

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Комин Андрей Эдуардович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 12.02.2019 12:08:27  
Уникальный программный идентификатор:  
f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Приморская государственная сельскохозяйственная академия»  
Институт животноводства и ветеринарной медицины

# ФАРМАКОГНОЗИЯ

Учебное пособие  
для обучающихся специальности 36.05.01 Ветеринария  
ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

Уссурийск 2016

УДК 619:615  
ББК 48.7  
Ф 247

Рецензенты: И.Л. Камлия, к.вет.н., доцент кафедры морфологии и физиологии;  
Г.Г. Колтун, к. с-х. н., доцент кафедры эпизоотологии, зоогигиены,  
ветсанэкспертизы

Фармакогнозия: учебное пособие для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария ФГБОУ ВО Приморская ГСХА / ФГБОУ ВО Приморская ГСХА; сост. И.И. Шулепова. –2-е изд., перераб. и доп. – Уссурийск: ФГБОУ ВО ПГСХА, 2016. – 80 с.

Учебное пособие «Фармакогнозия» представляет собой руководство по общим и частным вопросам фармакогнозии. Цель предлагаемого пособия – формирование системных знаний, умений, навыков по заготовке лекарственного растительного сырья и использования его в ветеринарной практике с целью приготовления лекарственных средств для лечения и профилактики заболеваний животных.

Издается по решению методического совета ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

© ШУЛЕПОВА И.И, 2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1. Термины, используемые в фармакогнозии.....	6
2. Классификация лекарственного растительного сырья.....	12
3. Нормативные документы, регламентирующие качество ЛРС.....	15
4. Биологически активные вещества лекарственных растений.....	17
5. ЛРС для получения гомеопатических препаратов.....	24
6. Лекарственные средства животного происхождения.....	32
7. Заготовка лекарственного растительного сырья.....	38
8. Лекарственные средства, содержащие витамины и полисахариды.....	46
9. ЛРС, содержащие медицинские жиры, стероиды, эскидоны.....	53
10. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие сантонины, хромоны, кумарины.....	57
11. ЛРС, содержащие кардиостероиды, флавоноиды.....	67
12. Растения, обладающие противопаразитарным действием.....	76
Список литературы.....	79

## ВВЕДЕНИЕ

Фармакогнозия — одна из фармацевтических наук, изучающая лекарственные растения, лекарственное растительное сырьё (ЛРС) и некоторые продукты первичной переработки растительного и животного происхождения (яды змей, пчел и др.).

Историю фармакогнозии условно можно разделить на три этапа:

1 этап. – Накопление сведений (до середины 15 века) Шумерские таблицы, Египетские папирусы.

2 этап – до конца 19 века.

- изучение состава ЛР
- объяснение действия
- изучение хим. состава
- выявление первых действующих веществ.

3 этап – с конца 19 века по настоящее время

- углубление изучения хим. состава
- методы исследования
- синтез
- интродукция ЛР (введение дикорастущих ЛР)
- поиск новых лекарственных растений

Лекарственное растительное сырьё (ЛРС) широко используется в медицине для получения различных лекарственных препаратов: настоев и отваров, настоек, экстрактов, суммарных препаратов и т.д. В последнее время увеличился выпуск новых видов продукции из ЛРС (брикеты, фильтр-пакеты, порошки, таблетки и т.д.).

В настоящее время в России используются лекарственные средства, которые получают из веществ синтетического, растительного, животного, минерального происхождения. Получают лекарственные средства так же из крови, плазмы крови, органов и тканей человека и животного, используются антибиотики и препараты, получаемые микробиологическим путем. Из лекарственного

растительного сырья получают примерно одну треть всех разрешенных к медицинскому применению лекарственных средств.

Использование средств растительного происхождения, в первую очередь, обусловлено их высокой биологической активностью, комплексным воздействием на организм больного и безопасностью при лечении различных хронических заболеваний или в целях профилактики.

Задачи фармакогнозии:

1. Изучение лекарственных растений, как источников фармакологически активных веществ. Изучают их химический состав, разрабатывают способы выделения этих веществ из растения и т.п.
2. Ресурсно-товароведческие исследования лекарственных растений. Выявление их мест произрастания в дикой природе. Определение зарослей, потенциальных запасов, ежегодных объемов заготовки.
3. Нормирование и стандартизация лекарственного растительного сырья (ЛРС), разработка проектов нормативных документов (НД), проведение анализа ЛРС и разработка новых методов стандартизации ЛРС.
4. Изыскание новых лекарственных средств растительного происхождения с целью расширения ассортимента и создания более эффективных лекарств.

Значение для провизора: знание фармакогнозии позволяет:

1. Знать ЛР, уметь их собирать, хранить сырье и готовить из него лекарственные формы.
2. Уметь проводить приемку и анализ сырья, определять его качество.
3. Иметь навыки работы с действующей нормативной документацией.

Фармакогнозия связана со многими науками. Прежде всего – это биология и ботаника. Затем – фармакология и фармакотерапия. На третьем месте по связи- неорганическая, органическая, аналитическая и фармацевтическая химии. И конечно это технология лекарств.

## **1. ТЕРМИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ФАРМАКОГНОЗИИ**

**Растительное лекарственное сырьё** — это цельные лекарственные растения или их части, используемые в высушенном, реже в свежем виде, в качестве лекарственного средства или для получения лекарственных веществ, фитопрепаратов, лекарственных форм и разрешенные для использования в установленном порядке.

**Производящее растение** — это лекарственные растения, являющиеся источником ЛРС, отвечающего требованиям нормативной документации (НД).

**Лекарственное растение** — это растение, содержащее биологически активные вещества (БАВ), действующие на организм человека и животных, используемые для заготовки ЛРС, применяемого с лечебной целью.

**Продукты первичной переработки лекарственного растительного сырья** - жирное масло, жир, воски, эфирное масло, смолы, камеди, масло-смолы, масло-камедесмолы, бальзам, высушенный сок, млечный сок, или латекс.

**Лекарственное сырьё растительного происхождения** – целые животные, их части или продукты жизнедеятельности, разрешенные к применению органами МЗ.

**Биологически активные вещества** — вещества способные оказывать влияние на биологические процессы в живом организме и которые обеспечивают терапевтическую ценность ЛРС. Они могут изменять состояние и функции организма, проявляют профилактическое, диагностическое или лечебное действие. Могут использоваться в виде субстанций в производстве готовых лекарственных средств.

**Сопутствующие вещества** — это условное название продуктов метаболизма, которые присутствуют в ЛРС совместно с БАВ.

**Лекарственные средства** – вещества или их смеси природного, полусинтетического или биотехнологического происхождения, которые применяются для профилактики, диагностики и лечения заболеваний или для изменения состояния и функций организма человека.

**Лекарственный препарат** – лекарственное средство в определенной лекарственной форме.

**Фитопрепарат** - лекарственное средство растительного происхождения в определенной лекарственной форме.

**Галеновый препарат** - лекарственное средство растительного происхождения в форме настойки или экстракта.

**Новогаленовые препараты** – максимально очищенные от балластных веществ извлечения из ЛРС, содержащие в своем составе весь комплекс БАВ.

**Настойки** - спиртовые или водно-спиртовые извлечения из ЛРС, полученные различными способами настаивания сырья с растворителями без нагревания и удаления растворителя.

**Экстракты**- представляют собой концентрированные извлечения из растительного сырья. По консистенции различают: жидкие, густые (влаги не более 25%), сухие экстракты – влаги не более 5%. Растворителями служат – вода, спирт различной концентрации, эфир, жирные масла и др.

По консистенции различают:

- жидкие и густые экстракты – вязкие массы с содержанием не более 25% влаги
- сухие экстракты – сыпучие массы с содержанием влаги не более 5%.

Растворители для приготовления экстрактов: вода, спирт, эфир, жирные масла и др.

**Сборы** – смесь, нескольких видов измельченного (реже цельного) растительного сырья, иногда с примесью минеральных солей, эфирного масла и др. Из сборов в домашних условиях готовят настои и отвары.

**Настои и отвары** – водные извлечения из лекарственного растительного сырья, которые отличаются по времени настаивания на кипящей водяной бане:  
15 мин. (настои) цветки, листья, травы  
30 мин. (отвары) кожистые листья, коры, плоды, семена, подземные органы

**Стандартизация ЛРС** – установление подлинности, качества и иных показателей в соответствии с требованиями стандарта.

**Стандарт** – это нормативный документ для общего и многоразового использования, в котором установлены правила, требования, общие принципы или характеристики для достижения оптимального уровня упорядочения в определенной области.

**Нормативный документ** – это документ, который устанавливает правила, общие принципы или характеристики деятельности человека или результатов этой деятельности.

**Аналитическая нормативная документация (АНД)** – материалы, которые содержат методы анализа лекарственного средства, а также другая документация (ФС), которая позволяет контролировать его качество.

### **Стандартизация и анализ лекарственного сырья.**

Природные лекарственные средства, как правило, являются сложными многокомпонентными композициями, содержащими десятки и сотни химических веществ, за исключением тех случаев, когда из природного лекарственного сырья выделяются высокоочищенные соединения. Любой лекарственный препарат (природное лекарственное сырье) должен иметь аналитический документ, по которому можно установить его качество - в Украине - это АНД (аналитическая нормативная документация), в России - ФС (фармакопейная статья) или ФСП (фармакопейная статья предприятия). В ТУ на растительное сырье или БАД (СХП) показатели качества и методы анализа описываются в соответствующих разделах. В процессе аналитического изучения, необходимо выделить из субстанции индивидуальные вещества и отдельные группы веществ, установить их строение и провести стандартизацию. Современная аналитическая химия опирается на такие мощные методы, как хромато-масс-спектрометрия, высокоэффективная жидкостная хроматография, газожидкостная хроматография и др., но даже при наличии дорогих приборов, анализ природных веществ - задача непростая. Для успешного решения этой задачи необходима совокупность ряда факторов: наличие квалифицированного персонала, парка приборов, аттестованных методик исследования, реактивов и стандартных образцов. Аналитическая нормативная документация (фармакопейная ста-

тия предприятия) должна содержать перечень показателей и методов контроля качества лекарственного средства для конкретного предприятия. Показатели качества, содержащиеся в данной статье, должны быть не ниже требований, изложенных в Государственной фармакопее и фармакопейных статьях на конкретный вид лекарственного растительного сырья.

В ГФ XI включены 83 статьи на лекарственное растительное сырье. Статья ГФ XI предусматривает требования к качеству как цельного сырья, так и измельченного. В некоторых случаях в статьях фармакопеи описано только цельное сырье (плоды рябины, льна и т.д.). Согласно современным требованиям фармакопейная статья предприятия должна предусматривать название лекарственного растительного сырья во множественном числе на латинском и русском языках. В преамбуле статьи обязательно указывается латинское и русское названия лекарственного растения, от которого заготавливают сырье (производящее растение), а также семейство на русском и латинском языках. В преамбуле указывается также, что измельченное сырье получено из цельного сырья, качество которого соответствует требованиям соответствующей статьи Государственной фармакопеи. За преамбулой следует описание методов определения подлинности лекарственного растительного сырья (Внешние признаки, Микроскопия, Качественные реакции). В разделе «Внешние признаки» характеризуются диагностические признаки для измельченного сырья. При описании внешних признаков обязательно должны быть указаны размеры, цвет, запах и вкус водного извлечения. При этом пользуются методикой определения вышеуказанных диагностических признаков, описанных в общих статьях ГФ XI (листья, травы, коры и т.д.).

Раздел «Микроскопия» включает обязательное описание диагностических признаков измельченного сырья и порошка. Как обязательные требования в документы на лекарственное растительное сырье, вводятся в качестве иллюстрации фотографии микропрепаратов, позволяющие документировать диагностические признаки, которые подтверждают подлинность сырья. Одним из обязательных разделов при определении подлинности лекарственного растительного

сырья является раздел «Качественные реакции», который в настоящее время включает как собственно качественные и гистохимические реакции, так и проведение хроматографического анализа. Однако, качественные реакции не позволяют с уверенностью говорить об идентификации сырья, а лишь о присутствии в сырье определенной группы или ряда групп биологически активных веществ, часто не специфических для данного вида сырья. Только хроматографическая методика анализа с использованием стандартных образцов, стандартных хроматограмм позволяет с определенной долей уверенности говорить об идентификации сырья.

Раздел «Числовые показатели», характерный только для лекарственного растительного сырья, включает специфические показатели качества: измельченность, зола общая и нерастворимая в 10% хлористоводородной кислоте, а также примеси, характерные для сырья, органические, минеральные и другие; также как и для других лекарственных средств определяется влажность и содержание действующих веществ. Раздел «Числовые показатели» также как раздел «Внешние признаки», характеризует измельченное сырье и порошок.

Частные статьи, как правило, должны включать подробные методики количественного определения и четко нормировать содержание суммы действующих веществ в пересчете на определенное биологически активное вещество, содержащееся в данном сырье. В случае, если из сырья выделяют индивидуальное вещество, которое в дальнейшем используется как субстанция (морфин, платифиллин и др.), то нормируется содержание данного вещества в сырье.

Особое внимание в АНД (ФСП) должно быть уделено разделам Упаковка и Маркировка. В этих разделах будут описаны виды упаковки, выпускаемые данным предприятием. На титульном листе АНД на лекарственный препарат указываются следующие сведения: Заявитель, Производитель, Название препарата на латинском и украинском языках, лекарственная форма. Далее приводится Состав и Спецификация препарата в которой указывается показатели по которым контролируется препарат, допустимые границы и методы контроля. На последующих страницах приводится подробное описание методов контроля в

разделах: Описание, Идентификация, при необходимости показатели Плотность, Сухой остаток, Угол оптического вращения, Содержание спирта и т.п., Объем (масса) содержимого упаковки, Тяжелые металлы, Микробиологическая чистота, Количественное определение, Упаковка, Маркировка. Далее приводится макет графического оформления этикетки и упаковки, сведения об условиях транспортирования и хранения, тип физиологической активности

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Что понимается под растительным лекарственным сырьём?
2. Что понимается под лекарственным сырьем растительного происхождения?
3. Что понимается под биологически активными добавками?
4. Что понимается под лекарственными средствами?
5. В каком нормативном документе предусматриваются требования к качеству сырья?
6. Что должно быть описано в разделе ФС «Внешние признаки»?
7. Что должно быть описано в разделе ФС «Микроскопия»?
8. Что должно быть описано в разделе ФС «Качественные реакции»?
9. Что должно быть описано в разделе ФС «Числовые показатели»?
10. Что должно быть описано в разделе ФС «Упаковка и Маркировка»?

## **2. КЛАССИФИКАЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

Существуют различные виды классификаций ЛР и ЛРС:

### **I. Морфологическая**

В основе лежит орган или часть растения, которое используют в качестве ЛРС

А Наземные органы:

1. Травы./ *Herbae*/ - травами называются ЛРС представляющее собой высушенные или свежие наземные части травянистых растений, собранные во время цветения, иногда во время бутонизации и при плодоношении. Сырье состоит из стеблей с листьями и цветками отчасти с бутонами и незрелыми плодами. Например, трава пастушьей сумки/ *Herba Bursa pastoris*/

К этой группе относят побеги /*Cormus*/ - это надземные части многолетних растений с одревесневшими стеблями. Их исследуют по аналогии с травами.

2. Листья /*Folia*/ - ЛРС, представляющее собой высушенные или свежие листья, или отдельные листочки сложного листа, собранные с черешками или без черешка. Например, листья красавки /*Folia Belladonnae* /

3. Цветки /*Flores*/ . Высушенные или свежие отдельные цветки, а также их части, собранные в период начала цветения или в фазу бутонизации. Например: цветки ноготков /*Flores Calendulae*/. Цветки могут быть собраны в соцветия-*Inflorescenta*- или представлять собой бутоны-*Alabastra*.

4. Семена-*Semina*. Называют цельные семена и отдельные семядоли, собранные зрелыми и высушенные. Например, семя льна /*Semini Lini*/.

5. Кора /*Cortices*/. Корой в фармацевтической практике называют наружную часть стволов, ветвей и корней деревьев и кустарников, расположенных к периферии от камбия, заготовленную в период сокодвижения и высушенную. Например, кора крушины /*Cortex Frangulae*/.

6. Почки /*Gemma*/. Представляют собой зачаточный побег. Например, почки березы /*Gemma Betulae*/.

7. Плоды /*Fructus*/. Плодами называют простые и сборные плоды, а также ложные плоды, соплодия и их части. В фармакогнозии плодами называются любые типы плодов, их части, а так же соплодия. Плоды собирают зрелыми и высушивают. Некоторые сочные плоды перерабатывают свежими. Например, плоды боярышника / *Fructus Crategi*/.

Б. Подземные органы.

1. Корни /*Radices*/. Корни - ЛРС, представляющее собой цельные или разрезанные на части высушенные корни многолетних растений, очищенные или отмытые от земли, освобожденные от отмерших и надземных частей. Пример, корень алтея /*Radix Althaeae*/.

2. Корневища /*Rhizomata*/. Представляют собой цельные или разрезанные на части, высушенные корневища многолетних растений, очищенные или отмы-

тые от земли, освобожденные от корней, стеблей и листьев. Например, корневища аира болотного /*Rhizoma Calami*/.

3. Корневища с корнями /*Rhizomata et radices*/ . Цельные корневища, реже их части с отходящими от них корнями. Например, корневища с корнями валерианы /*Rhizoma et radicibus Valerianae*/.

4. Луковицы клубни и клубнелуковицы.

## **II. По группам биологически активных веществ, содержащихся в ЛР и ЛРС.**

1. ЛР и ЛРС содержащие витамины / шиповник, рябина, крапива/.

2. -/- полисахариды / подорожник, алтей/.

3. -/- жирные масла или медицинские жиры / миндаль, клещевина/.

4. -/- эфирные масла и горечи / эвкалипт, одуванчик/.

5. -/- сердечные гликозиды / наперстянка, ландыш/.

6. -/- сапонины / солодка, жень-шень /.

7. -/- алкалоиды / белена, мак, спорынья/.

8. -/- флавоноиды / боярышник, пустырник/.

9. -/- дубильные вещества / дуб, черника /.

10. -/- антраценпроизводные / сена, зверобой/.

11. -/- кумарины / барбарис, цикута /.

12. -/- фенолы, фенолокислоты и фенолоспирты / толокнянка, чага /.

13. -/- вещества различного химического состава / почечный чай, левзея/.

Данную классификацию широко используют при химическом анализе ЛРС, как качественном так и количественном, а так же учитывают при сборе, сушке и хранении ЛРС.

## **III. По действию, которое БАВ оказывает на организм:**

Противовоспалительное – ромашка, шалфей.

Кардиотоники/ Действие на сердечно-сосудистую систему/ – адонис, строфант.

Мочегонное – толокнянка, эрва шерстистая.

Слабительное – сенна, крушина.

Обволакивающее – подорожник, мать-и-мачеха.

Адаптогены – элеутерококк, родиола, Женьшень.

Биогенные стимуляторы – алоэ и т.д.

Согласно этой классификации ЛС растительного происхождения размещены в справочниках.

#### **IV. Таксономическая классификация.**

Используется в основном для сравнительной характеристики свойств и признаков ЛР, относящихся к одному семейству, роду а также при идентификации производящего растения, определения подлинности ЛРС по макро- и микро-скопическим признакам.

Но ни одна из всех приведенных классификаций не является универсальной.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Морфологическая классификация
2. Классификация по группам биологически активных веществ, содержащихся в ЛР и ЛРС.
3. Классификация по действию, которое БАВ оказывает на организм.
4. Таксономическая классификация

### **3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ КАЧЕСТВО ЛРС**

Основными НД, регламентирующим качество ЛРС в настоящее время в Российской Федерации являются

- 1 Государственная Фармакопея XI издания
- 2 Фармакопейные статьи на виды сырья, не включенных в силу определенных причин в действующую Фармакопею
- 3 Временные фармакопейные статьи на новые виды ЛРС.

Лекарственное растительное сырье, включенное в Государственный реестр лекарственных средств, считается "фармакопейным" или официальным" (от латинского "oficina"- аптека)

Все российские НД на лекарственное растительное сырье имеют унифицированную типовую структуру.

Эта структура НД во многом совпадает со структурой монографий на сырье в Фармакопеях других стран, а также в Международной фармакопеи, Европейской фармакопеи

НД на лекарственное растительное сырье как правило содержит следующие разделы

1. Название (наименование) сырья на русском и латинском языках
2. Вводная часть название производящего растения на русском и латинском языках с указанием семейства, краткая характеристика условий заготовки и получения сырья, свежее или высушенное, назначение [в последнее время назначение сырья указывают в конце НД
3. Внешние признаки описание макроморфологических признаков, специфичных для конкретного сырья и выявляемых при визуальном и органолептическом анализе
4. Микроскопия: содержит описание диагностических признаков в анатомическом строении органов и тканей, составляющих сырье
5. Качественные реакции: описание методик проведения реакций на сырье или с извлечением из сырья, результаты тестов должны доказать наличие действующих, целевых веществ или соединений, специфичных для данного вида сырья.
6. Числовые показатели: описание номенклатуры показателей параметров, (критериев), отражающих в числовом выражении основные свойства сырья, а также содержит нормы для этих показателей (не более, не менее, от . до..)
6. Количественное определение: описание методик определения содержания действующих (целевых) БАВ, обуславливающих медицинские свойства и ценность конкретного вида сырья при его использовании
7. Микробиологическая чистота описание требований к чистоте сырья по загрязненности его микроорганизмами
8. Упаковка: указаны все возможные виды упаковки сырья и масса нетто сырья
9. Маркировка, транспортирование: изложены правила маркировки сырья (что должно быть указано на упаковке данного сырья) и его транспортирования

10.Хранение : установлены правила и условия хранения конкретного вида сырья

11.Срок годности: обозначен промежуток времени, в течение которого, при соблюдении условий хранения, сырье не теряет своей ценности, то есть качества, и соответствует всем требованиям НД

12.Основное фармакологическое действие для сырья, используемого в качестве лекарственного средства, или назначение для остальных видов сырья .

Общие требования и правила, по которым производится контроль(или оценка) качества ЛРС, изложены в специальной статье монографии Государственной Фармакопеи : "Методы анализа лекарственного растительного сырья" (ГФ XI изд, вып 1).

В этой общей статье (монографии) изложены основные правила и последовательность анализа сырья различных морфологических групп. Приведены методики определения общих для всех видов сырья числовых показателей. Описана техника макро- и микроскопического, микрохимического тестирования (исследования) сырья. Изложены методики количественного определения влажности, потери в массе при высушивании, содержания золы общей и золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, экстрактивных веществ, и некоторых групп БАВ (эфирное масло, дубильные вещества)

Фармакопейная статья (ФС) – составная часть аналитической нормативной документации, которая устанавливает требования к лекарственному средству, его упаковке, условиям и срокам хранения и методам контроля качества лекарственного средства.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Виды основных документов, регламентирующих качество ЛРС.
2. Разделы нормативных документов.
3. Где изложены основные правила и последовательность анализа сырья различных морфологических групп?
4. Что такое фармакопейная статья?

#### **4. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ**

Жизнедеятельность организма обеспечивается двумя процессами - ассимиляцией и диссимиляцией, в основе которых лежит обмен веществ между внутренней (клетками организма) и внешней средой. Для нормального течения обменных процессов необходимо поддерживать постоянство химического состава и физико-химических свойств внутренней среды организма (гомеостаз). Оно зависит от определенных факторов, среди которых важное место занимают биологически активные вещества, поступающие с пищей (витамины, ферменты, минеральные соли, микроэлементы и др.) и осуществляющие гармоническую взаимосвязь и взаимозависимость всех физиологических и биохимических процессов в организме. Нормализуя, регулируя все жизненные функции, биологически активные вещества оказывают также эффективное лечебное действие.

В состав лекарственного сырья входят различные биологически активные вещества:

1. Алкалоиды - органические азотсодержащие соединения, преимущественно растительного происхождения, обладающие основными свойствами. Основания алкалоидов, нерастворимые, как правило, в воде, с кислотами образуют хорошо растворимые в воде соли.
2. Витамины - группа органических веществ разнообразной структуры, жизненно необходимых человеку и животным для нормального обмена веществ и жизнедеятельности организма. Многие из них входят в состав ферментов или принимают участие в образовании их, активизируют или тормозят активность некоторых ферментных систем.
3. Гликозиды - органические соединения из растений, обладающие разнообразным действием. Их молекулы состоят из двух частей: сахаристой части, называемой гликоном, и несакхаристой - генина, или агликона. Под влиянием ферментов или при кипячении с разбавленными кислотами гликозиды расщепляются. Чем больше сахаров в молекуле, тем более нестойкими являются гликозиды. Поэтому по своему гликозидному составу живые растения и лекарствен-

ное сырье могут отличаться, так как некоторые из сахаров при сушке могут отщепляться.

Гликозиды - обычно бесцветные кристаллические вещества горького вкуса, растворимые в воде, разбавленном спирте. Редко встречаются окрашенные гликозиды. Так, гликозиды, ревеня, крушины - антрагликозиды - имеют оранжевый цвет.

Антрагликозиды крушины, жостера и некоторых других растений действуют слабительно. Особую группу образуют сапонины, водные растворы которых при встряхивании образуют обильную пену. Введение их в кровь вызывает гемолиз (разрушение) эритроцитов, что губительно для организма, а попадая в желудочно-кишечный тракт, такого эффекта не вызывают, а оказывают самое разнообразное лечебное действие. Сапонины синюхи, например, являются хорошими отхаркивающими средствами и успокаивают центральную нервную систему.

Горькие гликозиды часто называют горечами из-за их горького вкуса. Их используют в качестве средств, возбуждающих аппетит и улучшающих пищеварение. Особую группу образуют флавоноидные гликозиды, обладающие разнообразным действием.

4. Гликоалкалоиды - родственные гликозидам соединения, у которых генинами служат алкалоиды. Такие соединения содержатся в растениях, не имеющих близкого ботанического родства. Например, чемерица из семейства лилейных, многие растения семейства пасленовых. Так, в траве паслена дольчатого найдены гликоалкалоиды соласолин и соламаргин, которые при кипячении с кислотами отщепляют алкалоид соласодин. Последний служит источником получения прогестерона, из которого затем на предприятиях вырабатывают гормональные препараты: кортизон, гидрокортизон и многочисленные другие. Такой способ получения лекарств называют полусинтетическим.

5. Дубильные вещества, или таниды, обладают вяжущим вкусом и способны превращать шкуру животного в дубленую кожу. Издавна для выделки кож применялась кора дуба, отчего эти вещества и получили свое название. На во з-

духе эти вещества окисляются, образуя флобафены - продукты, окрашенные в бурый цвет и не обладающие дубящими свойствами. Этим объясняется побурение внутренней стороны коры дуба при сушке, красно-бурая окраска отвара череды и других растений.

6. Жирные масла представляют собой сложные эфиры трехатомного спирта глицерина и жирных кислот. При кипячении со щелочами или под действием ферментов (липаз) они расщепляются на глицерин и жирные кислоты. Последние со щелочами образуют соли, называемые мылами. Кислоты могут быть предельными и непредельными.

7. Кумарины - природные соединения, в основе химического строения которых лежит кумарин или изокумарин. Сюда также относят фурукумарины и пиранокумарины. Кумарины характерны в основном для растений семейств зонтичных, рутовых и бобовых. Здесь они находятся преимущественно в свободном виде и очень редко - в форме гликозидов. В зависимости от химического строения кумарины обладают различной физиологической активностью: одни проявляют спазмолитическое действие, другие - капилляроукрепляющую активность. Есть кумарины курареподобного, успокаивающего, мочегонного, противоглистного, обезболивающего, противомикробного и иного действия. Некоторые из них стимулируют функции центральной нервной системы, понижают уровень холестерина в крови, препятствуют образованию тромбов в кровеносных сосудах и способствуют их растворению. Имеются кумарины, повышающие чувствительность кожи к ультрафиолетовым лучам (их используют для лечения лейкодермии), обладающие спазмолитическими и коронарорасширяющим действием, ускоряющие заживление язв, стимулирующие дыхание и повышающие артериальное давление.

7. Микроэлементы имеют большое значение в жизни человека, так как входят в состав гормонов, витаминов, многих ферментов, дыхательных пигментов, образуют соединения с белками, накапливаются в некоторых органах и тканях человека, особенно в эндокринных железах. Микроэлементы содержатся в растительных и животных тканях в очень малых количествах (тысячных и меньших

долях процента, но в некоторых случаях - в сотых и даже в десятых долях процента). Таких элементов насчитывают теперь 60, из них 24 входят в состав крови, 30 содержатся в молоке.

8. Органические кислоты играют важную роль в обмене веществ растений, являются в основном продуктами превращения сахаров, принимают участие в биосинтезе алкалоидов, гликозидов, аминокислот и других биологически активных соединений, служат связующим звеном между отдельными стадиями обмена жиров, белков и углеводов. В плодах органические кислоты преимущественно находятся в свободном виде, в листьях же и других органах растений преобладают их соли.

Кислоты делят на две группы - летучие и нелетучие. К летучим относят муравьиную, уксусную, пропионовую, масляную, валериановую, изовалериановую и др. Муравьиная кислота найдена в плодах можжевельника обыкновенного, листьях крапивы, траве тысячелистника обыкновенного. Валериановая и изовалериановая кислоты содержатся в подземных органах валерианы, плодах калины и других растениях. Запах растений обусловлен наличием эфиров летучих кислот.

9. Пектиновые вещества относят к сложным углеводам. С органическими кислотами и сахарами пектины образуют студневидную массу (желируют). Это свойство широко используется в кондитерской промышленности при производстве мармелада, зефира, пастилы. Со многими металлами (кальцием, стронцием, свинцом и другими) пектины образуют нерастворимые комплексные соединения, которые практически не перевариваются в пищеварительном тракте и выводятся из организма. Эта способность пектинов объясняет их радиозащитные свойства и лечебное действие при отравлении свинцом, а также многими радиоактивными веществами (радионуклеидами). При продолжительном употреблении пектинов происходит интенсивное выведение этих элементов из организма. Кроме того, пектины угнетают гнилостную микрофлору кишечника, тормозят всасывание холестерина и способствуют выведению его из организма, что имеет большое значение при лечении атеросклероза. Известно также, что

пектины снижают содержание сахара в крови больных диабетом. Пектинами богаты плоды клюквы, черной смородины, яблони, боярышника, аронии черноплодной, рябины обыкновенной, барбариса, сливы, крыжовника, но гораздо больше их в околоплодниках всех цитрусовых.

10. Пигменты - красящие вещества, обуславливающие окраску растений. Зеленая окраска растений объясняется присутствием в них хлорофиллов, которые принимают участие в фотосинтезе. Они обладают бактерицидными свойствами. Кроме того, в состав хлорофилловых зерен входит пигмент ксантофилл желтого цвета, каротиноиды - пигменты темно-красного или оранжевого цвета, а иногда и красный пигмент ликопин. Особенно много каротиноидов в хромопластах моркови, рябины и др. У растений эти вещества играют важную биологическую роль, привлекая насекомых-опылителей, птиц, поедающих мякоть плодов и разносящих семена.

11. Стероиды - производные циклопентанпергидрофенантрена. Растительные стероиды - стеролы и их производные, некоторые сапогенины, входящие в состав сапонинов, сердечные гликозиды, генины гликоалкалоидов и некоторые алкалоиды. К стеролам относят эргостерол, содержащийся в дрожжах, рожках спорыньи, плесневых грибах, зерновках многих злаков. Под воздействием ультрафиолетовых лучей он превращается в витамин D<sub>9</sub>.

12. Флавоноиды - фенольные соединения. Многие из них желтого цвета, обладают Р-витаминной активностью. Под влиянием флавоноидов уменьшается проницаемость и повышается прочность капилляров. Физиологическое действие флавоноидов на сосуды осуществляется при участии аскорбиновой кислоты. Капилляроукрепляющее действие свойственно различным группам фенольных соединений, но более выражено у катехинов, лейкоантоцианов и антоцианов. У окисленных форм - флавонов и флавонолов - эта активность ниже, но они обладают эффективным противоатеросклеротическим и гипохолестеринемическим действием (снижает уровень холестерина в крови). Многие флавоноиды проявляют противовоспалительное, спазмолитическое, желчегонное и гипотензивное действие. Лейкоантоцианы характеризуются противопухольной

и радиозащитной активностью. Катехины повышают эффективность рентгенооблучения при лечении опухолей и усиливают сопротивляемость организма к ионизирующим излучениям (радиации).

13. Фитонциды - летучие органические вещества различного химического состава, обладающие выраженным антимикробным действием и используемые для лечения и профилактики многих заболеваний: заболеваний слизистой оболочки полости рта, гнойничковых поражений кожи, некоторых заболеваний пищеварительной системы и др. В группу фитонцидов следует отнести многие соединения, встречающиеся в растениях. В ветеринарии используются фитонциды чеснока, лука, эвкалипта, редьки, хрена, шалфея, черемухи и других растений. Фармакологические свойства фитонцидов следуют из их природного назначения. Например, употребление чеснока может прекратить рост и развитие туберкулезных палочек, разрушить их; при местном применении фитонциды стимулируют рост, регенерацию поврежденных тканей. В последнее время их стали с успехом применять для лечения легочных и кишечно-желудочных заболеваний, ран, язв, кожных болезней. Считается, что летучие фитонциды стимулируют защитные системы организма - всем известно благотворное действие летучих веществ воздуха соснового бора или дубового леса на общее самочувствие, на нервную систему.

14. Экдизоны - вещества гормонального характера, обладают высокой биологической активностью. Так, экдизоны левзеи сафлоровидной проявляют стимулирующее и тонизирующее действие. Эти вещества, как и гликозиды женьшеня, элеутерококка, родиолы розовой и лигнаны лимонника, оказывают иммуностимулирующее действие.

15. Эфирные масла - летучие ароматные жидкости сложного химического состава, главными компонентами которых являются терпеноиды. Приятный запах ландыша, жасмина, розы, сирени, мяты, укропа и других растений связан с наличием эфирных масел. Эфирные масла по внешним свойствам похожи на жирные, хотя по химическому составу ничего общего с ними не имеют. Эфирными они названы из-за своей летучести. Таким образом, название "эфирные

масла" чисто условное и является лишь традиционным, общепринятым. Эфирные масла содержат смесь различных органических веществ, как жидких, так и кристаллических, легко растворимых друг в друге. Так, в мятном масле содержится 50% и более кристаллического ментола, а в анисовом - до 80% анетола. Выделенные из растений эфирные масла представляют собой бесцветные или слегка желтоватые маслянистые жидкости со своеобразным запахом. Исключения составляют ромашковое масло, окрашенное в темно-синий цвет, масло горькой полыни - сине-зеленое. Эфирные масла содержатся у растений различных семейств: губоцветных, гвоздичных, сложноцветных, зонтичных, а также хвойных растений. Образуются они в различных органах: цветках, плодах, листьях, корнях, стеблях. Эфирные масла даже одного растения могут быть разными по составу в различных органах, а значит и по запаху. Разнообразное действие этих продуктов зависит от их химического состава.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Характеристика алкалоидов.
2. Характеристика витаминов.
3. Характеристика гликозидов.
4. Характеристика дубильных веществ.
5. Характеристика жирных масел.

### **5. ЛРС ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГОМЕОПАТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ**

Гомеопатия - регулирующая терапия, цель которой - воздействие на процессы саморегуляции с помощью лекарств, подобранных строго индивидуально с учетом реакции больного.

Основателем гомеопатии является приват-доцент Лейпцигского Университета Самуэль Фридрих Ганеман. В эпоху Ганемана господствовали радикальные терапевтические методы: массивное кровопускание, очистительные клизмы и другие методы, сильно ослабляющие организм больного.

В 1790 году Ганеман провел гениальный опыт - испытал кору хинного дерева на себе - здоровом человеке. При приеме внутрь отмечались симптомы, свой-

ственные малярии. Отсюда следовал вывод: для лечения необходимо применять средства, которые в больших дозах вызывают симптомы, напоминающие картину данного заболевания, а в малых - способствуют выздоровлению организма.

Свой метод лечения Ганеман назвал гомеопатическим, от греческих слов: "homoios" - подобный и "pathos" - болезнь, а основной принцип - "подобное лечится подобным" ("Similia similibus curentur"), в отличие от принципа аллопатии - "Противоположное лечится противоположным".

При постановке диагноза врач-гомеопат должен установить все симптомы заболевания. Обращают внимание на многие моменты:

Время (учитывается час, время дня, года, период жизни, начало болезни, продолжительность, периодичность и т.д.);

Физические факторы (тепло, холод, погода, место);

Физиологические условия (функция органов пищеварения, секреторная деятельность, сон);

Психические факторы (состояние при мыслях о болезни, ощущения радости, печали, страха).

Анализ всех этих симптомов (модальностей) играет очень существенную роль в постановке диагноза и назначении индивидуального лечения больного. Например, существует разные 134 жалобы на головную боль.

Основные принципы гомеопатии были опубликованы Ганеманом в трудах:

"Чистое лекарствоведение"

"Хронические болезни"

"Органон врачебной науки"

В итоге получили признание 3 основных принципа гомеопатии:

1. Испытание лекарств, проводится на здоровых людях (результатом является составление патогенеза данного лекарственного средства);
2. При назначении лекарств необходимо учитывать индивидуальные и конституциональные особенности больного;

3. Основным определяющим фактором назначения лекарства является правило подобия.

История развития гомеопатии в нашей стране началась в 20-х годах прошлого века. В России метод стал быстро завоевывать популярность, начали функционировать гомеопатические аптеки, открылись гомеопатические кабинеты и лечебницы, стали выходить в свет гомеопатические книги и журналы. Советский период истории гомеопатии в России был достаточно сложным: хотя гомеопатическая деятельность никогда не прекращалась полностью, бывали времена, когда гомеопатия практически запрещалась на десятилетия.

Юридическим обоснованием гомеопатического метода лечения и гомеопатической фармации стал Приказ МЗ РСФСР № 115 от 1991 года "О развитии гомеопатического метода в медицинской практике и улучшении организации обеспечения населения гомеопатическими лекарственными средствами". Как следствие из этого приказа при фармакологическом и фармакопейном комитетах созданы Комиссии по гомеопатическим средствам, разработаны "Методические указания о порядке доклинического и клинического изучения гомеопатических средств" и объем требований к разрабатываемой документации. В декабре 1994 г. Решением Коллегии и Бюро Ученого Совета МЗ и МП РФ было разрешено использование метода гомеопатии в государственной системе здравоохранения России с последующим рассмотрением вопроса о внесении гомеопатии в номенклатуру специальностей. В начале 1995 г. Секцией традиционных методов лечения Ученого совета МЗ и МП РФ была образована комиссия, состоявшая из ведущих специалистов страны в области гомеопатии и гомеопатической фармации, которая разработала пакет документов для регламентации врачебной и фармацевтической деятельности в области гомеопатии. Эти разработки были использованы в Приказе МЗ и МП РФ № 335 от 1995 года "Об использовании метода гомеопатии в практическом здравоохранении". В приказе также определены государственные организации, которым поручено осуществлять контроль за подготовкой врачей и провизоров в области гомеопатии (Российская медицинская академия последипломного образования), а также кон-

тролировать качество гомеопатических лекарственных средств и создание российской гомеопатической фармакопеи (НИИ по стандартизации и контролю лекарственных средств, НИИ фармации МЗ и МП РФ). Этим же приказом создан Российский научно-организационный центр по гомеопатии, который в настоящее время завершает работу по формированию "Отраслевой программы развития гомеопатического метода лечения и гомеопатической фармации в России до 2000 года".

Лекарства, используемые в гомеопатии, готовятся в очень больших разведениях. Иногда в лекарственной форме не присутствует ни одной молекулы лекарственного вещества. Эффективность лечения объясняется различными версиями:

По мнению отдельных зарубежных и отечественных ученых сила растворов (или тритураций) заключается в методе их приготовления (интенсивное встряхивание или сильное растирание), позволяющем освободить так называемую скрытую энергию или создать электрическое поле вокруг каждой частички измельченного вещества.

Другими учеными воздействие гомеопатических средств в высоких разведениях доказывалось химическими превращениями или наличием фармакологического действия.

Во всех случаях выявлена закономерность: доза - эффект.

Однако теоретические обоснования механизма действия сверхмалых доз пока отсутствуют.

За время 200-летнего клинического использования гомеопатических методов определились границы их эффективности:

Основные достоинства:

Отсутствие побочных эффектов, тем более случаев отравления организма.

Отсутствие противопоказаний.

Возможность широкого использования в детской практике, и особенно, в ветеринарии.

Возможность длительного использования, особенно при хронических заболеваниях.

Часто наблюдается комплексное действие на организм, так как используют сок.

Основные недостатки:

Не применимы при острых заболеваниях.

Отсутствие достоверных знаний о механизме действия гомеопатических лекарственных средств.

Единственным пособием, регламентирующим номенклатуру гомеопатических лекарственных средств, их изготовление и контроль, остается руководство, составленное доктором В. Швабе. Это своеобразная гомеопатическая фармакопея, близкая к нашей фармакопеи. Последний раз на русский язык было переведено в 1967 году, было разрешено к использованию гомеопатическими аптеками в СССР и действует по сегодняшний день.

Гомеопатические средства готовятся из:

растительного сырья (68% от общего числа наименований),

минерального и органического сырья (25% - карбонат аммония, амилнитрит, металлы),

сырья животного происхождения (7% - яды змей, моллюски, пчелы, скорпионы, пауки, шпанская мушка)

Редко используются нозоды и органопрепараты (саркоды). Нозоды - тканевые токсины, образующиеся в органе при вовлечении его в патологический процесс, а также продуцируемые различными микроорганизмами, как правило, в малых концентрациях (продукты болезни, например, туберкулины - для лечения туберкулеза). Органопрепараты, в отличие от нозодов, изготавливаются только из здоровых тканей и представляют собой в основном межтканевую жидкость различных органов, обладающую специфичностью фармакологических эффектов на тот орган, из которого приготовлен препарат.

Всего в руководстве В. Швабе описаны 339 видов растений, используемых для получения гомеопатических препаратов. При этом 232 вида входят в список основных средств и на них имеются фармакопейные статьи.

Сырьем для приготовления гомеопатических лекарств являются вещества растительного, животного и неорганического происхождения. Большая часть растений, используемых в гомеопатии, являются общепризнанными лекарственными растениями, но есть среди них и такие, которые применяют только в гомеопатии. Растительных препаратов в гомеопатии больше всего. Это обстоятельство стало причиной того, что очень многие ошибочно считают гомеопатию траволечением. Лекарства неорганического происхождения, которых в гомеопатии также очень много, готовят из природных минералов, металлов, их солей и многих иных химических соединений. Самую малую группу гомеопатических лекарств составляют препараты животного происхождения. Диапазон поставщиков сырья довольно широк: от кита, змей, пчел до представителей мира микроорганизмов.

По классическим правилам гомеопатический препарат должен состоять из одного вещества. Препараты, содержащие несколько гомеопатических лекарств (от двух-трех до десяти и более) называют комплексными препаратами, или комплексами. Такие лекарства удобны тем, что предписываются по упрощенной схеме: болезненное состояние — лекарство для его ликвидации. В них как бы учтены разные варианты одного и того же страдания у разных лиц. Обеспечивается полная пассивность больного, однако «комплексизм» влечет за собой снижение эффективности каждой из составных частей препарата. Такова парадоксальная особенность гомеопатических лекарств: чем лекарств меньше и чем точнее они выбраны, тем надежнее и прочнее результат лечения. В эффективности комплексных препаратов значительную роль играет практический опыт составителя комплекса. Существуют географические и этнические особенности заболеваемости и протекания болезней, которые зависят от климата, характера местности, обычаев, бытовых и профессиональных условий. Учет этих обстоятельств влияет на эффективность комплекса, поэтому комплексы-иностранцы» бывают менее действенны, чем местные, созданные в определенном регионе и там же используемые. Препараты, в которых гомеопатические

лекарства соединены с негомеопатическими, причислять к гомеопатическим средствам не следует.

Гомеопатические лекарства готовят в виде крупинок, таблеток, порошков и спиртовых растворов в фармацевтических лабораториях и специализированных аптеках. Наиболее распространенная форма в настоящее время — это крупинки.

Условия и сроки хранения. Лекарства следует хранить в сухом, нежарком, затененном месте, вдали от пахучих веществ. При правильном хранении годность лекарств длительная: крупинок, таблеток и порошков — не менее двух лет, спиртовых растворов — в течение нескольких лет, фактически, до испарения спирта, который имеет свойство улетучиваться даже при достаточно герметичной упаковке, особенно если лекарством часто пользуются.

#### Порядок приема гомеопатических препаратов

Обычно однократный прием составляет 3–6 крупинок, одну таблетку или 3–6 капель спиртового раствора. При острых, особенно лихорадочных заболеваниях удобно применять водные растворы лекарства. Для этого растворяют в 100 г кипяченой воды 6 крупинок, 2 таблетки или 6 спиртовых капель. При использовании крупинок или таблеток для лучшего растворения можно брать теплую воду. Принимают водный раствор по чайной ложке или по глотку. Крупинки и таблетки рассасывают во рту, а спиртовые капли можно принимать в ложке воды или на кусочке сахара. Водные растворы более удобны для маленьких детей, которые не могут рассасывать крупинки, в этом случае однократную дозу можно растворять в чайной или десертной ложке воды.

Величина однократного приема не зависит от возраста или массы пациента. Частота приема зависит от остроты болезненного процесса. При острых явлениях — прием каждые 15–20 минут до их смягчения или исчезновения. Улучшение самочувствия является показанием для урежения или прекращения приема лекарства. В большинстве случаев течение заболевания диктует частоту приема лекарства. Общее правило — если самочувствие начало улучшаться, надо по-

временить с повторным приемом лекарства. Дальнейший прием лекарства не таит в себе опасности, он просто бывает ненужным.

Актуальной проблемой является совместимость гомеопатии с иными методами лечения. Современный человек, особенно стареющий, часто принимает много лекарств, среди них и такие, прием которых нельзя прекращать, особенно внезапно. Практика показывает, что гомеопатические средства можно принимать на фоне иного лечения. Естественно, смешение с другими препаратами, в том числе и с фитотерапевтическими (траволечение), может снижать эффективность гомеопатических лекарств, так как в этом случае им часто приходится преодолевать не только болезнь, но и побочные действия других лекарств. Более благоприятно сочетание гомеопатии с немедикаментозными методами лечения (иглотерапия, мануальная терапия). Отрадным является то, что часто при сочетанном приеме гомеопатических и аллопатических лекарств удается снизить дозу последних, а иногда и прекратить их прием.

#### Диета и режим при гомеопатическом лечении

В этом отношении гомеопатические советы совпадают с общепринятыми в медицине во многих отношениях, но не во всех. Гомеопатия как метод, учитывающий индивидуальные особенности человека, и этот вопрос решает индивидуально. Нет схем питания или поведения, однозначно зависящих от характера заболевания. Однако есть заболевания, требующие общепринятых в медицине норм поведения, такие, скажем, как сахарный диабет, некоторые заболевания органов пищеварения, наследственно обусловленные нарушения обменных процессов.

Общих рекомендаций по питанию в гомеопатии нет, хотя до сих пор встречаются диетические предписания эпохи становления гомеопатии — не употреблять в период лечения некоторых продуктов. Считали, что они могут искажать картину действия гомеопатического лекарства. Сюда входили кофе, чай, пряности, в том числе лавровый лист, укроп, петрушка, сельдерей, некоторые сорта мяса. И еще большой список продуктов, мало или почти неизвестных нашей эпохе, которая зато обогатила нас таким количеством различных пище-

вых добавок, консервирующих, придающих продуктам аппетитный вид, что пищевые вредности прошлого не идут с ними ни в какое сравнение. Отдельно стоит вопрос о спиртных напитках, их не исключали коллеги прошлого, но ограничивали, хотя спиртные напитки совершенно очевидно искажают реакцию человека на всевозможные факторы, в том числе и на лекарства.

Гомеопатические средства не имеют противопоказаний. Как уже было сказано ранее, гомеопатия в качестве лекарств использует чрезвычайно малые дозы веществ, поэтому гомеопатические лекарства не вызывают ни токсических, ни аллергических реакций. Их эффективность основана на индивидуальном подборе лекарств.

Вопросы для самопроверки:

1. История гомеопатии.
2. Сырье для приготовления лекарственных средств.
3. Применение гомеопатических препаратов.
4. Формы гомеопатических препаратов.
5. Условия хранения гомеопатических препаратов.
6. Порядок приема гомеопатических препаратов.

## **6. ЛЕКАРСТВЕННОЕ СЫРЬЕ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

Различное лекарственное сырье животного происхождения издавна находило применение в медицине. В древности почти все лекарства содержали в себе вытяжки из животных препаратов, органов и т.п. особенно широко такие вещества использовались в восточной медицине и в Средней Азии, но и европейские врачи не отставали от них и широко использовали наряду с растительным сырьем и животное, например, желчь, печень рог, пиявки. Так, в китайской книге Бень-цао (книга о травах), составленной около 5 тыс. лет назад, описано около 65 веществ животного происхождения, а в научных трудах Авиценны этот список включает уже около 150 видов.

В современной медицине используется только малая часть таких веществ, применяются только продукты жизнедеятельности пчел, яды змей, пиявки, пан-

ты и бодяга. Из рогов молодого оленя - широко применяются в народной медицине панты, при "недостатке мужской силы", а также для укрепления костей и мышц. В настоящее время из неокостеневших, покрытых кожей рогов оленей (марал, изюбр) выделено стимулирующее лекарство «Пантокрин».

Рога оленей имеют сложный химический состав. Они содержат органические вещества, фосфорнокислую известь, спермин, лецитин и др. Минеральный состав пантов разнообразен, в их золе обнаружены кальций, магний, железо, кремний, фосфор, натрий, калий; в малых количествах никель, медь, титан, марганец, олово, свинец, барий.

Из пантов выделено 25 различных аминокислот, из которых 38 % составляют глицин, пролин и глутаминовая кислота. Панты содержат большое количество липидов, в состав которых входят фосфатиды, холестерин и эфиры холестерина.

В начале 20 века было сделано еще одно замечательное открытие, которому предшествовал довольно странный случай. В 1908 году в одном из сельских штатов Техас змея укусила человека. Укус гремучей змеи, как известно, очень опасен. Но пострадавший, хоть и тяжело перенес последствия укуса, к счастью, остался жив. Это действительно было счастьем, и не только для него, но, как впоследствии оказалось, для тысяч людей.

Опыты показали, что яды змей облегчают течение эпилептических приступов и значительно снижают их количество у больных (правда, по не установленным пока причинам, яд действует не одинаково благотворно на всех). Сравнительно недавно стали выпускать препараты, способствующие излечению этого недуга. А сотни людей (и среди них, наверно, немало таких, которые терпеть не могут или очень боятся змей) не знают, что облегчением своих страданий они обязаны ядовитым гремучим змеям.

Фактически изучение змеиного яда лишь началось, но, тем не менее, нам уже известно, что он не только помогает лечить десятки болезней, но и облегчает диагностирование (в основном заболеваний крови). Химикам пока не удалось найти искусственный заменитель змеиного яда. А его с каждым годом нужно

все больше и больше: все яснее люди понимают, что он открывает перед учеными новые возможности вернуть людям здоровье, спасти человеческие жизни. И если пока еще не открыто, не понято, почему древние избрали символом медицины змею, то уже совершенно ясно, что они были правы: змею действительно можно считать символом медицины.

Продуктами жизнедеятельности пчел являются:

Прополис (от латинского слова заделывать, заклеивать), представляет собой смолистое клейкое вещество желтовато-зеленого, темно-зеленого или коричневого цвета, обладающее горьким вкусом и специфическим запахом. В теплую погоду оно пластичное и мягкое, в холодную - твердое и хрупкое. При нагревании до 64-69 °С переходит в текучее состояние. Со временем прополис меняет свой цвет с исходного желто-зеленого, коричневого, темно-красного на темный, практически черный. Абу али Ибн Сина (Авиценна) в своем Каноне врачебной науки писал о нем как о «черном воске» и описывал его высокие целебные свойства

Пчеловоды собирают прополис чаще всего при осмотре пчелиных семей летом, а также после завершения главного медосбора. Завернутые в полиэтилен комочки прополиса хранятся в темном прохладном месте без потери своих качеств до пяти лет. И все же для лечения рекомендуется использовать свежий прополис. Растения, с почек которых пчелы собирают смолистые вещества для выработки прополиса, обладают противовоспалительными, бактерицидными и противовирусными свойствами. Основные компоненты прополиса, нетоксичность которого давно доказана специалистами, это - гликозиды, полисахариды, флавоноиды, микроэлементы, витамины, дубильные, смолобальзамические и иные вещества, общим числом более пятидесяти.

Прополис предназначен для создания бактерицидной атмосферы в улье, предохраняющей расплод от заболеваний. Усиленное изготовление прополиса приходится на время интенсивного выращивания расплода. При отсутствии расплода пчелы практически прекращают сбор сырья для прополиса.

Для создания бактерицидной атмосферы в улье пчелам достаточно 20 - 30 г прополиса, который они распределяют преимущественно над гнездом. По мере расходования его летучих веществ они слегка обновляют обмазку. Прополисом пчелы замазывают щели в улье, но на эти щели они расходуют не более 10 - 15 г этого вещества. При изъятии прополиса из улья пчелы восстанавливают его в необходимом количестве за несколько дней, для создания бактерицидной атмосферы. Этой особенностью пчел пользуются для интенсификации сбора прополиса.

Людам давно известно антимикробное действие прополиса - он уничтожает возбудителей туберкулеза, сальмонеллеза, тифа, трихомонады и грибки, предотвращает развитие воспалительных заболеваний, зуда, обладает противоопухолевым эффектом, является мощным обезболивающим средством. Прополис - мощный стимулятор регенеративной функции тканей, участвует в регуляции эндокринной системы и желудочно-кишечного тракта, снижает уровень холестерина, играет решающую роль в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний. Прополисом лечат ряд заболеваний слизистой и кожи, при воздействии им хорошо заживают язвы желудка и двенадцатиперстной кишки, применяют в глазной практике, лечении патологий мужской половой сферы, простуды

Прополис нашел широкое применение в медицине. Терапевтическое действие его основано на совместном действии двух составляющих веществ - бактерицидной смолы и воска. Бактерицидная смола, оказывая обеззараживающее действие, как бы подготавливает больные ткани к лечению, а воск, содержащий большое количество провитамина А, способствует регенерации и быстрому их восстановлению.

В настоящее время прополис успешно применяют при лечении простуды и инфекций, туберкулеза, желудочных, легочных и кожных заболеваний. Имеются сведения о его успешном применении при лечении раковых опухолей.

При лечении внутренних заболеваний наиболее эффективно применение прополиса в виде таблеток. При кожных заболеваниях его можно использовать

в виде лепешек и добавок к мазям. Прополис обладает высокими анестезирующими свойствами, которые почти в 5 раз выше новокаина. Широко используется он и в стоматологии при лечении пародонтоза и различных опухолей.

Пчелиный воск относится к сложным веществам. В состав его входит до 75% сложных эфиров, до 15% свободных жирных кислот и до 15% предельных углеводов. Удельный вес натурального воска при температуре 15 градусов колеблется в пределах 0,965 – 0,970. Широко применяется воск для приготовления мазей. Кремов и как вспомогательное вещество.

Перга пчелиная – цветочная пыльца, собранная пчёлами, уложенная и утрамбованная в ячейки сотов. В анаэробных условиях под действием ферментов, бактерий и дрожжевых грибов возрастает содержание молочной кислоты, которая консервирует смесь. В состав входит растительный белок витамины: А, В1, В2, С, В6, витамины Д, Е, К, аминокислоты, углеводы и другие вещества. Пыльца содержит все микроэлементы, необходимые для нормального развития живого организма, и, прежде всего такие, как калий, кальций, фосфор, магний и др.

При употреблении перги натошак резко снижает кровяное давление, а в остальных случаях способствует его нормализации. Перга оказывает хороший лечебный эффект при злокачественном малокровии, анемии, заболеваниях нервной и эндокринной систем, желудочно-кишечного тракта (язве желудка и двенадцатиперстной кишки, колите, энтерите), увеличивает содержание гемоглобина и эритроцитов в крови, повышает устойчивость организма против инфекции, способствует усилению иммунитета. Перга лучший биостимулятор при лечении преждевременного одряхления организма, стимулирует мужскую потенцию на очень высоком уровне до глубокой старости; мощное противосклеротическое средство. Она является наилучшей добавкой в питании детей, начиная с грудного вскармливания и для беременных.

Маточное молочко – высококачественное питательное вещество, которое производится глоточными железами молодых рабочих пчел. Маточное молочко необходимо для питания личинки, которая в последующем должна развиваться в

матку. Употребляя это вещество, личинка быстро растет и начинает откладывать яйца. Замечено, что продолжительность жизни матки значительно отличается от жизненного цикла рабочей пчелы, приблизительно в 13-34 раза дольше. Благодаря кормлению маточным молочком, у матки активизируется обмен минеральных веществ, что влияет на функции половой системы. В последнее время эти свойства маточного молочка применяются в биологических и медицинских целях.

Свежее маточное молочко – это кремообразная масса, полужидкой консистенции, подобная киселю. Соприкасаясь с воздухом, молочко меняет цвет: с белого молочного преобразуется в желтую полупрозрачную смесь, а потом приобретает темно-коричневые оттенки.

Химический состав маточного молочка до сегодняшнего момента еще в полной мере не исследовано. Однако согласно научным заключениям можно констатировать, что в нем содержится приблизительно 65-70% воды, 14-18% белков, 9-18% углеводов, 2-6% липидов, а также 0,7-1% минеральных веществ. Маточное молочко богато на витаминное содержание: В1, В2, В6, РР, фолиевая кислота и эргостерин, пантотеновая кислота и биотин, инозит и гонадотропный гормон.

В медицинских целях маточное молочко вырабатывают в специальном помещении из незапечатанных маточников. Весь процесс заключается в следующем: в лабораторию доставляются пчелиные семьи, которые специально сформированы для развода маток. Определяется матка, которая размещается в центре гнезда семьи, размещаются пара рамок с молодыми личинками, которые заранее привиты в маточники.

На четвертый день можно извлекать рамку, снимать пчел и аккуратно вынимать личинки, а потом специальной лопаточкой из каждого маточника выбирать молочко. Далее маточное молочко смешивается с порошкообразной смесью, превышающей по весу в 4 раза, закупоривается в специальных баночках из темного не пропускающего солнечного цвета стекла и передается фармацевтическим заводам-производителям или в аптеки для дальнейшей обработки.

Пиявки служат для кровопускания при гипертонических болезнях, тромбофлебите, застойных явлениях и т. д., так как они выпускают фермент гирудин, препятствующий свертыванию крови. Под влиянием более 100 изученных ферментов, находящихся в пиявке, во всех органах и системах восстанавливается нормальная микроциркуляция крови, лимфы и межклеточных жидкостей. Снимается отек, застой, воспаления, боль, ишемия, спастические явления, понижается повышенное и повышается (нормализуется) пониженное кровяное артериальное давление. Улучшается кровоснабжение, в том числе наиболее жизненно-важных органов - головного и спинного мозга, миокарда, эндокринных желез, других внутренних органов, опорно-двигательного аппарата (в т.ч. мышц, костей и суставов). Рассасываются тромбы, доброкачественные опухоли и рубцы, повышается местный и общий иммунитет, нормализуются показатели свертываемости крови и обменные процессы. Улучшается динамика электрокардиограммы, других физиологических и биохимических показателей.

Издавна в медицинской практике при остром повышении артериального давления пользуются пиявками (*Hirudo medicinalis*). Установлено, что лечебный эффект гирудотерапии связан не только с уменьшением у больных объема циркулирующей плазмы (в результате отсасывания крови), но и с антитромботическими свойствами секретиремого слюнными железами пиявки вещества — гирудина.

В последнее время детально изучена природа гирудина и механизм его антитромботического действия, а для медицинского применения удалось получить его методами генной инженерии в чистом виде (рекомбинантный гирудин). Созданы также некоторые его аналоги — препараты “Реваск” (десульфатогирудин), “Гиролог” (бавилирудин), “Аргатробан” и др. Гирудин является веществом белковой природы (65-членным пептидом). Его антитромботическое действие объясняется прямым ингибированием тромбина (он непосредственно связывается с молекулой тромбина и вызывает его необратимое ингибирование). Частично гирудин действует и на другие факторы свертывания крови. Применять гирудин и его препараты предложено в качестве противотромботи-

ческих (антикоагулянтных) средств, при острой коронарной недостаточности, инфаркте миокарда, тромбозах глубоких вен нижних конечностей. Рекомендуется сочетать с тромболитическими препаратами (стрептокиназы). Широкого применения препараты гирудина пока не получили. Тем не менее, по опубликованным зарубежным данным, у больных с нестабильной стенокардией гирудин при длительной инфузии (72 ч) в большей степени по сравнению с гепарином снижал частоту инфарктов миокарда и смертельных исходов (на 7—35-й день наблюдения), несмотря на большую (в 2 раза) частоту кровотечений; в некоторых странах гирудин назначают только в тех случаях, когда гепарин вызывает тромбоцитопению.

#### **Вопросы для самопроверки:**

1. Применение пантов
2. Применение змеиного яда
3. Применение продуктов пчеловодства
4. Гирудотерапия

### **7. ЗАГОТОВКА ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

Биологически активные вещества растений содержатся в том или ином количестве во всех частях растительного организма. Однако в наибольшей степени они могут накапливаться избирательно в определенных частях: корнях, стеблях (или их видоизменениях - корневищах), листьях, плодах, семенах, цветках. Поэтому целесообразно заготавливать именно эти части растений.

Каждый заготовитель обязан знать:

- что заготавливать (какое растение, его признаки, какие части)
- когда заготавливать (время года, время суток)
- где заготавливать (местообитание, специально отведенная территория)
- чем и как заготавливать (техника заготовки)

Почки собирают зимой или ранней весной, когда они набухли, но еще не тронулись в рост. Обычно это бывает в марте-апреле. К началу зеленения почечных верхушек (береза, тополь) сбор прекращают, так как распутившиеся

почки лекарственной ценности не представляют. Для медицинских целей часто используют почки березы, тополя, сосны. Березовые почки, заготавливают вместе с ветками, начиная с февраля. Ветки отрезают, связывают в небольшие венки, просушивают на открытом воздухе, обмолачивают и очищают от попавших примесей. Если почки заготавливают во время сокодвижения, то их обрывают руками или сразу обмолачивают. Почки черного тополя, осины обрывают руками, стараясь не сминать. Сосновые "почки" собирают с молодых деревьев. Срезают верхушки побегов и с них обрывают "почки".

Сушить почки следует осторожно: длительно в прохладном проветриваемом помещении, так как в теплом помещении они начинают распускаться.

Кору собирают только с молодых (не старше 3-4 лет) стволиков, ветвей и побегов ранней весной, в период усиленного сокодвижения и набухания почек. В это время она богата целебными веществами и легко отделяется благодаря насыщенному водой слою камбия, который отделяет кору от древесины. Снимают гладкую кору. Старая, растрескавшаяся кора содержит много пробковой ткани и мало действующих веществ. Заготавливают кору на лесных рубках. С растущих растений сбор этого сырья запрещен, так как это ведет к образованию сухостоя.

Для снятия коры на стволике или побеге делают острым ножом два полукольцевых надреза на расстоянии 30-40 см один от другого и соединяют их между собой двумя продольными надрезами. Образовавшиеся желобки коры отделяют от древесины. При сборе коры попадают участки, пораженные лишайниками, с остатками древесины, потемневшие с внутренней стороны. Необходимо учесть, что при сборе этого сырья можно легко ошибиться в видовой принадлежности растения, так как кору снимают в отсутствие листьев. Поэтому надо хорошо знать внешние признаки этого растения.

Листья. Сбор листьев обычно ведут в период бутонизации и цветения растения. Делают это в сухую погоду, срывая листья руками движением сверху вниз вместе с черешками или без них. Необходимо учитывать, что толстые и сочные черешки замедляют сушку листьев. Кроме того, они содержат мало це-

лебных веществ. Собирают только развитые низкие и средние листья, а пожелтевшие, увядающие, пораженные насекомыми или грибами - выбраковывают. Сочные листья (мать-и-мачеха, наперстянка пурпуровая и др.) складывают рыхло и быстро доставляют к месту сушки.

Заготавливая листья крапивы, сначала скашивают растения, а когда листья подвянут (потеряют жгучесть), их обрывают. Можно высушить траву, а потом обмолотить листья. Зимующие мелкие кожистые листья (толокнянка, брусника) собирают весной до цветения или осенью после созревания ягод. Траву, то есть надземную часть растений, срезают или скашивают на уровне нижних листьев. У некоторых высоких растений (полынь, зверобой, пустырник и др.) срезают только облиственные и цветущие верхушки длиной 15-20 см и боковые веточки. Толстые, грубые древеснистые стебли содержат мало целебных веществ, поэтому их собирать нецелесообразно. Если у собираемого растения много стеблей (чабрец, донник, душица), их высушивают целиком, а потом листья со стеблями обмолачивают. При сборе трав нельзя выдергивать растение вместе с корнем (исключение составляет сушеница топяная).

Цветки и соцветия собирают в начале цветения растений, когда они еще не имеют признаков завядания. В это время они содержат много действующих веществ, выдерживают сушку, сохраняют свою окраску и меньше осыпаются при хранении и переработке. Цветки и соцветия собирают вручную, общипывая их и обрывая цветоножки, срезая ножницами или секаторами (с деревьев). Соцветия (корзинки ромашки аптечной, календулы и др.) собирают в фазу горизонтального расположения язычковых лепестков, а те растения, которые имеют только трубчатые цветки (пижма, ромашка пахучая и др.) - в начале распускания краевых цветков. Перезревшие соцветия рассыпаются при сборе.

Цветки - самая нежная часть растения, поэтому их складывают рыхлым, тонким слоем, лучше в плетеную корзину, стараясь не сминать и защищая от прямых солнечных лучей.

Плоды и семена. Наибольшее накопление целебных веществ происходит в плодах и семенах в период их полного созревания. Поэтому их собирают в вы-

борочно по мере созревания, обрывая вручную, без плодоножек. У растений, плоды которых расположены в зонтиках или щитках, соцветия обрывают целиком, а после высушивания плоды отделяют от плодоножек. Плоды шиповника целесообразно собирать вместе с чашечкой, которую удаляют после подсушивания, перетирая плоды руками. У многих растений созревшие семена быстро осыпаются (анис, тмин, кориандр и др.), поэтому их следует собирать до момента полного созревания, когда они начинают буреть. Срезают верхушки стеблей вместе с плодоносящими соцветиями, связывают в небольшие пучки, подвешивают для досушки и дозревания в сухом, проветриваемом помещении, после чего семена обмолачивают.

Сочные плоды (ягоды - черника, земляника, смородина; костяники - черемуха; яблоки - рябина и др.) собирают только зрелые, здоровые. Сбор осуществляют вручную, в неглубокие плетеные корзины, обшитые внутри тканью. Каждый слой ягод в 5-7 см перекладывают листьями, чтобы они не слеживались и не давили друг на друга. Сбирать ягоды следует осторожно, так как даже легкое надавливание ведет к образованию темных пятен, и на этих местах начинается загнивание. Влажные ягоды собирать не рекомендуется, так же как и мыть в воде из-за быстрой порчи.

Корни, корневища, клубни и луковицы - подземные части растений. Их собирают обычно в период отмирания надземных частей осенью. К этому времени в подземных органах накапливается наибольшее количество действующих веществ. Следует указать, что в период сбора должны сохраниться остатки надземных частей, чтобы не ошибиться в виде собираемого растения. Корни и корневища можно собирать и ранней весной, до того как питательные вещества будут оттекать в надземные части тронувшегося в рост растения.

Подземные части растений выкапывают лопатами или другим инструментом вместе с землей. Затем землю отряхивают, корни промывают в холодной проточной воде. После промывки или очистки от земли сырье раскладывают на траве или подстилке, чтобы оно подсохло. Затем корни и корневища очищают от остатков стеблей, мелких корешков, поврежденных или гнилых ча-

стей и окончательно сушат. Подземные части некоторых растений, содержащих слизи и сапонины (ятрышник, синюха и др.). мыть в воде нельзя, так как слизистые вещества набухают, сырье плесневеет. Такие корни, клубни отряхивают от земли, снимают верхнюю кожицу, подсушивают. Если подземные части заготавливаемого сырья сравнительно чистые от земли, их нет необходимости промывать.

#### Охранные мероприятия при заготовке

1. При заготовке подземных органов многолетних растений (деревьев и кустарников), а также коры и почек необходимо получить лицензию лесхоза или лесничества.
2. При заготовке подземных органов многолетних травянистых растений на 1 м<sup>2</sup> оставляют 3-5 взрослых развитых растений (для обсеменения), а семена заготовленных растений стряхивают в лунку.
3. Повторные заготовки подземных органов на данной территории возможны не ранее чем через 5-8 лет.
4. При заготовке надземных частей многолетних растений (деревьев и кустарников) их срывают не более чем 40%, а у травянистых многолетних растений - до 60%.
5. Надземные органы растений должны заготавливаться без повреждения других частей растения, которые не являются сырьем.

Особые случаи заготовки ядовитого и сильнодействующего растительного сырья

1. Заготовку организует фармацевт или другое ответственное лицо со специальным образованием.
2. К заготовке допускаются только те лица, которые достигли совершеннолетнего возраста.
3. К заготовке ни в коем случае не допускаются посторонние лица и дети.

При заготовке категорически запрещается принимать пищу, тереть глаза и лицо руками, пользоваться косметикой.

4. Одновременно можно заготавливать только одно наименование ядовитого или сильнодействующего лекарственного растительного сырья.

5. Заготовители должны быть осведомлены о мерах первой доврачебной помощи при отравлении данным сырьем.

Типы сушки подразделяются:

1. Сушка естественным теплом: теневая и солнечная (ей нельзя подвергать окрашенные виды сырья). 10
2. Сушка с искусственным обогревом (в сушилках). Ее преимущества: быстрота, регулируемость температуры, можно использовать в любое время года. Недостатки (при использовании в промышленных условиях): требуется специальное оборудование, нужен специальный персонал по техническому обслуживанию, экономически невыгодно для малых партий сырья, дорого и недоступно для малых предприятий.

Основные принципы сушки

1. Своевременность сушки (не позднее чем через 2 часа после сбора)
2. Подготовка сырья к сушке
3. Выбор температурного режима
4. Чистота сушильного помещения

Сушка различных групп лекарственного сырья имеет свои особенности.

Почки сушат осторожно, долго в прохладном месте при температуре не выше 20°C, расстилая тонким слоем. Во время сушки почки часто подмешивают во избежание их слеживания и плесневения, по окончании - очищают от попавших примесей.

Для коры желательна тепловая сушка, но допускается сушка и на открытом воздухе, на солнце. Куски коры (трубочки, желоба) раскладывают отдельно и периодически переворачивают.

Листья с тонкими пластинками сохнут неравномерно: после высыхания листовых пластинок жилки и черешки еще мягкие, поэтому их сушат до тех пор, пока черешки не станут ломкими. После сушки листья не убирают несколько дней - благодаря высокой гигроскопичности они слегка увлажняются и

меньше крошатся при хранении. Крупные листья (мать-и-мачеха, дурман, и др.) при сушке раскладывают отдельно друг от друга, при высыхании верхней части их переворачивают на другую сторону.

Траву развешивают на веревках, проволоках, гвоздях в сухом проветриваемом помещении или под навесом на открытом воздухе. Ее можно сушить, как листья и цветки.

Цветки и соцветия необходимо высушивать быстро без доступа солнечных лучей при хорошем проветривании, раскладывая их слоем в 1 см на решетках, рамках, обтянутых марлей, и т.п. Василек, коровяк и др. не переворачивают, чтобы они не крошились и не сминались. Соцветия (календула, пижма, ромашка и др.) во время сушки можно ворошить.

Сочные плоды перед сушкой очищают от примесей, отделяют испорченные и загрязненные, провяливают на открытом воздухе, на солнце. Для сохранения витамина в плодах их сушат при высокой температуре 70-90°C (в русской печи, духовке и т. д.). Для проверки температуры в истопленной печи надо бросить в нее бумажку: если она не будет обугливаться и сильно желтеть, то сырье можно ставить в печь. Заслонку закрывают наполовину, чтобы создать тягу воздуха. При сушке в духовом шкафу газовой плиты пламя горелки должно быть минимальным, а дверца шкафа приоткрыта. После сушки сырье необходимо выдерживать в помещении, чтобы оно впитало влагу из воздуха и стало воздушно-сухим, так как в печи или духовке сырье часто пересушивается, а это нежелательно.

Сухие плоды и семена (укроп, анис, морковь и др.) теряют влагу еще до обмолачивания и почти не нуждаются в сушке. В случае надобности их досушивают на открытом воздухе или в помещении.

Корни и корневища (особенно толстые, мясистые) перед сушкой разрезают вдоль или поперек на куски, у некоторых растений снимают кору (алтей, солодка и др.). При этом корни многих растений чернеют из-за содержания в них дубильных веществ и от действия кислорода воздуха, поэтому при их резке лучше пользоваться медным ножом. Для сохранения целебных веществ корни и

корневища сначала провяливают на открытом воздухе, а затем сушат на солнце (кровохлебка, лапчатка и др.), в русской печи или духовке. Сушку оптимально начинать при температуре 30-40°C, а заканчивать при 50-60°C. При таких условиях обеспечивается равномерное просыхание всех частей корней, сохранение их окраски, предупреждается разложение действующих веществ. В процессе сушки корни переворачивают несколько раз в день. Мелкие корни (валерьяна, синюха голубая и др.) высушивают целиком, не разрезая.

Корнеклубни орхидных (любка двулистная, ятрышник и др.) перед сушкой опускают на несколько минут в кипяток, чтобы предотвратить их прорастание при хранении, а также уменьшить горький привкус. Сушат клубни, как и корни, или нанизывают на нитку.

Сушка считается законченной, если сырье содержит 8-15% свободной (гигроскопической) влаги. Об этом можно судить по следующим признакам: корни, корневища и кора при сгибании не гнутся, а ломаются с треском; листья и цветки растираются в порошок; сочные плоды, сжатые в руке, не склеиваются в комки и не мажутся. Высушенное таким образом сырье считается полноценным, готовым к хранению и использованию.

Особые случаи сушки ядовитого и сильнодействующего растительного сырья.

1. Сушку проводит фармацевт или другое ответственное лицо.
2. Нельзя сушить данное сырье с другими видами сырья.
3. Помещение на время сушки запирается.
4. Необходимо соблюдать те же правила техники безопасности, что и в случае заготовки данного сырья.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Правила сбора различных частей лекарственных растений.
2. Правила сушки различных частей лекарственных растений.

## 8. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА, СОДЕРЖАЩИЕ ВИТАМИНЫ И ПОЛИСАХАРИДЫ

Витамины - органические вещества растительного, реже животного происхождения, разнообразной химической структуры, в малых дозах необходимые для нормальной жизнедеятельности организма. Часто витамины входят в состав ферментов, то есть биологических катализаторов процессов живой клетки.

Витамины чаще синтезируются в растительных клетках надземных частей - в листьях, стеблях, цветках. В корнях и клетках камбия витамины не образуются, хотя могут в них накапливаться (лук, чеснок, морковь, картофель).

Много витаминов содержат шиповники степной зоны, растущие в Крыму, на Кавказе, в Средней Азии. Некоторые витамины синтезируются микрофлорой кишечника, а витамины группы D - даже кожей. Растворимы витамины в клеточном соке и принимают участие в обмене веществ. Каротин (провитамин A) оказался переносчиком кислорода. Чаще встречаются витамины в высших растениях, хотя их содержат даже дрожжевые грибы.

Способы получения. Обычно витамины извлекают из сырья подходящим растворителем. В воде растворимы витамины B, C, P, PP, в жирах - A, D, E, K. Производятся витамины также лабораторным микробиологическим способом. Внедряется химический синтез. Высоко ценится природное витаминное сырье в натуральном состоянии.

Физические свойства. В чистом виде витамины - кристаллические вещества или жидкости белого, желтого, оранжевого или красного цвета, имеющие специфический вкус, без характерного запаха. В основу их первой классификации положена растворимость в воде или жирах. В настоящее время установлено, что витамины - индивидуальные вещества различных химических классов.

Химические свойства. Строение витаминов изучено сравнительно недавно. Оказалось, что витамин C относится к классу кислот; витамин A - к первичным спиртам, витамины группы D - производные высокомолекулярных спиртов

стеринов. Если витамин С имеет углеводный характер строения, то витамин D относится к сложным стероидным или гормоноподобным соединениям.

В растениях витамины встречаются иногда в виде провитаминов, например каротин - провитамин А, состоящий из двух молекул витамина А.

По мере открытия отдельных витаминов им давались названия букв латинского алфавита.

1). Буквенная классификация не отражала ни биологические свойства, ни химическую структуру витаминов, поэтому была принята

2.) классификация по растворимости - жирорастворимые.

К витаминам, растворимым в жирах относятся: провитамин А (каротин), D (кальциферол), E (токоферолы), K (викасол), F (линолевая и линоленовая кислоты).

К витаминам, растворимым в воде, относятся витамины С (аскорбиновая кислота), B1 (тиамин), B2 (рибофлавин), B6 (пиридоксин), PP (никотиновая кислота), P (рутин) и др.

Жирорастворимые витамины: Каротины.

Отсутствие витаминов гр. А (ретинолов) вызывает нарушение роста организма, понижение стойкости к заболеваниям и куриную слепоту. Эти витамины содержатся исключительно в продуктах животного происхождения и образуются в организме животного из каротинов.

В растениях каротинам принадлежит роль переносчиков активного кислорода.

Фитостеролы – являются предшественниками вит. гр.Д.

При поступлении растительной пищи в животный организм фитостеролы превращаются в холестеролы, из которых далее формируется тот или иной витамин.

Например: эргостерол, находится в дрожжах, животном организме превращается в витамин D<sub>2</sub>. Аналогично образуются и др. витамины гр.Д.

Природные витамины Д2 и Д3 в значительных количествах накапливаются в печени и жировой ткани трески и морских животных, сопутствуя в них витамин А.

Токоферолы – вит.Е является природным антиоксидантом. Он защищает различные в-ва в организме от окислительных изменений. Участвует в биосинтезе белков, тканевом дыхании и др. важнейших процессах клеточного метаболизма.

Поступает в организм вместе с растительной пищей.

Витамины гр. К – под этим названием объединена группой антигеморрагических факторов, необходимых для нормального свертывания крови. В природе они представлены несколькими соединениями, из которых в высших растениях находится только вит.К.

В медицинской практике широко применяется ряд синтетических аналогов вит.К (викасол)

Водорастворимые витамины.

Витамин Р – ряд природных соединений, нормализующих проницаемость кровеносных капилляров. В основном это флавоноиды и их гликозиды (рутин, кверцетин, катехины, вит.Р из цитрусовых и др.).

### 3. Химическая классификация

На основании химического строения витамины объединены в четыре группы.

- 1.Алифатические (вит. С, В15, В3,У);
2. Алициклические (вит. А, ,D);
3. Ароматические (К1);
4. Гетероциклические (вит. Е, Р, РР, В6, В1, В2, Н, В12).

Соединения, которые не являются витаминами, но служат предшественниками их образования в организме, называются провитаминами (каротиноиды, стеринны)

Заготовка. Собирают сырье в фазе максимального накопления преобладающего витамина. В плодах шиповника это витамин С, хотя в них содержатся также витамины группы В, витамин Е и др. Сырье заготавливают в сухую погоду

ду, сушат в день сбора. Витамины - относительно стойкие соединения и сушка допускается при температуре 70-90°C.

#### Хранение.

В сухом, хорошо проветриваемом помещении, оберегая от действия факторов окружающей среды и вредителей.

#### Применение.

Гиповитаминозы связаны с нарушением обмена веществ при тяжелых заболеваниях печени, желудка, кишечника, беременности, чрезмерно быстром росте и другое. Наступает эндогенный патологический гиповитаминоз даже при полноценном питании. При этом необходима заместительная (восполняющая) витаминотерапия. Не менее важна медикаментозная терапия различных заболеваний витаминными лекарственными препаратами. В медицинской и фармацевтической практике широко применяют витаминное растительное сырье, настойки, чаи, экстракты. Особенно эффективны витамины в чистом виде и поливитаминные комплексы, витаминизированные соки, детское витаминизированное питание.

Полисахариды – это высокомолекулярные БАВ, состоящие из остатков моносахаридов и их производных (уроновых кислот), связанных О-гликозидными связями.

В растениях они выполняют самые разнообразные функции:

1. являются структурными или скелетными веществами (целлюлоза - клетчатка - главный материал растительной клетки, из ее молекул построена клеточная оболочка);
2. выполняют функции запасных питательных веществ (крахмал, инулин);
3. предохраняют растения от избыточной потери влаги (слизи);
4. являются защитными биополимерами
5. являются защитными биополимерами (камеди закрывают раневую поверхность на растении).

Полисахариды образуются во всех зеленых растениях и некоторых цианобактериях в результате фотосинтеза из углекислого газа и воды. Источником энергии для их образования служит свет.

Основными источниками полисахаридов являются следующие растения:

1. крахмалосодержащие – картофель, рис, пшеница, кукуруза;
2. инулинсодержащие – топинамбур, цикорий, одуванчик лекарственный, девясил высокий; слизесодержащие – лен посевной, алтей лекарственный и армянский, мать-и-мачеха, подорожник большой и блошный, липа сердцевидная, ромашка аптечная и череда трех-раздельная;
3. камедоносные – виды астрагала, абрикос и др.,
4. содержащие пектиновые вещества – ламинария сахарная, пальчатая и японская, хлопчатник и др.

Сырье, содержащее полисахариды, используют для получения слизистых извлечений, обладающих обволакивающим, противовоспалительным, антимикробным действием, и применяют при заболеваниях верхних дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта. Пектиновые вещества (пектин) в присутствии органических кислот и сахаров образуют студни, обладающие противовоспалительным и адсорбирующим действием. Пектин используют при отравлении солями тяжелых металлов и для улучшения пищеварения. Кроме того, некоторые полисахариды, такие, как крахмал, камеди и пектиновые вещества, применяют как вспомогательные вещества для приготовления присыпок, в качестве клеястера, наполнителей в таблетках и др.

Слизи и камеди. Образуются в растениях в результате перерождения клеточных стенок, межклеточного вещества и др. слизи локализируются в специальных клетках (корни алтея, семена льна, семена подорожника блошного), вместилищах (цветки липы) или растворены в клеточном соке (листья мать-и-мачехи, трава череды, листья подорожника большого). Камеди образуются при повреждении растения и вытекают в виде прозрачных густых масс, которые затвердевают на воздухе. Слизи и камеди – это полимерные соединения, в состав которых входят сахара (гексозы) – галактоза, глюкоза, манноза, рамноза, фрукто-

за; пентозы – ксилоза, арабиноза, и уроновые кислоты – глюкуроновая и галактуриновая и др.

Слизи и камеди делятся на три группы:

- 1) кислые полисахариды, в основном состоящие из различных нейтральных моносахаридов.
- 2) кислые полисахариды, кислотность которых обусловлена наличием сульфатных групп. Этот тип полисахаридов содержится чаще всего в водорослях.
- 3) нейтральные полисахариды представляют собой или глюкоманнаны, или галактоманнаны, чаще всего они встречаются в семенах.

Физико-химические свойства. Полисахариды представляют собой бесцветные аморфные вещества, хорошо растворимые в воде, практически нерастворимые в низших спиртах и неполярных органических растворителях. Олигосахариды легко растворяются в воде, образуя истинные растворы, часто обладают сладким вкусом. Их можно получить в кристаллическом виде. Примером может служить свекловичный сахар.

Полисахариды второго порядка - это аморфные вещества с молекулярным весом от нескольких тысяч до миллионов, не растворимы в спирте и неполярных органических растворителях; растворимость в воде варьирует: некоторые линейные гомополисахариды (целлюлоза) в воде не растворяются из-за прочных межмолекулярных связей.

Все полисахариды способны гидролизироваться под действием ферментов и кислот.

Крахмал – это белый порошок без запаха и вкуса. Нерастворим в холодной воде, спирте эфире. Амилоза хорошо растворяется в теплой воде и с раствором йода окрашивается в синий цвет. Амилопектин растворим лишь в горячей воде, образуя стойкий, вязкий р-р (клейстер), который с раствором йода окрашивается в красно-фиолетовый цвет. В крахмальных зернах в среднем: 17-23% амилозы и 76-83% амилопектина. Инулин не дает окрашивания с йодом.

Пектиновые в-ва – это аморфные в-ва от белого до желтоватого или серого цвета, хорошо растворимые в воде.

Методы выделения полисахаридов. Полисахариды извлекаются водой при комнатной температуре → полисахаридный комплекс осаждают от примесей (минеральных солей, моносахаридов, органических кислот, дубильных в-в). Для осаждения, используют 96% спирт → используют промывание осадка органическими растворителями (этанол, этилацетат, ацетон и др.), а также диализ, электрофорез, ультрафильтрацию через полупроницаемые мембраны.

Обнаружение полисахаридов в ЛРС можно проводить с помощью химических, гистохимических и качественных реакций. Существуют реакции, позволяющие доказать присутствие в ЛРС полисахаридов вообще, а есть реакции, специфические для конкретных соединений (крахмал) или группы веществ (слизи).

Экстракция полисахаридов из ЛРС проводится водой при нагревании до 100 градусов Цельсия. Для более полного извлечения полисахаридов экстракцию ведут дробно. Выбор растворителя и условий экстракции объясняется тем, что полисахариды хорошо растворимы в горячей воде. От сырья освобождаются центрифугированием, так как при фильтровании полисахариды забивают поры фильтра. Очистка водного извлечения основана на свойстве полисахаридов коагулировать под действием спирта. При добавлении к водному извлечению равного объема 95% спирта выпадает осадок полисахаридов. Однако осадок аморфный, он способен захватывать молекулы низкомолекулярных сопутствующих веществ, поэтому после отделения осадок промывают различными растворителями (этанолом, этилацетатом, ацетоном).

Пути использования. Большинство видов сырья, содержащего полисахариды, поступает в аптеки для отпуска населению (листья подорожника, листья мать-и-мачехи, цветки шипы, семена льна, семена подорожника блошного, слоевища ламинарии) и для приготовления экстенпоральных лекарственных форм (микстуры с корнем алтея).

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Способы получения, физические и химические свойства витаминов.
2. Классификация витаминов.
3. Правила заготовки и применение.
4. Функции полисахаридов.
5. Методы выделения полисахаридов.

## **9. ЛРС, СОДЕРЖАЩИЕ МЕДИЦИНСКИЕ ЖИРЫ, СТЕРОИДЫ, ЭКЗИДОНЫ**

Липидами называют органические соединения – жиры и жироподобные в-ва, неоднородные по химическому строению, которые имеют общие физико-химические св-ва, а именно: они не растворимы в воде и растворимы в органических растворителях. В растениях липиды присутствуют всегда, но их количество сильно варьирует. Наиболее богаты ими плоды и семена масличных культур. В отличие от животных жиров растительные масла не содержат холестерина и обладают антихолестериновым действием.

Липиды условно делят на истинные жиры (глицериды высокомолекулярных жирных кислот) и жироподобные в-ва, или липоиды (воски, фосфолипиды, гликолипиды и т.д.)

По биологическому значению липиды разделяют на: резервные и структурные.

По физико-химическим св-м выделяют:

- а) неполярные (нейтральные) и полярные липиды;
- б) омыляемые (жиры, воски, сложные липиды) и неомыляемые (изопреноиды, каротиноиды, простагландины и т.п.) липиды.

Жиры получают: жидкие – прессованием или экстракцией; твердые – вытапливанием.

Свойства жиров определяются качественным составом жирных кислот, их количественным соотношением, процентным содержанием свободных, не связанных с глицерином, жирных кислот, соотношением различных триглицеридов и т.п.

Химические свойства жиров проявляются в их способности к омылению, прогорканию, высыханию и гидрогенизации. Гидрогенизация используется для получения плотных жиров из растительных масел. Среди них пищевые жиры (маргарин, саломас) и жиры, используемые в фармации (основы для мазей и суппозиториев) и косметике. Гидрогенизация масел проводится при высокой температуре в присутствии катализатора (губчатый никель).

Вещества, сопутствующие триглицеридам в жирах. Жиры всегда содержат сопровождающие вещества, которые, извлекаясь совместно с жирами, растворяются в них и оказывают влияние на внешний вид жира, физико-химические, фармакологические свойства. Эти вещества составляют неомыляемый остаток жира, величина которого редко превышает 2-3%.

Сопровождающими веществами являются: пигменты, стеролы, жирорастворимые витамины и др. вещества.

Добывание жиров. Растительные масла обычно получают способом прессования

1. горячее прессование – сопровождается большим переходом сопутствующих в-в;
2. холодный отжим – масла содержат меньше сопутствующих в-в, менее окрашены (используется для медицинских целей).
3. Экстрагирование семян летучими органическими растворителями (низкокипящими фракциями бензина).

Животные жиры получают путем вытапливания жировой ткани, снятой с внутренних органов животных.

Для удаления нежелательных сопровождающих в-в и образующихся примесей жиры (масла) подвергаются рафинации, т.е. процессу очистки. Рафинация представляет комплексный процесс, состоящий из нескольких последовательно протекающих процессов обработки жиров различными агентами, комбинируемыми в зависимости от состава и свойств удаляемых веществ.

Растительные жиры применяемые в фармацевтической практике:

1) жидкие растительные масла невысыхающие – оливковое, миндальное, арахисовое и касторовое; полувывсыхающие – подсолнечное, хлопковое, кукурузное; высыхающее – льняное;

2) твердые растительные масла – масло какао.

Животные жиры применяемые в фармацевтической практике: жидкие (рыбий жир тресковый) и твердые (говяжий, бараний, свиной, костный) животные жиры.

Жироподобные вещества – липоиды – относятся воски, фосфолипиды (фосфатиды), гликолипиды и липопротеиды.

Воски – представляет собой простые липиды. По химическому строению – это сложные эфиры жирных кислот и высших одноатомных спиртов. Они делятся:

-на животные (пчелиный воск, спермацет, ланолин)

-растительные (карнаубский воск).

Пчелиный воск – используют для приготовления мазей, паст, косметических препаратов.

По консистенции воски бывают мягкие и твердые.

Спермацет – воскоподобная масса, выделяемая из жира кашалота и некоторых других китообразных. (используют как основу для мазей, суппозиториев, кремов и т.д.)

Ланолин – очищенное жироподобное в-во, выделяемое кожными железами овец, открывающимися протоками в волосяные сумки. (входит в состав мазей)

Собирают ЛРС, содержащее липидные комплексы в строгом соответствии с инструкцией для каждого вида сырья.

Сушку проводят при температуре 50-60С.

Срок хранения определяется нормативным документом для данного вида сырья.

Применение:

1. Растительные масла как растворители и экстрагенты действующих начал широко используют в фитотерапии, особенно для местного применения.
2. Растительные масла используются как источник эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот (масла из сафлора, кукурузы, арахиса, хлопка)
3. Послабляющее действие (кунжутное, оливковое, миндальное).
4. Бактериостатическое и бактерицидное действие (шалфейное, зверобойное, мятное, гвоздичное, коричное, тминное масла) – широко используются для лечения инфицированных ран.
5. Профилактическое и лечебное действие (вит. Е - токоферол) – при дистрофиях миокарда и скелетных мышц, артрозах и остеохондрозах, атеросклерозе, хронических воспалительных заболеваниях, Е-авитаминозы.

Сравнительно недавно из лекарственных растений были выделены два новых класса природных биологически активных соединений: экдизоны и витонолиды.

Экдизоны (экдистероиды, фитоэкдизоны) – это природные полиоксистероидные соединения, обладающие активностью гормонов линьки насекомых и метаморфоза членистоногих. Впервые эти соединения были обнаружены у насекомых и ракообразных. Метаморфоз насекомых контролируется несколькими гормонами, вырабатываемыми специальными железами:  $\alpha$ -экдизоном,  $\beta$ -экдизоном (экдистерон).

В растениях впервые экдизоны были обнаружены японскими учеными в 1966г. в покрыто и голосеменных, в папоротникообразных. Накапливаются во всех органах растения в десятых и сотых долях процента.. в серпухе сухоцветной до 2%.

Это твердые кристаллические вещества, хорошо растворимые в этаноле, метаноле, ацетоне, этилацетате, плохо в хлороформе, нерастворимы в петролейном эфире. Оптически активны.

Для обнаружения экдизонов используют их Физико-химические свойства и специфические биологические тесты, основанные на окукливании специально препарированных личинок при введении им экстракта растения.

Фармакологические свойства экдизонов изучены недостаточно. Они оказывают выраженное психостимулирующее и адаптогенное действие, усиливают процессы белкового синтеза в организме и могут быть использованы как анаболические средства.

Противоположным экдизонам действием, ингибирующим линьку насекомых, обладает стероидный лактон, выделенный из растений сем. Губоцветных – живучки лежачей и получивший название аюголактона. Витанолиды – это группа фитостероидов, получившая свое название от индийского растения *Withania somnifera* из сем. пасленовых, из которого в 1968г. израильскими учеными был выделен первый витанолид (витаферин А).

Витанолиды – это полиоксистероиды (C28), в основе которых, лежит циклопентанпергидрофенантрен.

Витанолиды обладают довольно высокой биологической активностью. Витаферин А в опытах на мышах в ничтожно малых дозах оказывал ингибирующее действие на рост раковых клеток. Полное исчезновение раковых клеток наблюдалось у 80% мышей. Помимо противоопухолевого витаферин А обладает также бактериостатическим действием.

Сырье содержащее фитоэкдизоны.

Корневища с корнями рапонтикума сафлоровидного (левзеи сафлоровидной).

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Классификация, свойства и состав липидов
2. Применение липидов в ветеринарии и медицине
3. Лекарственные средства, содержащие стероиды
4. Лекарственные средства, содержащие растительные экдизоны

## **10. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ САПОНИНЫ, САНТОНЫ, ХРОМОНЫ, КУМАРИНЫ**

Сапонинами принято называть группу природных гетерогликозидов, являющихся поверхностно-активными веществами, обладающих гемолитической

активностью и токсичных для холоднокровных. При попадании сапонинов или пыли лекарственного растительного сырья, содержащего сапонины, на слизистые оболочки верхних дыхательных путей и глаз появляется чихание, кашель, слезотечение. Фармакологическое действие сапонинов очень разнообразно. Они усиливают секрецию бронхиальных желез, рефлекторно возбуждают кашлевой центр, т.е. проявляют отхаркивающее действие, оказывают выраженный эффект на центральную нервную систему (как возбуждающий, так и седативный), воздействуют на метаболизм и обмен холестерина, на минеральный обмен, обладают эстрогенным и гонадотропным действием.

Сапонины находятся во всех частях растений, однако наибольшее их количество обнаруживается в тех органах и тканях, которые интенсивно функционируют или содержат большое число интенсивно делящихся клеток (подземные органы). Содержание сапонинов в растениях может колебаться 0,01—60%, составляя в среднем 5—10%. Сапонины растворены в клеточном соке и концентрируются в мезофилле и паренхиме.

В основу классификации сапонинов положено строение агликона. По результатам дегидрирования селеном сапонины делятся на: тритерпеновые и стероидные.

В свою очередь тритерпеновые сапонины делятся на пентациклические и тетрациклические. Пентациклические тритерпеновые сапонины подразделяются на 4 подгруппы: производные а-амирина, 0-амирина, лупеола и гопана.

Физико-химические свойства. Сапонины представляют собой бесцветные или слегка желтоватые аморфные вещества. В кристаллическом виде получены лишь те представители этого класса соединений, которые имеют в своем составе до четырех моносахаридных остатков.

Для тритерпеновых сапонинов растворимость в воде определяется количеством моносахаров в углеводной цепочке и увеличивается с возрастанием их числа, так тритерпеновые сапонины с 1—4 моносахаридными остатками в воде растворимы плохо. Также плохо растворимы в воде стероидные сапонины. В органических растворителях (эфир, хлороформ, бензол и др.) все сапонины ли-

бо растворимы очень плохо, либо практически нерастворимы. Все сапонины хорошо растворяются в 50-76% спиртах (этиловом, метиловом, бутиловом).

Сапонины являются поверхностно-активными веществами, т.е. понижают поверхностное натяжение на границе двух фаз: вода-воздух и вода-жир. Это свойство сапонинов обусловлено наличием в одной молекуле как гидрофильных, так и гидрофобных остатков и широко используется в анализе сырья (реакция пенообразования) и при производстве растворов и эмульсий. Поверхностная активность объясняет свойство сапонинов увеличивать пропускную активность фильтров, поэтому водные растворы сапонинов трудно освободить от механических примесей.

Сапонины— оптически активные вещества, это свойство используется в методиках количественного определения сапонинов в растительном сырье. Все сапонины сравнительно легко гидролизуются кислотами и ферментами. Сапонины и продукты гидролиза имеют разные свойства, что следует учитывать при сушке и хранении лекарственного растительного сырья, содержащего сапонины.

Следует отметить, что Физико-химические свойства многих тритерпеновых сапонинов могут изменяться в широких пределах. Кислые тритерпеновые сапонины образуют соли с двух- и многовалентными металлами. На этом свойстве основаны реакции осаждения с ацетатом свинца, гидроксидом бария, магния, что достаточно широко используется в анализе других групп биологически активных веществ, когда сапонины, являясь сопутствующими веществами, мешают проведению анализа.

Многие сапонины образуют молекулярные комплексы со стеринами, танинами и белками. Этим свойством объясняется способность сапонинов вызывать гемолиз эритроцитов. В результате образования комплекса с холестерином мембран оболочка эритроцитов из полупроницаемой становится проницаемой и гемоглобин выходит в плазму крови, окрашивая ее в красный цвет («лаковая кровь»).

Токсичность для холоднокровных, также связана с этим свойством сапонинов. Образую комплекс с белками жаберного аппарата, они вызывают нарушение его функционирования и, как следствие, гибель рыб.

Для сапонинов характерно свойство галохромии — образования окрашенных соединений под действием концентрированных кислот, чаще всего применяют концентрированную серную кислоту, либо смесь концентрированной серной кислоты с другими окислителями (хлоридом окисного железа, уксусным ангидридом и др.). Однако в анализе растительного сырья эти реакции применения не нашли.

При проведении качественного анализа лекарственного растительного сырья, содержащего сапонины, используется очень ограниченное число качественных реакций. Так, в документацию на корневища с корнями синюхи включена реакция пенообразования: 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 фильтра сильно встряхивают; образуется обильная и стойкая пена.

Для корней женьшеня в ГФ XI используется реакция с концентрированной серной кислотой, которая проводится с порошком корня. Появляется кирпично-красное окрашивание, переходящее в красно-фиолетовое, а затем в фиолетовое. Более широко для доказательства присутствия сапонинов в сырье используется качественная хроматография. Она включена в документацию на корни аралии, корни женьшеня, корневища с корнями синюхи, траву якорцев.

Методы определения сапонинов (количественное) основаны на использовании биологических и физических свойств сапонинов (определение гемолитического и рыбного индексов, пенного числа) дают результаты, которые нельзя взаимно связывать, так как эти свойства друг от друга не зависят. Ни один из названных методов не основан на определении содержания сапонинов в расти-

тельном сырье, поэтому в настоящее время они не используются в анализе сырья.

Из физико-химических методов в анализе сырья, содержащего сапонины, нашли применение гравиметрический, титрометрический, флуорометрический, спектрофотометрический методы; может использоваться ГЖХ.

Наибольшее распространение в анализе сырья, содержащего сапонины, получила спектрофотометрия. Она используется в анализе корней солодки, корневищ с корнями синюхи, травы якорцев, корневищ с корнями диоскореи ниппонской, семян каштана конского.

Выделение сапонинов из сырья. Большая часть растительного сырья, содержащего сапонины поступает на производство для получения галеновых форм – настоек, экстрактов (настойки женьшеня, аралии, заманихи, экстракт солодки густой и др.) и суммарных препаратов (полиспонин, сапарал, трибуспонин).

Препараты на основе индивидуальных соединений, получают из корней солодки. В аптеку для безрецептурного отпуска поступают корни солодки, корневища с корнями синюхи, а также корни аралии в составе сбора «Арфазетин».

Выделение сапонинов из растительного сырья состоит из следующих стадий:

- получение экстракта;
- выделение из него суммы сапонинов и их очистка;
- разделение сапонинов на индивидуальные соединения.

Наиболее распространенным методом выделения сапонинов является экстракция водой или спиртом (метиловым, этиловым).

Сбор, сушка, хранение сырья – по общим правилам для гликозидсодержащего сырья

Сырье содержащее сапонины, хранится по общему списку, сроки хранения индивидуальны для каждого вида сырья.

Ксантоны - класс природных фенольных соединений. Ксантоны биогенетически близки к таким группам фенольных соединений как: флавоноиды (из-за схожести их физико-химических свойств), хромоны, кумарины.

Первый представитель этой группы был выделен Генри в 1821г. из корней *Gentiana lutea* (горечавка желтая) и назван гентизином.

Наиболее распространен в природе ксантоновый С-гликозид мангиферин, впервые выделенный из плодов манго – *mangifera indica*. В настоящее время из растений семейств горечавковых, зверобойных, тутовых идентифицировано более 300 ксантонов. (Золототысячник обыкновенный, горечавка желтая, копеечник альпийский)

#### Классификация.

Ксантоны в зависимости от структуры разделяют на пять групп

1. Собственно ксантоны (гентизин)
2. Фураноксантоны (накапливаются как у высших, так и у низших растений)
3. Пирано- и Дигидропираноксантоны
4. Дипираноксантоны
5. Ксантолигнаны. (килькорин)

Физико-химические свойства. Ксантоны – кристаллические вещества желтого цвета. В растениях находятся в свободном виде и форме гликозидов. Агликоны ксантонов растворяются в хлороформе, ацетоне, метаноле, этаноле. Не растворяются в воде. Гликозиды хорошо растворимы в воде, низших спиртах и не растворяются в хлороформе. В УФ-свете Ксантоны флюоресцируют желтым или желто-зеленым цветом.

Ксантоны имеют противовирусную активность, противотуберкулезную, проявляют противогрибковый эффект, являются ингибиторами саркомы. Мангиферин стимулирует ЦНС, в больших дозах оказывает кардиотоническое, диуретическое, антибактериальное и противовоспалительное действие.

Горечавка желтая *Gentiana lutea*, сем. Горечавковые. Многолетнее травянистое растение. Высотой 40-140см. Корневище диаметром до 20см, укороченное, вертикальное, многоглавое, морщинистое, желто-бурое, с отходящими от

него в радиусе 60см толстыми корнями. Вес корне и корневищ у старых 50-60-летних особей достигает 6,5кг. Листья супротивные, продолговато-яйцевидные, покрытие восковым налетом. Лепестки линейные, островчатые, прямостоячие. На генеративном побеге завязывается в среднем 165 плодов – многосемянных удлиненных коробочек, в каждой из которых образуется около 50 семян. Семена плоские, светло-коричневые. Цветет в июле-августе; плоды созревают в сентябре. В медицине используют корневища и корни.

Ареал. Редкое растение с европейским типом ареала. Распространена в горах Западной и Средней Европы, на Балканах, в Малой Азии, на Украинских Карпатах. Произрастает на горнолуговых торфянистых почвах, сформировавшихся в условиях избыточного поверхностного увлажнения, предпочитает глинисто-песчаные почвы.

Химический состав: псевдоиндикановые гликозиды – генциопикрин и амарогенцин, обуславливающие горький вкус ее корней, а также алкалоид генцианин. В медицине препараты горечавки применяют при потере аппетита, диспепсии, как желчегонное средство, стимулирует секрецию и моторную функцию ЖКТ, улучшает пищеварение и усвоение пищи.

Хромоны – фенольные соединения с общей формулой C<sub>6</sub> - C<sub>3</sub>, являются производными бензо-альфа-пирона.

(плоды виснаги морковевидной, плоды укропа, плоды моркови дикой)

Классификация

1. простые хромоны и их производные
2. фуранохромоны
3. пиранохромоны
4. бензохромоны.

Физико-химические свойства. Кристаллические вещества, растворимые в органических растворителях; их гликозиды растворимы в водно-спиртовых растворах и воде. В УФ-свете хромоны имеют голубую, желтую, желто-коричневую флюоресценцию. Подобной флюоресценцией обладают флавонои-

ды и кумарины. Для отличия хромонов от кумаринов проводят реакцию со щелочью хромоны приобретают желтую окраску, кумарины – красную.

Флавоноиды от хромонов отличаются образованием окрашенных продуктов взаимодействия с солями циркония, алюминия хлорида, положительной цианидиновой пробой.

Для выделения хромонов из РС используют экстракцию хлороформом, ацетоном, метанолом или этанолом. Сумму фуранохромонов виснаги морковевидной извлекают кипящей водой, чему способствуют поверхностно активные сопутствующие вещества. Для очистки экстрактов широко применяют метод колоночной хроматографии на силикагеле и фракционную кристаллизацию из различных растворителей.

Качественные реакции. Хромоны обнаруживают в растительных экстрактах при помощи микрохимических реакций. С концентрированными кислотами (серной, хлористоводородной) хромоны образуют оксониевые соли, окрашенные в лимонно-желтый цвет. В реакции с концентрированными щелочами хромоны приобретают пурпурно-красное окрашивание. Для идентификации хромонов используют хроматографический анализ.

Количественное определение. Используют оптические методы в сочетании с хроматографическим разделением.

Биологическое действие. Хромоны обладают спазмолитическим, коронарорасширяющим, антибактериальным действием. Эталонном спазмолитической активности хромонов принято считать келлин, который применяют при спазмах мочевых путей, бронхоспазмах, хронической стенокардии.

Кумарины – фенольные соединения в основе которых лежит скелет бензоальфа-пирона. Кумарины широко распространены в растительном мире, особенно среди представителей семейств сельдерейных (зонтичных), бобовых, рутовых. В природе чаще всего встречаются наиболее простые производные кумарина и фурокумарина. Кумарины локализируются в различных органах растений, чаще всего в корнях, коре, плодах. Содержание кумаринов в разных расте-

ниях колеблется от 0,2 до 10%, причем можно встретить 5-10 кумаринов различной структуры в одном растении.

#### Классификация

1. гидроксикумарины и их производные
2. фурукумарины:
  - А) производные псоралена
  - Б) производные ангелицина
3. пиранокумарины
4. бензокумарины.

Физико-химические свойства: выделенные в индивидуальном состоянии представляют собой кристаллические вещества, бесцветные или слегка желтоватые.

Кумарины в растениях присутствуют в форме агликонов, реже гликозидов.

Агликоны растворимы в органических растворителях: хлороформе, диэтиловом эфире, этаноле, жирах и жирных маслах.; в воде не растворимы

Гликозиды растворяются в водно-спиртовых растворах и не растворимы в неполярных растворителях. При нагревании до 100С некоторые кумарины возгоняются и оседают на холодных стенках пробирки в виде игольчатых кристаллов.

Выделение. Для выделения кумаринов из РС применяют различные растворители: метиловый и этиловый спирт, бензол, хлороформ, эфир этиловый, петролейный. ТСХ.

Качественные реакции. Используют способность кумаринов флуоресцировать в УФ-свете, давать окрашенные растворы с диазосоединениями и микросублимацию. Хроматографический анализ

Количественное определение. Единого метода не существует. Разработаны методики с использованием титриметрического, полярографического, спектрофотометрического, флуорометрического методов.

Биологическая активность:

- фотосенсибилизирующая (плоды псоралеи – «псорален», листья смоковницы)-  
применяют при лечении витилиго («аммифурин» из плодов амми большой),
- спазмолитическая (плоды пастернака, корни вздутоплодника сибирского, гор-  
ричника горского),
- Р-витаминная (семена каштана) активность.
- антимикробное (умбеллиферон),
- эстрогенное,
- противоопухолевое (остол) действие.

Кумарины и фурукумарины токсичны для моллюсков и рыб.

Кумарин в чистом виде воздействует наркотически на кроликов, обладает гипо-  
тензивным и седативным действием на мышей, а также является ядом для овец,  
собак и лошадей.

Кумарины обладают антикоагулянтными свойствами. Дикумарол был  
предложен как препарат для профилактики и лечения тромбозов и тромбофле-  
битов. На основе дикумарола получены синтетические препараты, обладающие  
более высоким антикоагулянтными свойствами.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Фармакологические свойства и классификация сапонинов
2. Методы определения сапонинов
3. Лекарственные растения, содержащие ксантоны
4. Лекарственные растения, содержащие хромоны и кумарины

### **11. ЛРС, СОДЕРЖАЩИЕ КАРДИОСТЕРОИДЫ, ФЛАВОНОИДЫ.**

Кардиотонические гликозиды (кардиотонизирующие, или сердечные гли-  
козиды) относятся к стероидам. Среди стероидов растительного происхождения  
особый интерес представляют соединения, обладающие специфическим воз-  
действием на деятельность сердца. Их называют сердечными гликозидами или  
кардиостероидами. Сердечные гликозиды не имеют равных себе синтетических  
заменителей; растения служат единственными источниками их выделения для  
последующего получения лекарственных препаратов.

Для медицинских целей заготавливают сырье от следующих лекарственных растений, содержащих сердечные гликозиды:

наперстянка пурпуровая (листья), наперстянка шерстистая (листья), ландыш майский (травя, листья, цветки), горичвет весенний (травя), желтушник раскидистый (травя свежая). Растений, содержащих сердечные гликозиды, немного, они составляют около 0,3% от общего числа видов флоры нашей страны. Наиболее богаты сердечными гликозидами растения следующих семейств: лилейных, лютиковых, норичниковых, капустных, кутровых, ластовневых.

Кардиостероиды обнаружены также в секрете кожных желез жаб и в микроколичествах содержатся в бабочках.

### Классификация

Классификация гликозидов основана на химической структуре агликона. Среди гликозидов имеющих агликон терпеноидной природы, в качестве лекарственных средств наиболее важны следующие группы:

1. Кардиотонические стероиды
2. сапонины
3. горькие гликозиды (горечи)

В основе классификации сердечных гликозидов лежит строение агликона.

1. В зависимости от строения ненасыщенного лактонного кольца все природные сердечные гликозиды делятся на две группы:

с пятичленным лактонным кольцом – карденолиды, и с шестичленным лактонным кольцом – буфадииенолиды.

Наиболее распространены в растительном мире карденолиды.

Буфадииенолиды – представляют небольшую группу сердечных гликозидов. Они обнаружены в растениях родов морозника, морского лука и бовии, и в некоторых животных организмах (яды жаб)

Карденолиды подразделяются на:

а) подгруппа наперстянки.

Сердечные гликозиды этой подгруппы медленно всасываются, их действие наступает через 3-4 часа и медленно выводятся из организма. В связи с этим

при длительном приеме сердечных гликозидов этой группы в организме человека может накопиться такое количество сердечных гликозидов, которое превысит допустимые дозы и может привести к отравлению. Это явление называют кумуляцией.

б) подгруппа строфанта

При внутривенном введении, их действие проявляется уже через 1-3 минуты. Но действие будет сравнительно кратковременным, так как гликозиды этой подгруппы достаточно быстро выводятся из организма и почти не обладают кумулятивными свойствами.

в) Сердечные гликозиды занимающие промежуточное положение между первыми двумя. Возможна классификация сердечных гликозидов по числу сахарных остатков в углеводной части молекулы. Их можно разделить на монозиды, биозиды, триозиды и т.д.

Физико-химические свойства

Сердечные гликозиды представляют собой в большинстве случаев кристаллические вещества бесцветные или беловатые.

Сердечные гликозиды не растворимы или трудно растворимы в воде, трудно растворимы в этиловом спирте. Растворимость в органических растворителях индивидуальна для каждого сердечного гликозида (например, строфантин в хлороформе не растворим, ланатозид С растворим мало, а эризимин – легко растворим).

Кардиостероиды – оптически активные вещества, они характеризуются определенным углом вращения, имеют максимум поглощения при 215-220 нм (карденолиды) и 300 нм (буфадиенолиды).

После обработки концентрированными кислотами у многих сердечных гликозидов появляется специфическая флуоресценция в УФ-свете.

Например, ланатозиды, содержащиеся в наперстянке, после обработки смесью ледяной уксусной кислоты, концентрированной соляной кислоты и хлорамина имеют следующее свечение в УФ-свете: ланатозид А – желтое, ланатозид В – голубовато-зеленое, ланатозид С – голубое.

В зависимости от наличия полярных групп сердечные гликозиды условно делят на гидрофильные и гидрофобные.

#### Выделение сердечных гликозидов из сырья

Практически все лекарственное растительное сырье, содержащее сердечные гликозиды, поступает на фармацевтическое производство для выделения индивидуальных сердечных гликозидов или очищенной суммы сердечных гликозидов и получения на их основе лекарственных препаратов (дигитоксин, дигоксин, К-строфантин, кордигит и др.), незначительное количество сырья используется для изготовления галеновых препаратов (настойка ландыша, адонизид и др.).

В аптеку для отпуска больному по рецепту врача могут поступать листья наперстянки пурпуровой в порошке и трава горичвета, которая может использоваться для изготовления настоя и микстуры на его основе.

Кроме того, выделенные из сырья индивидуальные сердечные гликозиды служат источником получения полусинтетических сердечных гликозидов, не встречающихся в природе.

Процесс выделения сердечных гликозидов из лекарственного растительного сырья очень сложен, что связано с присутствием в сырье ферментов, способных необратимо изменить структуру сердечных гликозидов, кроме того, эти изменения могут также произойти под влиянием кислот, щелочей, температуры и т.д. Получение сердечных гликозидов затрудняет их малая растворимость в различных растворителях.

Качественное обнаружение. Качественные реакции проводятся либо с индивидуальными веществами, либо с очищенным извлечением из растительного сырья. Для этого несколько капель извлечения упаривают досуха на часовом стекле или в выпарительной чашке, а сухой остаток растворяют в нужном растворителе.

Все реакции на сердечные гликозиды можно разделить на 3 группы:

1) реакции на углеводную часть молекулы (2-дезоксиса хара) (реакция Келлер — Килиани);

- 2) реакции на стероидное ядро (реакция Либермана — Бурхарда; реакция Розенгейма и др.);
- 3) реакции на лактонное ненасыщенное кольцо.

#### Количественное определение

Количественную оценку проводят методом биологической стандартизации или с использованием Физико-химических методов анализа (для сырья, из которого получают индивидуальные сердечные гликозиды)

#### Биологическое действие.

Характерным признаком сердечных гликозидов является специфическое действие на сердечную мышцу: в малых дозах они усиливают ее сокращения, в больших, наоборот, угнетают работу сердца и могут вызвать его остановку.

На образование и накопление сердечных гликозидов в растении влияют фаза вегетации и погодные условия.

Сбор растений содержащих сердечные гликозиды, следует проводить только в сухую погоду. Ввиду нестойкости гликозидов заготовленное сырье следует немедленно подвергнуть сушке.

Сушку проводят при температуре 60-70С, чтобы инактивировать ферменты.

Хранят сырье в сухом помещении, оберегая от сырости, так как во влажной среде ферменты вновь активируются и вызывают гидролиз гликозидов. 24

Флавоноиды – это природные биологически активные вещества, обладающие разнообразным фармакологическим действием, чаще всего капилляроукрепляющим. Интерес к флавоноидам основывается на их влиянии на проницаемость и хрупкость капилляров (Р-витаминная активность). В этом аспекте изучены эридиктиол, гесперетин, рутин и др.

Этому действию флавоноидов способствует синергизм аскорбиновой кислоты. Некоторые флавоноиды снижают активность гистамина, подавляют активность гиалуронидазы в соединительной ткани. Такие флавонолы, как госсипетин, робинетин и другие являются антиоксидантами для жиров, ряд гликозидов обладает антибактериальным действием. Установлено, что многим при-

родным флавоноидам (кемпферол, нарингенин, кверцетин) присуще спазмолитическая активность.

Опубликовано много данных о противолучевом, мочегонном действии флавоноидов, о влиянии их на пищеварительный тракт и печень.

Флавоноиды обладают также гипотензивным, противоязвенным, противоопухолевым, противовоспалительным, ранозаживляющим действиями.

Сравнительно низкая токсичность флавоноидных соединений, с их избирательным фармакологическим действием на организм человека, позволяет шире использовать эту группу соединений для создания новых лекарственных препаратов.

В медицинской практике используют следующие виды лекарственного растительного сырья, содержащие флавоноиды: цветки и плоды боярышника, трава пустырника, цветки и плоды софоры японской, лист чая, цветки бессмертника, трава горца почечуйного, трава горца перечного, трава горца птичьего, цветки пижмы, корень стальника, трава хвоща полевого, цветки василька синего, трава череды трехраздельной, корень солодки, трава астрагала шерстистоцветкового, трава сушеницы топяной, корень шлемника, цветки липы, плоды цитрусовых (лимон, мандарин), трава зверобоя.

#### Классификация

Различают несколько групп флавоноидов: флавоны, флавонолы, флаваноны, флавананолы, изофлавоны, антоцианидины, лейкоантоцианидины, халконы, дигидрохалконы, ауроны.

Близкими по строению, но представляющие отдельные классы соединений являются ксантоны и катехины.

Флавоноиды свое название получили от латинского слова «flavus» – желтый, поскольку первые выделенные из растений флавоноиды имели желтую окраску.

Флавоноиды широко распространены в высших растениях, значительно реже встречаются в микроорганизмах и насекомых.

Около 40% флавоноидов приходится на группу производных флавонола, несколько меньше группа производных флавонола, значительно реже встречаются флавононы, халконы, ауроны.

Наиболее богаты флавоноидами растения семейства бобовых, астровых (сложноцветных), сельдерейных (зонтичных), яснотковых (губоцветных), розоцветных, гречишных, березовых, рутовых и др. В растениях флавоноиды локализируются главным образом в цветках, листьях и плодах, реже – в корнях и стеблях; содержание их в растениях колеблется от 0,5 до 30%.

Как правило, флавоноиды в растениях содержатся в клеточном соке. Максимальное содержание флавоноидов наблюдается в надземных частях растений в период бутонизации и цветения.

Флавоноидные соединения являются типичными растительными красителями и не образуются в животном организме. Вследствие высокой биологической активности, они подвергаются различным биохимическим изменениям и принимают участие в ряде физиологических процессов в растениях.

В растениях флавоноиды, кроме лейкоантоцианидинов и катехинов редко встречаются в свободном состоянии. Большинство их представлено в виде разнообразных гликозидов.

В настоящее время все известные флавоноидные гликозиды разделяются на три группы.

Первая (основная) группа представлена О-гликозидами,

Вторую группу представляют С-гликозиды, или гликофлавоноиды

К третьей группе флавоноидных гликозидов относятся так называемые комплексные соединения.

Физико-химические свойства. В чистом виде флавоноиды представляют собой кристаллические соединения с определенной температурой плавления, желтые (флавоны, флавонолы, халконы и др.), бесцветные (изофлавоны, катехины, флаваноны, флаванололы), а также окрашенные в красный или синий цвет (антоцианы) в зависимости от рН среды. В кислой среде они имеют оттенки красного или розового цветов; в щелочной – синего.

Агликоны флавоноидов растворяются в этиловом эфире, ацетоне, спиртах, практически не растворимы в воде. Гликозиды флавоноидов, содержащие более трех остатков сахара, растворяются в воде, но нерастворимы в эфире и хлороформе. Агликоны и гликозиды флавоноидов лишены запаха; некоторые из них обладают горьким вкусом.

Наличие фенольных гидроксильных групп обуславливает кислые свойства флавоноидов, способность к образованию фенолятов в щелочной среде. Кислотность различных гидроксильных групп у флавоноидов различна. Вследствие наличия фенольных гидроксильных групп флавоноиды легко окисляются.

Одна из характерных особенностей флавоноидных гликозидов – способность к кислотному и ферментативному гидролизу.

Методы выделения.

Для флавоноидов, не существует стандартных методов выделения.

В зависимости от свойств веществ, особенностей растительного сырья и ряда других факторов прибегают к наиболее подходящему из известных методов выделения:

- избирательная экстракция,
- противоточное распределение,
- осаждение солями тяжелых металлов,
- хроматография, электрофорез.

Для идентификации флавоноидов используют их физико-химические свойства: 1) определение температуры плавления; 2) определение удельного вращения ( $[\alpha]_D$  гликозидов); 3) сравнение УФ-, ИК–спектров со спектрами известных образцов. Совпадение полос служит надежным признаком идентичности веществ.

Качественные реакции. Несмотря на огромное разнообразие флавоноидных соединений, выделенных из растительного материала, они имеют много общих свойств. Флавоноиды обнаруживаются по качественным реакциям, которые позволяют отнести исследуемые соединения к определенному классу.

Характерной качественной реакцией на флавоноиды является

-Цианидиновая реакция.

Сущность реакции заключается в том, что при восстановлении кристаллическим магнием в присутствии концентрированной соляной кислоты флавоноидные соединения дают красное окрашивание.

-Реакция со щелочью проводится для определения основного структурного типа флавоноидов. Флавоны и флавонолы растворяются в щелочах с образованием желтой окраски.

-При действии на флавоны и флавонолы минеральных кислот образуются ярко-желтые соли оксония, а флаваноны дают соли халконов, окрашенные от ярко-оранжевого до малинового цветов.

-Флавоноидные соединения образуют комплексы с металлами и полимерами, содержащими карбоксильные группы.

- С целью обнаружения флавоноидов в растительном материале широко используется хроматография на бумаге и в тонком слое сорбента. Обнаружение компонентов на хроматограмме осуществляется просматриванием их в УФ-свете.

Количественное определение

В последние годы все большее распространение получают различные физико-химические методы анализа, которые имеют ряд существенных преимуществ, а именно быстрота и точность определения, обнаружение даже незначительных количеств и возможность выделения отдельных флавоноидов из растительного сырья. К таким методам относятся:

-фотоэлектроколориметрия,

-спектрофотометрия,

-денситометрия с использованием хроматографии на бумаге и в тонком слое сорбента.

Наиболее точным и приемлемым методом количественного определения является хроматоспектрофотометрический, основанный на разделении веществ хроматографией на бумаге и в тонких слоях сорбента с последующим установлением их содержания с хроматограмм.

### Вопросы для самопроверки:

1. Лекарственные средства, содержащие кардиостероиды
2. Лекарственные средства, содержащие флавоноиды

## 12. РАСТЕНИЯ, ОБЛАДАЮЩИЕ ПРОТИВОПАЗИТАРНЫМ ДЕЙСТВИЕМ

Синтетические противопаразитарные средства подразделяются на химиопрепараты, куда входят антигельминтные средства и акароинсектициды — средства против вредных членистоногих насекомых и клещей. Аналогично можно подразделить и растения. Антигельминтные средства условно подразделяют на растительные, неорганические, органические и комбинированные. Растительные антигельминтики являются старинными народными средствами, не утратившими своего значения и в настоящее время. Механизм действия активных веществ растений на гельминты разнообразен. Они могут нарушать процессы нервно\_мышечной регуляции (ареколин, никотин, эметин), переваривать тегумент живых гельминтов (БАВ пижмы), действовать как протоплазматические яды (БАВ папоротника) и по\_другому воздействовать на паразитов. Ряд этих растений одновременно обладает и акароинсектицидным действием.

*Марь противоглистная* (лекарственная, *Chenopodium anthigelminticum* L.). В околоплодниках и зеленых верхушках мари содержится эфирное масло, состоящее из аскаридиола — вязкой жидкости с температурой кипения 83-С. В составе масла имеются также *n*-цимол, *l*-лимонен, -терпинен и силвестрен. Из мари противоглистной получают эфирное масло — хеноподиевое, являющееся эффективным антигельминтиком. В натуральном виде в качестве антигельминтика можно применять верхушки растения.

Хеноподиевое масло (*Oleum Chenopodii*) — жидкость желтого цвета, неприятная на вкус. Местно раздражает слизистые оболочки. В кишечнике легко всасывается. В больших дозах у крупных животных вызывает угнетение, а у собак и кошек — судороги и ослабление сердечной деятельности и дыхания.

Применяют как антигельминтик внутрь при аскаридозе и анкилостомидозе. Через 2–3 ч назначают слабительное (обязательно!).

*Папоротник мужской* (щитовник мужской, *Dryopteris filixmas* L., Schott. *Aspidum filix mas* Sw.). Корневище мужского папоротника содержит производные флороглюцида: филиксовую (филицин) и флавоспидовую кислоты, аспидиол, альбаспидин, флавоноиды; эфирное и жирное масло; дубильные вещества; горечи; крахмал; сахарозу и др. Производные флороглюцида — протоплазматические яды. Они губительны для цестод, некоторых трематод и моллюсков. Применяют корневище мужского папоротника внутрь в порошках, пилюлях, болюсах, кашках.

Густой экстракт из корневищ мужского папоротника (*Extractum Filicis maris spissum*) удобен тем, что его долго можно хранить. Дозы его в 6–10 раз меньше, чем дозы корневища. Содержание активного вещества — 26–28%. Активность экстракта повышается, если его назначать вместе со скипидаром и четыреххлористым углеродом или в растительном масле. Истощенным и ослабленным животным лечебную дозу экстракта папоротника вводят за 2–3 приема.

Филиксан (*Filixanam*) — сухой экстракт корневища папоротника (список Б). Испытан при фасциолезе и мониезиозе овец и крупного рогатого скота, цестодозах собак, овец, лисиц, песцов и водоплавающей птицы.

Филицилен (*Filicilenum*) — очищенный активный препарат из корневища мужского папоротника. Активность его в 2 раза выше, чем экстракта.

Фикасин (*Ficacinum*) — комплексный препарат. Выпускают в виде гранул. Применяют при цестодозах уток и гусей в смеси с кормом групповым способом в дозе 0,8–1 г на 1 кг массы птицы.

*Полынь цитварная* (дармина, *Artemisia cina* Berg.). Цветочные корзинки цитварной полыни, неправильно называемые «цитварное семя» (*Flores cinae*), содержат до 7%, а листья и молодые стебли — до 5,41% сесквитерпенового лактона сантонина, являющегося основным действующим веществом. Кроме того, в сырье содержится эфирное масло. Указывается на содержание в цветочных корзинках бетаина, холина, яблочной и уксусной кислот, горьких и крася-

щих веществ. «Цитварное семя» — эффективное противогельминтное средство, что обусловлено наличием сантонина, губительно действующего на круглых гельминтов. Содержащийся в эфирном масле цинеол обладает значительным бактерицидным действием в отношении кокковых форм микробов (стафилококков, стрептококков и др.). Эфирное масло применяют наружно при лечении ревматизма, невралгии. Гвайазулен, получаемый из эфирного масла цитварной полыни, действует противовоспалительно, ослабляет аллергические реакции, усиливает регенеративные процессы.

*Тыква обыкновенная (Cucurbita pepo L.)*. Семена содержат эфирное масло, фитостерин (кукурбитол), салициловую кислоту, смолу, в состав которой входит оксистеротиновая кислота, сахар, белок, фитин, витамины и другие вещества. Мякоть плодов содержит каротин, витамины, сахара, пектины, минеральные соли и др. Семена тыквы используют как антигельминтное средство. Птице и собакам тыкву дают в виде кашицы при цестодозах

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Какие растения обладают противопаразитарным действием?
2. Назовите действующие вещества мари противоглистной.
3. Назовите действующие вещества тыквы обыкновенной.
4. Назовите действующие вещества папоротника.
5. Назовите действующие вещества полыни.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карпук, В.В. Фармакогнозия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Карпук. – Электрон. текст. дан. - Минск: БГУ, 2011. – 340с. - 1 электр. опт. диск (CD-RW).
2. Справочник ветеринарного терапевта : учеб. пособие / Г.Г. Щербаков, Н.В. Данилевская, С.В. Старченков [и др. ] ; под ред. Г.Г. Щербакова. — 5-е изд., испр. и доп. — СПб. : Лань, 2009 .— 656 с.
3. Справочник ветеринарного терапевта [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.Г. Щербаков, Н.В. Данилевская, С.В. Старченков [и др. ] ; под ред. Г.Г. Щербакова. — 5-е изд., испр. и доп. — Электрон. текст. дан. – СПб. : Лань, 2009 .— 656 с. - Режим доступа : [www. e. Lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
4. Фармакогнозия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.М. Алексеева [и др. ] - Электрон. текст. дан. - СПб. : Спецлит, 2013. – 847 с. - Режим доступа : [www. e. lanbook.com](http://www.e.lanbook.com). - Загл. с экрана.
4. Фармакология : учебник / В.Д. Соколов [и др.] ; под ред. В.Д. Соколова. — 4-е изд., испр. и доп. — СПб. : Лань, 2013 .— 576 с. – УМО РФ

Фармакогнозия: учебное пособие для обучающихся по специальности 36.05.01  
Ветеринария ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

Подписано в печать \_\_\_\_\_ 2016 г. Формат 60x90 1/16. Бумага писчая.

Печать офсетная. Уч.-изд. л. \_\_\_\_\_. Тираж \_\_\_\_\_ экз. Заказ \_\_\_\_\_

ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

Адрес: 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44

Участок оперативной полиграфии ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

692500, г. Уссурийск, ул. Раздольная, 8

