекарственного растительного сырья для анализа 8. Определять подлинность и доброкачественность лекарственного растительного сырья 9. Распознавать примеси посторонних растений при сборе, приемке и анализе сырья, а также его определения в цельном, резаном виде	Основная: 1. Муравьева Д.А. Фармакогнозия. - М.: Медицина, 1991. 2. Лекарственные растения Государственной фармакопеи. под ред. Самылиной И.А.. - М.: Медицина, 1999. 3. Сокольский И.Н., Самылина И.А., Беспалова Н.В.. Фармакогнозия. М., Мед., 2003 4. Химический анализ лекарственных растений. под ред. Гринкевич Н.И., Сафронич Л.Н. - М.: Высшая школа, 1984. 5. Лекарственные растения. Справочное пособие. под ред. Гринкевич Н.И - М.: Высшая школа, 1991. 6. Государственная Фармакопея СССР, XI издание, вып. 1,2. - М.: Медицина, 1987, 1990. Дополнительная: 1. Фармакогнозия. Атлас. под ред. Гринкевич Н.И., Ладыгиной Е.Я. - М.: Медицина, 1989. 2. Государственная Фармакопея СССР, X издание. - М.: Медицина, 1968. 3. Муравьева Д.А. Тропические и субтропические лекарственная растения. - М.: Медицина, 1997. 4. Долгова А.А., Ладыгина Е.Я. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. М., Медицина, 1987 5. Муравьева Д.А., Кусова Р.Д., Акопов А.А. Лекарственные растения Северной Осетии, 2005. 6. Типовые тестовые задания для итоговой Государственной аттестации выпускников высших медицинских и фармацевтических учебных заведений по специальности 040500 «Фармация». – М.: ВУМНЦ МЗ РФ, 1998.
Владеть навыками: Статистической обработки данных ресурсоведческих исследований, определять эксплуатационный запас, возможный объем ежегодных заготовок; Заготовки лекарственного растительного сырья различных морфологических групп; Работы с гербарными образцами	

лекарственных растений и с лекарственным сырьем; Работы с микроскопом.	

5. Задания для аудиторной работы по изучаемой теме:

1. Дайте определение науки фармакогнозии и разделу ресурсоведение.
2. Сформулируйте цели и задачи фармакогнозии ресурсоведения.
3. Роль и значение ресурсоведения в системе рационального использования ресурсов лекарственных растений.
4. Основные геоботанические и ресурсоведческие понятия и их использование в ресурсоведении.
5. Дайте определение понятиям лекарственные растения, лекарственное растительное сырье (ЛРС), лекарственное сырье животного происхождения, действующие вещества, сопутствующие вещества, нормативно техническая документация, фармакопейная статья.
6. Назовите основные разделы фармакопейной статьи на лекарственное растительное сырье.
7. Методы ресурсных исследований по установлению природных запасов лекарственного растительного сырья
8. Оценка величины запасов лекарственного растительного сырья на конкретных зарослях.
9. Оценка величины запасов лекарственного растительного сырья методом ключевых участков.

6. Решить нижеприведенные ситуационные задачи:

ЗАДАЧА

1. На зарослях пижмы площадью 0,15 га заложено 10 учетных площадок для определения урожайности. На площадках подсчитали 5,14,6,8,9,21,13,7,19,12,17 число экземпляров растений. Масса сырья с каждого экземпляра соответственно составила 100, 112,173,196,158,124,145,138,215,180,165 г. Рассчитайте запас сырья на массиве. Дайте краткую ботаническую характеристику дурмана обыкновенного, укажите латинские названия, семейство и фармакологическое действие данного растения.

ЗАДАЧА

2. На зарослях черники площадью 0,25 га заложено 15 учетных площадок для определения урожайности. На площадках подсчитали 5,14,6,8,9,11,13,7,12,15,17,10,12,6,20 число экземпляров растений. Масса сырья с каждого экземпляра соответственно составила 670,800,487,693,797,812,930,396,558,650,324,735,828,715,1000 г. Рассчитайте запас сырья на массиве. Дайте краткую ботаническую характеристику бузины черной, укажите латинские названия, семейство и фармакологическое действие данного растения.

3. Больная купила в аптеке сырье сушеницы болотной. При изготовлении настоя обнаружила корни и обратилась с просьбой о возврате лекарственного средства.
Как должен поступить фармацевт?

4. Посетитель обратился в аптеку, требуя вернуть деньги за купленное сырье боярышника, так как при вскрытии упаковки плоды имели белый налет, запах отсутствовал.

Как должен поступить фармацевт?

5. В аптеку поступило сырье кора крушины. В соответствующих документах указано:

- наименование сырья;
- наименование поставщика;
- номер партии;
- Ф.И.О. упаковщика.

1. Ваши решения по приемке сырья.

2. Назвать на латинском и русском языке сырье, производящее растение и семейство.

3. Из предложенных образцов коры выбрать кору крушины, указать диагностические признаки.

4. Применение коры крушины. Лекарственные средства.

Задания для аудиторной работы студентов
по фармакогнозии к практическому занятию №9
(4 курс, 8 семестр)

ТЕМА ЗАНЯТИЯ: Определение урожайности лекарственных растений. Методика учетных площадок. Расчет величины запаса и возможных объемов ежегодной заготовки ЛРС. Определение урожайности лекарственных растений. Методика модельных экземпляров. Расчет величины запаса и возможных объемов ежегодной заготовки ЛРС. Определение урожайности лекарственных растений. Методика проективного покрытия. Расчет величины запаса и возможных объемов ежегодной заготовки ЛРС.

1. Вопросы для проверки исходного (базового) уровня знаний:

- Методы ресурсных исследований по установлению природных запасов лекарственного растительного сырья
- Оценка величины запасов лекарственного сырья на конкретных зарослях (промысловых массивах)
- Возможные местонахождения зарослей
- Определение площади зарослей лекарственных растений
- Определение урожайности (плотности запаса сырья) лекарственных растений
- Определение урожайности лекарственных растений на учетных площадках
- Определение урожайности по модельным экземплярам
- Определение урожайности (плотности запаса сырья) по проективному покрытию
- Оценка величины запасов лекарственного сырья методом ключевых участков
- Расчет величины запаса и возможных объемов ежегодной заготовки лекарственного сырья
- Расчет объемов ежегодных заготовок
- Составление отчета
- Рекомендации по рациональной эксплуатации

2. Целевые задачи:

Студент должен знать:	Литература:

К занятию необходимо знать: 7. Характеристику сырьевой базы лекарственных растений 8. Организацию заготовок лекарственного растительного сырья; заготовительные организации и их функции 9. Систему государственных мероприятий по рациональному использованию и охране лекарственных растений 10. Методы ресурсных исследований по установлению природных запасов лекарственного растительного сырья 11. Общие принципы рациональной заготовки лекарственного растительного сырья и мероприятий по охране естественных, эксплуатируемых зарослей лекарственных растений. 12. Знать методику приемки лекарственного растительного сырья, отбора проб для анализа, доброкачественности лек. растит. сырья на измельченность и содержание примесей. К занятию необходимо уметь: 10. Организовывать и проводить заготовку ЛРС 11. Выявлять заросли дикорастущих ЛР 12. Определять ЛР по морфологическим признакам с помощью соответствующих определителей в различных сообществах и местообитаниях 13. Сбирать ЛРС различных морфологических групп и оценивать его 14. Пользоваться нормативной и справочной литературой для решения профессиональных задач 15. Овладеть правилами приемки лекарственного растительного сырья 16. Отбирать пробы из лекарственного растительного сырья для анализа 17. Определять подлинность и доброкачественность лекарственного растительного сырья 18. Распознавать примеси посторонних растений при сборе, приемке и анализе сырья, а также его определения в цельном, резаном виде Владеть навыками: Статистической обработки данных ресурсоведческих исследований, определять эксплуатационный запас, возможный объем ежегодных заготовок; Заготовки лекарственного растительного сырья различных морфологических групп; Работы с гербарными образцами	Основная: 1. Муравьева Д.А. Фармакогнозия. - М.: Медицина, 1991. 2. Лекарственные растения Государственной фармакопеи. под ред. Самылиной И.А.. - М.: Медицина, 1999. 3. Сокольский И.Н., Самылина И.А., Беспалова Н.В.. Фармакогнозия. М., Мед., 2003 4. Химический анализ лекарственных растений. под ред. Гринкевич Н.И., Сафронич Л.Н. - М.: Высшая школа, 1984. 5. Лекарственные растения. Справочное пособие. под ред. Гринкевич Н.И - М.: Высшая школа, 1991. 6. Государственная Фармакопея СССР, XI издание, вып. 1,2. - М.: Медицина, 1987, 1990. Дополнительная: 1. Фармакогнозия. Атлас. под ред. Гринкевич Н.И., Ладыгиной Е.Я. - М.: Медицина, 1989. 2. Государственная Фармакопея СССР, X издание. - М.: Медицина, 1968. 3. Муравьева Д.А. Тропические и субтропические лекарственная растения. - М.: Медицина, 1997. 4. Долгова А.А., Ладыгина Е.Я. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. М., Медицина, 1987 5. Муравьева Д.А., Кусова Р.Д., Акопов А.А. Лекарственные растения Северной Осетии, 2005. 6. Типовые тестовые задания для итоговой Государственной аттестации выпускников высших медицинских и фармацевтических учебных заведений по специальности 040500 «Фармация». – М.: ВУМНЦ МЗ РФ, 1998.

лекарственных растений и с лекарственным сырьем; Работы с микроскопом.	

3. Задания для самостоятельной работы по изучаемой теме:

4. Основные геоботанические и ресурсоведческие понятия и их использование в ресурсоведении.
5. Дайте определение понятиям лекарственные растения, лекарственное растительное сырье (ЛРС), лекарственное сырье животного происхождения, действующие вещества, сопутствующие вещества, нормативно техническая документация, фармакопейная статья.
6. Назовите основные разделы фармакопейной статьи на лекарственное растительное сырье.
7. Методы ресурсных исследований по установлению природных запасов лекарственного растительного сырья
8. Оценка величины запасов лекарственного растительного сырья на конкретных зарослях.
9. Оценка величины запасов лекарственного растительного сырья методом ключевых участков.

4. Решите нижеприведенные ситуационные задачи:

Задача 1. В аптеке имеются лекарственные препараты мукалтин и пектуссин. Дайте сравнительную характеристику лекарственных препаратов, назовите фармакологическую группу, показания к применению.

Задача 2. Укажите лекарственное растительное сырьё, являющееся источником для получения лекарственных препаратов.

Задача 3. К фармацевту обратился посетитель: у него имеются плоды черёмухи. Его интересует, можно ли сдать сырьё в аптеку и что для этого требуется, с какой целью данное сырьё применяется и как его можно применить в домашних условиях.

Задача 4. К фармацевту аптеки обратилась пожилая женщина, она страдает гипертонией I стадии, постоянно принимает настойку пустырника. Какие лекарственные препараты растительного происхождения ей можно применять.

Задача 5. К фармацевту аптеки обратилась молодая женщина. У нее заболел ребенок. Какие лекарственные растительные препараты можно использовать в данном случае?

5. Самоконтроль по тестовым заданиям

Выберите один правильный ответ:

19. При поступлении лекарственного растительного сырья от заготовительной организации на аптечный склад его подвергают анализу:

- А. на содержание примесей.
- Б. макроскопическому.
- В. на зараженность амбарными вредителями.
- Г. полному товароведческому.

20. Партия сырья бракуется без последующего анализа, если обнаружено:

- А. наличие ядовитых растений.
- Б. повреждение тары и подмочка сырья.
- В. отсутствие маркировки согласно НТД.
- Г. зараженность амбарными вредителями I степени.

21. Лекарственное растительное сырье, запрещенное для безрецептурного отпуска в соответствии с приказом МЗ РФ № 287 от 19.07.99:

- А. Herba Chelidonii.
- Б. Flores Tanacetii.
- В. Radix Ginseng.
- Г. Herba Bidentis.

22. Сборы, запрещенные для безрецептурного отпуска в соответствии с приказом МЗ РФ № 287 от 19.07.99 г.:

- А. Арфазетин.
- Б. желчегонный сбор № 1.
- В. сбор Здренко.
- Г. грудной сбор № 2.

23. Условия хранения лекарственного растительного сырья в аптеке:

- А. Температура + 10 - + 12° ; влажность 65%.
- Б. Температура + 25 - + 30°; влажность 30%.
- В. Температура не выше + 18°; влажность 30-40%.
- Г. Параметры не имеют значения.

24. При хранении высушенных сочных плодов рекомендуется помещать в места хранения флакон с:

- А. перекисью водорода.
- Б. щелочью.
- В. хлорамином.
- Г. хлороформом.

25. БАВ лекарственных растений, обладающих обволакивающим, смягчительным и отхаркивающим действием:

- А. Витамины, горечи.
- Б. Слизи.
- В. Дубильные вещества.
- Г. Антрагликозиды.

26. БАВ лекарственных растений, обладающих вяжущим и противовоспалительным действием:

- А. Сапонины.
- Б. Антрагликозиды.
- В. Дубильные вещества.
- Г. Алкалоиды.

27. БАВ лекарственных растений, обладающих кардиотоническим действием:

- А. Сапонины.
- Б. Эфирные масла.
- В. Дубильные вещества.
- Г. Сердечные гликозиды.

28. БАВ лекарственных растений, обладающих гемолитическими свойствами:

- А. Фенологликозиды.
- Б. Сапонины.
- В. Эфирные масла.

Г. Дубильные вещества.

29. БАВ лекарственных растений, повышающие свертываемость крови:

А. Каротин.

Б. Антрагликозиды.

В. Витамин К.

Г. Фенологликозиды.

30. Биологической стандартизации ежегодно подвергают сырье, содержащее:

А. Алкалоиды.

Б. Витамины.

В. Антрагликозиды.

Г. Сердечные гликозиды.

31. Источниками лекарственного растительного сырья являются:

1. Дикорастущие растения. 2. Культивируемые растения. 3. Культура тканей.

А. Верно все.

Б. Верно 1,2.

В. Верно 1.

Задания для аудиторной работы студентов
по фармакогнозии к практическому занятию №10

(4 курс, 8 семестр)

ТЕМА ЗАНЯТИЯ: Модульное занятие №3 по темам 8-9.

Цель занятия: Закрепить пройденный материал.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Заготовительный процесс. Характеристика основных этапов.
2. Способы определения запасов лекарственных растений. Достоинства, недостатки.
3. Фармакогностическая характеристика, сбор и первичная обработка морфологических групп сырья - подземные органы (корни, корневища, клубни, луковицы и т.д.)
4. Определение запасов лекарственных растений. Этапы ресурсоведческого исследования, краткая характеристика.
5. Фармакогностическая характеристика, сбор и первичная обработка морфологических групп сырья - коры, примеры ЛРС.
6. Ресурсоведческие понятия (заросль, промысловый массив, учетная площадка, трансекта, товарный экземпляр, модельный экземпляр, урожайность, проективное покрытие).
7. Фармакогностическая характеристика сбор и первичная обработка с морфологических групп сырья - трава, лист, цветок, примеры ЛРС.
8. Определение площади исследуемой заросли.
9. Фармакогностическая характеристика сбор и первичная обработка морфологических групп сырья - плоды, семена, примеры ЛРС.
10. Определение урожайности (плотности запасов сырья). Критерии выбора способа определения урожайности.
11. Сушка ЛРС. Виды сушки и сушилок.
12. Определение урожайности лекарственных растений на учетных площадках. Указать расчетные формулы, примеры ЛР, определяемых данным способом.
13. Особенности сушки и хранения сырья, содержащего витамины.
14. Определение урожайности лекарственных растений по модельным экземплярам. Указать расчетные формулы, примеры ЛР, определяемых данным способом.
15. Особенности сушки и хранения сырья, содержащего полисахариды.
16. Определение урожайности лекарственных растений по проективному покрытию. Указать расчетные формулы, примеры ЛР, определяемых данным способом.
17. Особенности сушки и хранения сырья, содержащего эфирные масла.
18. Определение урожайности лекарственных растений по проективному покрытию. Указать расчетные формулы, примеры ЛР, определяемых данным способом.
19. Особенности сушки и хранения сырья, содержащего алкалоиды.
20. Расчет величины запасов ЛРС (биологический, эксплуатационный запас).
21. Особенности сушки и хранения сырья, содержащего гликозиды.

22. Расчет ежегодного объема заготовки, оборот заготовки.
23. Особенности сушки и хранения сырья, содержащего простые фенолы.
24. Природоохранные мероприятия, сроки восстановления запасов лекарственных растений.
25. Особенности сушки и хранения сырья, содержащего антраценпроизводные.
26. Определение площади исследуемой заросли.
27. Интродукция ЛР. Понятие. Общая характеристика, цели и задачи интродукции.
28. Расчет величины запасов ЛРС (биологический, эксплуатационный запас).
29. Особенности сушки и хранения сырья, содержащего сапонины.
30. Особенности сушки и хранения сырья, содержащего дубильные вещества.
31. Определение урожайности лекарственных растений на учетных площадках. Указать расчетные формулы, примеры ЛР, определяемых данным способом.
32. Особенности сушки и хранения сырья, содержащего флавоноиды.
33. Определение урожайности лекарственных растений по модельным экземплярам. Указать расчетные формулы, примеры ЛР, определяемых данным способом.
34. Приведение сырья в стандартное состояние. Нормативные документы, регламентирующие качество ЛРС.
35. Указать расчетные формулы, примеры ЛР, определяемых данным способом.
36. Культивирование ЛР, цели и задачи. Приемы возделывания некоторых растений.
37. Ресурсоведческие понятия (заросль, промысловый массив, учетная площадка, трансекта, товарный экземпляр, модельный экземпляр, урожайность, проективное покрытие).
38. Определение запасов лекарственных растений. Этапы ресурсоведческого исследования, краткая характеристика.
39. Природоохранные мероприятия, сроки восстановления запасов лекарственных растений.
40. Заготовительный процесс. Характеристика основных этапов.
41. Расчет ежегодного объема заготовки, оборот заготовки.
42. Приведение сырья в стандартное состояние. Нормативные документы, регламентирующие качество ЛРС.
43. Способы определения запасов лекарственных растений. Достоинства, недостатки.
44. Определение урожайности (плотности запасов сырья). Критерии выбора способа определения урожайности.

Задания для аудиторной работы студентов
по фармакогнозии к практическому занятию №11-13:
(4 курс, 7 семестр)

ТЕМА ЗАНЯТИЯ: Стандартизация и сертификация измельченного ЛРС (резаное, порошок, брикеты, резано-прессованное). Переработка ЛРС. Современное состояние, перспективы использования ЛРС и препаратов растительного происхождения.

5. Вопросы для проверки исходного (базового) уровня знаний:

- Стандартизация лекарственного растительного сырья
- Контроль качества
- Основные понятия и определения
- Ступени стандартизации лекарственного растительного сырья
- Категории нормативной документации
- Структура Фармакопейной статьи (по ГФ XI издания)
- Порядок разработки, согласования и утверждения ФС
- Некоторые аспекты сертификации лекарственного растительного сырья
- Сырьевая база лекарственного растительного сырья
- Импорт и экспорт ЛРС
- Рациональное использование природных ресурсов лекарственных растений, ресурсные исследования: выявление зарослей, учет запасов, картирование. Охрана воспроизводства дикорастущих ЛРС
- Основы заготовительного процесса. Рациональное применение сбора ЛРС различных морфологических групп. Первичная обработка, сушка, приведение сырья в стандартное состояние, упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

2. Целевые задачи:

Студент должен знать:	Литература:
К занятию необходимо знать: 13. Характеристику сырьевой базы лекарственных растений 14. Организацию заготовок лекарственного растительного сырья, различных морфологических групп; заготовительные организации и их функции 15. Систему государственных мероприятий по рациональному использованию и охране лекарственных растений 16. Методы ресурсных исследований по установлению природных запасов	Основная: 1. Муравьева Д.А. Фармакогнозия. - М.: Медицина, 1991. 2. Лекарственные растения Государственной фармакопеи. под ред. Самылиной И.А.. - М.: Медицина, 1999. 3. Сокольский И.Н., Самылина И.А., Беспалова Н.В.. Фармакогнозия. М., Мед., 2003 4. Химический анализ лекарственных

лекарственного растительного сырья 17. Общие принципы рациональной заготовки лекарственного растительного сырья и мероприятий по охране естественных, эксплуатируемых зарослей лекарственных растений. 18. Знать методику приемки лекарственного растительного сырья, отбора проб для анализа, доброкачественности лек. растит. сырья на измельченность и содержание примесей. К занятию необходимо уметь: 19. Организовывать и проводить заготовку ЛРС 20. Выявлять заросли дикорастущих ЛР 21. Определять ЛР по морфологическим признакам с помощью соответствующих определителей в различных сообществах и местообитаниях 22. Сбирать ЛРС различных морфологических групп и оценивать его 23. Пользоваться нормативной и справочной литературой для решения профессиональных задач 24. Овладеть правилами приемки лекарственного растительного сырья 25. Отбирать пробы из лекарственного растительного сырья для анализа 26. Определять подлинность и доброкачественность лекарственного растительного сырья 27. Распознавать примеси посторонних растений при сборе, приемке и анализе сырья, а также его определения в цельном, резаном виде	растений. под ред. Гринкевич Н.И., Сафронич Л.Н. - М.: Высшая школа, 1984. 5. Лекарственные растения. Справочное пособие. под ред. Гринкевич Н.И - М.: Высшая школа, 1991. 6. Государственная Фармакопея СССР, XI издание, вып. 1,2. - М.: Медицина, 1987, 1990. Дополнительная: 1. Фармакогнозия. Атлас. под ред. Гринкевич Н.И., Ладыгиной Е.Я. - М.: Медицина, 1989. 2. Государственная Фармакопея СССР, X издание. - М.: Медицина, 1968. 3. Муравьева Д.А. Тропические и субтропические лекарственная растения. - М.: Медицина, 1997. 4. Долгова А.А., Ладыгина Е.Я. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. М., Медицина, 1987 5. Муравьева Д.А., Кусова Р.Д., Акопов А.А. Лекарственные растения Северной Осетии, 2005. 6. Типовые тестовые задания для итоговой Государственной аттестации выпускников высших медицинских и фармацевтических учебных заведений по специальности 040500 «Фармация». – М.: ВУМНЦ МЗ РФ, 1998.
Владеть навыками: Статистической обработки данных ресурсоведческих исследований, определять эксплуатационный запас, возможный объем ежегодных заготовок; Заготовки лекарственного растительного сырья различных морфологических групп; Работы с гербарными образцами лекарственных растений и с лекарственным сырьем; Работы с микроскопом.	

3. Задания для самостоятельной работы по изучаемой теме:

- Стандартизация лекарственного растительного сырья
- Контроль качества
- Основные понятия и определения
- Ступени стандартизации лекарственного растительного сырья
- Категории нормативной документации

- Структура Фармакопейной статьи (по ГФ XI издания)
- Порядок разработки, согласования и утверждения ФС
- Некоторые аспекты сертификации лекарственного растительного сырья
- Сырьевая база лекарственных растений. Современное состояние сбора дикорастущих и культивируемых ЛР. Импорт и экспорт ЛРС. Перспективы развития сырьевой базы.
- Заготовительные организации и их функции.
- Рациональное использование природных ресурсов лекарственных растений, ресурсные исследования: выявление зарослей, учет запасов, картирование.
- Охрана, воспроизводство дикорастущих ЛР.
- Основы заготовительного процесса. Рациональное применение сбора ЛРС различных морфологических групп.
- Первичная обработка, сушка, приведение сырья в стандартное состояние, упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.

4. Самоконтроль по тестовым заданиям

Выберите один правильный ответ:

Аскорбиновая кислота относится к витаминам ряда

- а) алициклического
- б) алифатического
- в) ароматического
- г) гетероциклического
- д) стероидного

Каротиноиды относятся к витаминам

- а) жирорастворимым
- б) водорастворимым
- в) не растворимым ни в жирах, ни в воде
- г) легко возгоняющимся
- д) не растворимым в жирах, но растворимым в спирте

Витамин К относится к производным ряда

- а) алифатического
- б) алициклического
- в) ароматического
- г) гетероциклического
- д) стероидного

Плоды шиповника, используемые для изготовления каротолина, по ГФ XI стандартизуют по содержанию

- а) экстрактивных веществ
- б) аскорбиновой кислоты
- в) каротиноидов
- г) органических кислот
- д) флавоноидов

Витаминами называют органические соединения

- а) агликон которых является производным циклопентанпергидрофенантрена
- б) азотсодержащие соединения
- в) жизненно необходимые, разнообразные по химической структуре и выполняющие важные биохимические функции в живых организмах
- г) смесь душистых веществ, относящихся к различным классам органических соединений, преимущественно терпеноидам
- д) фенольные соединения, в основе которых лежит скелет $C_6-C_3-C_6$

У ноготков лекарственных соцветие

- а) корзинка

- б) щиток
- в) початок
- г) извилина
- д) головка

Желобоватые куски различной длины, толщиной до 6 мм. Наружная поверхность гладкая, внутренняя с многочисленными продольными ребрышками. Излом снаружи ровный, с внутренней- сильно занозистый. Цвет снаружи светло-серый, внутри желтовато-бурый. Запах слабый. Вкус сильно вяжущий. Это кора

- а) крушины ольховидной
- б) корицы китайской
- в) дуба обыкновенного
- г) **калины** обыкновенной
- д) хлопчатника

Мягкие шелковистые нити, собранные пучками или частично перепутанные; цвет коричневый, светло-желтый; запах слабый, своеобразный; вкус с ощущением слизистости. Это описание внешнего вида сырья

- а) цветков ноготков
- б) цветков зайцегуба опьяняющего
- в) корневищ с корнями синюхи
- г) травы сушеницы топяной
- д) **столбиков с рыльцами кукурузы**

По ГФ XI содержание аскорбиновой кислоты в плодах шиповника определяют

- а) перманганатометрически
- б) йодометрически
- в) кислотно-основным титрованием
- г) титрованием 2,6-дихлофенолиндофенолятом натрия
- д) титрованием трилоном Б

По ГФ XI цветки ноготков стандартизуют по содержанию

- а) каротиноидов
- б) флавоноидов
- в) антраценпроизводных
- г) дубильных веществ
- д) экстрактивных веществ

Витамин К содержится в сырье

- а) плоды рябины обыкновенной
- б) трава пастушьей сумки
- в) плоды шиповника
- г) плоды черемухи обыкновенной
- д) плоды софоры японской

Препарат «Каротолин» получают из сырья

- а) календулы лекарственной
- б) облепихи крушиновидной
- в) сушеницы топяной
- г) шиповника майского
- д) крапивы двудомной

Для микроскопического анализа измельченных корней готовят

- а) продольный срез
- б) поперечный срез
- в) препарат с поверхности
- г) «давленный» препарат
- д) препарат, просветленный на предметном стекле

Задания для аудиторной работы студентов
по фармакогнозии к практическому занятию №4
(4 курс, 8 семестр)

ТЕМА ЗАНЯТИЯ: Модульное занятие №4 по темам 11-13.

Цель занятия: Закрепить пройденный материал.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Стандартизация лекарственного растительного сырья
2. Контроль качества
3. Основные понятия и определения
4. Ступени стандартизации лекарственного растительного сырья
5. Категории нормативной документации
6. Структура Фармакопейной статьи (по ГФ XI издания)
7. Порядок разработки, согласования и утверждения ФС
8. Некоторые аспекты сертификации лекарственного растительного сырья
9. Сырьевая база лекарственного растительного сырья
10. Импорт и экспорт ЛРС
11. Рациональное использование природных ресурсов лекарственных растений, ресурсные исследования: выявление зарослей, учет запасов, картирование.
12. Охрана воспроизводства дикорастущих ЛРС
13. Основы заготовительного процесса.
14. Рациональное применение сбора ЛРС различных морфологических групп.
15. Первичная обработка, сушка, приведение сырья в стандартное состояние, упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

Практически навыки

по фармакогнозии.

(4 курс, 8 семестр).