ФГБОУ ВО Казанский государственный медицинский университет

Министерства Здравоохранения РФ

Медико-фармацевтический колледж

Методическая разработка

для преподавателей к теоретическому занятию № 3

**1.1.3. Общая характеристика основных групп БАВ лекарственных растений**

**ПМ 01. ОПТОВАЯ И РОЗНИЧНАЯ ТОРГОВЛЯ ЛЕКАРСТВЕННЫМИ СРЕДСТВАМИ И ОТПУСК ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ**

**ДЛЯ МЕДИЦИНСКОГО И ВЕТЕРИНАРНОГО ПРИМЕНЕНИЯ**

**МДК 01.05. Лекарствоведение с основами фармакогнозии**

Составитель: О.С. Калинина

Методическая разработка рассмотрена на заседании ЦМК профессиональных модулей по специальности «Фармация»

Протокол заседания №1 от «29» августа 2024 г.

специальность 33.02.01 «Фармация»

**Казань 2024г.**

**1.1.3. Общая характеристика основных групп БАВ лекарственных растений**

**Занятие №3**

**Тип занятия:** комбинированное занятие

**Цели занятия:**

**Учебные:**

* Освоить общие и профессиональные компетенции
* Добиться формирования знаний и способности применять знания в решении новых профессиональных задач
* Закрепить изучаемый материал
* Проверить понимание материала обучающимися.

**Воспитательные:**

* Воспитание трудолюбия, аккуратности, дисциплинированности
* Воспитание чувства ответственности и самостоятельности
* Воспитание познавательных интересов
* Воспитание любви к будущей профессии

**Развивающие:**

* Развитие логического и самостоятельного мышления
* Развитие привычек запоминания – смысловая группировка материала, выделение опорных пунктов
* Развитие инициативы, уверенности в своих силах, настойчивости, умения преодолевать трудности для достижения цели.

**Межпредметные связи:** МДК 01.02. Розничная торговля лекарственными препаратами и отпуск лекарственных препаратов и товаров аптечного ассортимента, МДК 01.04. Лекарствоведение с основами фармакологии.

**Внутрипредметные связи:**

*Обеспечиваемые темы:* все темы МДК

**Время занятия:** 90 минут.

**Место проведения занятия:** лаборатория «Лекарствоведение с основами фармакогнозии»

**Оснащенность:**

1. Методическая разработка для преподавателя
2. Ноутбук
3. Презентация

**Перечень профессиональных и общих компетенций, которыми должен овладеть обучающийся:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование общих компетенций** |
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. |
| ОК 02. | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. |
| ОК 03. | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях. |
| ОК 04. | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде. |
| ОК 05. | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста |
| ОК 07. | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. |
| ОК 09. | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование профессиональных компетенций** |
| ВД 1 | Оптовая и розничная торговля лекарственными средствами и отпуск лекарственных препаратов для медицинского и ветеринарного применения |
| ПК 1.1. | Организовывать подготовку помещений фармацевтической организации для осуществления фармацевтической деятельности |
| ПК 1.2. | Осуществлять мероприятия по оформлению торгового зала |
| ПК 1.3. | Оказывать информационно-консультативную помощь потребителям, медицинским работникам по выбору лекарственных препаратов и других товаров аптечного ассортимента |
| ПК 1.4. | Осуществлять розничную торговлю и отпуск лекарственных препаратов населению, в том числе по льготным рецептам и требованиям медицинских организаций |
| ПК 1.5. | Осуществлять розничную торговлю медицинскими изделиями и другими товарами аптечного ассортимента |
| ПК 1.9. | Организовывать и осуществлять прием, хранение лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и товаров аптечного ассортимента в соответствии с требованиями нормативно-правовой базы |
| ПК 1.11. | Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях |

**Перечень личностных результатов реализации программы воспитания обучающихся**

|  |  |
| --- | --- |
| ЛР 4 | Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионально конструктивного «цифрового следа». |
| ЛР 7 | Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности. |
| ЛР 9 | Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях. |
| ЛР 13 | Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности. |
| ЛР 14 | Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности. |
| ЛР 15 | Соблюдающий врачебную тайну, принципы медицинской этики в работе с пациентами, их законными представителями и коллегами. |
| ЛР 16 | Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности. |
| ЛР 17 | Способный планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. |

**Хронологическая карта теоретического занятия:**

1. Организационный момент – 5 минут
2. Проверка уровня знаний обучающихся + мотивация учебной деятельности – 10 минут
3. Основная часть теоретического занятия – 50 минут
4. Закрепление – 5 минут
5. Задания и задачи – 10 минут
6. Подведение итогов – 5 минут
7. Задание на дом – 5 минут

**1. Организационный момент – 5 минут**

* проверка отсутствующих
* выявление неясных вопросов
* изложение плана и целей занятия

**2. Проверка уровня знаний обучающихся по теме – 5 минут**

1. Что изучает фармакогнозия? Что такое лекарственное растительное сырье?
2. Какие органы растений используются в качестве ЛРС? На основе чего формируется сырьевая база ЛРС?
3. Какие растения вводятся в культуру? Приведите примеры.
4. Из каких этапов состоит заготовка ЛРС?
5. Какие правила гарантируют воспроизводство растений?
6. Как заготавливают надземные части растений?
7. Как заготавливают подземные части растений?
8. Какие меры предосторожности следует соблюдать при заготовке ядовитых растений?
9. Каковы общие правила сушки ЛРС?
10. Что такое приведение ЛРС в стандартное состояние? Из каких этапов состоит эта процедура?

**Мотивация – 5 минут:**

Для полноценного и всестороннего изучения лекарственных растений и лекарственного растительного сырья необходимо изучить характеристику основных групп их биологически активных веществ.

**3.Основная часть теоретического занятия – 50 минут**

Материал основной части теоретического занятия в приложении 1

**4. Закрепление – 10 минут**

Вопросы для закрепления темы

1. На какие основные группы делятся полисахариды? Какие моносахариды входят в их состав? Какие полисахариды применяются в медицинской практике?
2. Каковы особенности химического строения липидов? Какими физическими и химическими свойствами они обладают?
3. Какие группы биологически активных веществ относятся к терпеноидам?
4. Расскажите о физических свойствах и методах анализа эфирных масел. Как применяются в медицине эфирные масла и эфирно-масличные растения?
5. Какие группы биологически активных веществ имеют стероидную природу?
6. Что такое сердечные гликозиды? На какие основные группы они подразделяются?
7. Какие методы применяются для количественного анализа сердечных гликозидов? Каковы их преимущества и недостатки?
8. Как применяются в медицине лекарственные растения, содержащие сапонины?
9. Какие группы биологически активных веществ относятся к фенольным соединениям? Какие общие химические свойства для них характерны?
10. Какие химические свойства характерны для кумаринов? Как применяются в медицине виды лекарственного растительного сырья, содержащего кумарины?
11. Какие физические, химические и фармакологические свойства характерны для производных антрацена растительного происхождения?
12. Как применяется в медицине лекарственное растительное сырье, содержащее флавоноиды?
13. Назовите основные группы дубильных веществ. Какими методами можно определить группу дубильных веществ?
14. На чем основана химическая классификация алкалоидов? Перечислите основные группы алкалоидов. Какими физическими и химическими свойствами обладают алкалоиды?
15. Как применяется в медицине лекарственное растительное сырье, содержащее алкалоиды?
16. На чем основана химическая классификация витаминов? Какие витамины чаще всего встречаются в растительном мире?

**5. Задания и задачи – 10 минут**

1. Выберите лекарственное растение. Запишите его латинское название и название его сырья. Укажите химический состав лекарственного растительного сырья, дайте краткую характеристику основным биологическим веществам.

**6. Подведение итогов – 5 минут**

Преподаватель делает обобщение темы, дает оценку деятельности обучающихся, делает выводы, достигнуты ли цели занятия.

**7. Задание на дом – 5 минут**

Общая характеристика основных групп БАВ лекарственных растений

*Литература:*

1. Аляутдин, Р. Н. Лекарствоведение: учебник / Аляутдин Р. Н. [и др.]. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 1056 с. - ISBN 978-5-9704-5150-2. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970451502.html> - Режим доступа: по подписке.
2. Жохова, Е. В. Фармакогнозия: учебник / Е. В. Жохова [и др.]. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 544 с.: ил. - 544 с. - ISBN 978-5-9704-4900-4. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970449004.html> - Режим доступа: по подписке.
3. Самылина, И. А. Атлас лекарственных растений и сырья: учебное пособие / И. А. Самылина, А. А. Сорокина, С. Л. Морохина. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 208 с. - ISBN 978-5-9704-5304-9. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970453049.html.-> Режим доступа: по подписке.

*Приложение 1*

* + 1. **Общая характеристика основных групп БАВ лекарственных растений**

1. Характеристика полисахаридов
2. Характеристика липидов
3. Характеристика терпеноидов
4. Характеристика горечей
5. Характеристика стероидных соединений
6. Характеристика сапонинов
7. Характеристика фенольных соединений
8. Характеристика алкалоидов
9. Характеристика витаминов
10. **Характеристика полисахаридов**

*Полисахариды –* это высокомолекулярные продукты конденсации более пяти моносахаридов и их производных.

Полисахариды делят на два типа: *гомополисахариды*(гомополимеры) и *гетерополисахариды*(гетерополимеры).

Полисахариды можно классифицировать по функции (запасные, структурные, защитные), по происхождению (фитополисахариды, зоополисахариды, полисахариды микроорганизмов), по кислотности (нейтральные и кислые), по характеру скелета (линейные и разветвленные).

Подвергаясь окислительным превращениям, полисахариды обеспечивают все живые клетки энергией. Они входят в состав клеточных оболочек и других структур, участвуют в защитных реакциях организма.

Для извлечения полисахаридов из природного сырья используют горячую или холодную воду, растворы кислот или щелочей.

**Особенности заготовки, сушки, хранения.** Надземные части растений заготавливают только в сухую погоду. Подземные органы, содержащие слизь, обычно не моют, но иногда снимают пробку (корни алтея). Сушка предпочтительна искусственная, при температуре 50-60 °С. Хранят сырье в сухом, прохладном (10-15 °С) помещении.

**Фармакологические свойства.**Полисахариды и их производные обладают способностью пролонгировать действие лекарств и иммунологической активностью, оказывают противовоспалительное, обволакивающее и ранозаживляющее действие.

**Целлюлоза (клетчатка) -**полисахарид, составляющий основную массу клеточных стенок растений.

В медицине используется вата - *Gossypium*(волоски семян видов рода хлопчатник - *Gossypium*L. из семейства мальвовых - *Malvaceae),*более чем на 95 % состоящая из клетчатки.

**Инулин -**высокомолекулярный углевод, растворимый в воде. Инулин в больших количествах содержится в подземных органах растений семейства *Asteraceae*как запасающий полисахарид.

Для обнаружения инулина в лекарственном сырье используется реакция Молиша: при нанесении одной капли 20 % спиртового раствора α-нафтола и одной капли концентрированной серной кислоты с течением времени появляется розово-фиолетовое окрашивание.

Из растений, содержащих инулин, получают D-фруктозу. В настоящее время сырье, богатое инулином (корни цикория, клубни топинамбура), широко используется в составе различных пищевых добавок, применяемых при заболевании диабетом.

**Крахмал**не является химически индивидуальным веществом. Углеводная часть крахмала состоит из двух полисахаридов: амилозы и амилопектина.

Крахмал подвергается ферментативному и кислотному гидролизу. B качестве промежуточных продуктов при гидролизе крахмала образуются полисахариды разной молекулярной массы - *декстрины.*

B растениях крахмал находится в виде крахмальных зерен разнообразной формы: овальной, сферической и т. д. Характерным свойством крахмала является его способность окрашиваться в синий цвет при добавлении раствора Люголя (раствора йода в водном растворе калия йодистого). В холодной воде крахмал лишь набухает, а при нагревании дает вязкие коллоидные растворы, называемые крахмальным клейстером.

Растительным сырьем для производства основных видов крахмала служат зерновки пшеницы, риса, кукурузы, а также клубни картофеля.

Применяют крахмал как наполнитель, а в хирургии - для приготовления неподвижных повязок. Он широко используется в присыпках, мазях, пастах вместе с цинком оксидом, тальком. Внутрь же его применяют как обволакивающее при желудочно-кишечных заболеваниях.

**Камеди***-*смеси гетерополисахаридов с обязательным участием уроновых кислот. Камеди образуются в результате перерождения клеточных стенок и содержимого клеток сердцевины, сердцевинных лучей и т. д. При этом клетки разрушаются, камеди накапливаются и выступают из естественных трещин или из искусственных надрезов стволов. Они застывают в виде образований.

В фармацевтической практике камеди используются при приготовлении эмульсий и таблеток.

**Слизи**- смесь гетеро- и гомополисахаридов. Слизи образуются в результате нормального слизистого перерождения клеточных стенок или клеточного содержимого. При ослизнении клетки не разрушаются и целостность их сохраняется.

В медицине слизи используют как противовоспалительные и обволакивающие средства. Кроме того, слизи обладают радиопротекторными и иммунозащитными свойствами.

**Пектиновые вещества *-***высокомолекулярные гетерополисахариды, главным структурным компонентом которых является α-D-галактуроновая кислота.

Пектины оказывают противоязвенное действие и являются легким слабительным, а с различными металлами образуют комплексные соединения, которые легко выводятся из организма.

1. **Характеристика липидов**

Жиры и жироподобные вещества, нередко называемые липидами, — это в основном сложные эфиры высших жирных кислот, спиртов или альдегидов.

По химической структуре большинство растительных жиров представляют собой сложные эфиры трехатомного спирта глицерина и высокомолекулярных жирных кислот - глицериды (триглицериды, триацилглицеролы)

B составе растительных масел чаще всего встречаются:

■ из насыщенных кислот – лауриновая, пальмитиновая, стеариновая;

■ из ненасыщенных кислот - олеиновая, рицинолевая (C17H32OHCOOH), линолевая, линоленовая.

Липиды - один из основных компонентов биологических мембран клеток. Они также создают энергетический резерв в растениях, являясь запасными питательными веществами.

У растений липиды накапливаются главным образом в плодах и семенах.

**Химические свойства.**Глицериды подвергаются гидролизу при участии фермента липазы и повышенной температуры в присутствии воды с образованием глицерина и свободных кислот (данный процесс происходит при неправильном хранении жирных масел и лекарственного растительного сырья, содержащего жирные масла). При действии щелочей глицериды омыляются с образованием глицерина и калиевых или натриевых солей жирных кислот (мыла). Жиры способны прогоркать, продукты прогоркания обнаруживаются по изменению цвета глицеридов (например, масло какао белеет).

**Фармакологические свойства.**Липиды проявляют слабительное, желчегонное, капилляроукрепляющее, противоопухолевое, антисклеротическое, антиаритмическое, иммуностимулирующее действие. Они применяются в лечении аллергии, артритов, атеросклероза, болезней верхних дыхательных путей, диабета, желчно- и мочекаменной болезни и других заболеваний. Липиды также являются источниками ряда жирорастворимых витаминов (A, D, E, F).

**Применение в медицине.**Жирные масла и жиры входят в состав эмульсий, мазей, пластырей; используются в качестве растворителей для инъекционных растворов камфоры и гормонов.

B фармацевтической практике используются жидкие масла - оливковое, миндальное, касторовое (невысыхающие масла), подсолнечное (полувысыхающее масло), льняное (высыхающее масло) и масло какао (твердое масло).

1. **Характеристика терпеноидов**

Это обширный класс природных органических соединений с общей формулой (С5Н8)n, где *n ≥*2.

**Классификация.**Исходя из теоретического числа единиц изопрена в молекуле, терпеноиды делят на монотерпеноиды, сесквитерпеноиды, дитерпеноиды, тритерпеноиды, тетратерпеноиды и политерпеноиды. Содержатся, в основном, в составе эфирных масел.

Из фенольных соединений следует отметить тимол и его изомер карвакрол - основные компоненты эфирного масла тимьяна обыкновенного, чабреца и душицы.

Из фенилпропаноидных соединений медицинское значение имеет анетол, содержащийся в эфирном масле плодов аниса и фенхеля.

Эфирные масла, обладая противомикробным и противовирусным действием, служат для защиты растений от болезней.

**Физические свойства.**Эфирные масла - большей частью бесцветные или желтоватые прозрачные жидкости, реже окрашенные (масло тимьяна - красное, ромашки аптечной - синее). Они имеют характерный запах и пряный, жгучий вкус. Эфирные масла на ощупь жирные, но в отличие от жирных масел улетучиваются, не оставляя жирного пятна.

**Химические свойства.**Под воздействием кислорода воздуха, солнечных лучей, при повышенной температуре эфирное масло окисляется, изменяет цвет и запах.

Количественное определение эфирного масла в растительном сырье проводят путем перегонки с водяным паром.

В растениях эфирные масла могут накапливаться в экзогенных (железистые пятна, железистые волоски, железки) и эндогенных структурах (секреторные клетки, вместилища, канальцы) в цветках, плодах, листьях, коре, подземных органах и древесине.

Сушат эфирно-масличное сырье на воздухе, под навесами, раскладывая толстым слоем, или в сушилках при температуре 30-40 °С. Хранят эфирно-масличное сырье в сухих, прохладных помещениях отдельно от других видов сырья.

Эфирные масла, применяемые в медицине, получают перегонкой с водяным паром. Для них характерны антисептическое, спазмолитическое, седативное, нефролитическое, инсектицидное и другие действия.

**Фармакологические свойства.**Эфирные масла входят в состав различных противовоспалительных, бактерицидных, спазмолитических, сердечно-сосудистых лекарственных препаратов. Наружно их применяют как болеутоляющие, раздражающие, инсектицидные средства.

1. **Характеристика горечей**

Безазотистые вещества из группы терпеноидов, обладающие резко выраженным горьким вкусом и применяемые для повышения аппетита и улучшения пищеварения.

В зависимости от химического строения горечи классифицируют на следующие группы:

1) монотерпеноидные (иридоиды);

2) сесквитерпеноидные;

3) дитерпеноидные;

4) тритерпеноидные.

Растения и сырье, содержащие горечи, в зависимости от сопутствующих веществ подразделяют на две товароведческие группы:

1) горько-ароматическое, или горько-пряное сырье (ароматные горечи - Amara aromatica), включает траву и листья полыни горькой, корневища аира, траву и цветки тысячелистника. В этих видах сырья кроме горечей имеется эфирное масло;

2) сырье, содержащее «чистые» горечи (Amara pura), включает корни горечавки, корни одуванчика, листья вахты трехлистной, траву золототысячника. Эфирного масла в этих растениях нет.

Сырье, содержащее ароматные горечи, сушат и хранят по правилам, принятым для эфирно-масличного сырья.

**Фармакологические свойства.** Применение горечей основано на их рефлекторном действии на функцию желудочно-кишечного тракта. Горечи раздражают вкусовые рецепторы, рефлекторно возбуждают парасимпатические волокна блуждающего нерва, подходящие к желудку и слюнным железам. В результате повышается секреция желудочного сока, панкреатического сока, а также перистальтика кишечника.

**Применение в медицине.** Применяют препараты, содержащие горечи, при расстройствах пищеварения, сопровождающихся отсутствием аппетита, диспепсическими явлениями и ахилией. Кроме того, горечи оказывают антимикробное действие. Длительное применение препаратов, содержащих горечи, укрепляет центральную нервную систему.

1. **Характеристика стероидных соединений**

Стероиды – класс соединений, в молекуле которых присутствует циклопентанпергидрофенантреновый скелет.

К стероидам относят стерины, витамины группы D, стероидные гормоны, агликоны стероидных сапонинов и кардиотонических гликозидов и др.

Один из стероидных сапогенинов – диосгенин, выделенный из корневищ диоскореи, - является источником для получения важных для медицины гормональных препаратов (кортизона, прогестерона).

*Кардиотонические (сердечные) гликозиды*

Кардиотонические гликозиды (сердечные гликозиды) - гетерозиды, агликоны которых являются стероидами - производными циклопентанпергидрофенантрена, имеющими у С17 ненасыщенное лактонное кольцо: пятичленное (карденолиды) или шестичленное (буфадиенолиды).

Все агликоны кардиотонических гликозидов имеют у С3 и С14 гидроксильные группы, а у С13 - метильную. При С10 может быть метильная (группа наперстянки), альдегидная (группа строфанта). Углеводная часть молекулы содержит от одного до пяти моносахаридов. Наиболее часто встречаются D-глюкоза, D-галактоза.

Химическое строение кардиотонических гликозидов оказывает влияние на их кардиотоническую активность. На скорость и силу кардиотонического эффекта, кроме того, оказывает влияние характер углеводного компонента: наиболее сильное, но кратковременное действие вызывают монозиды; с удлинением углеводной цепочки действие становится более мягким и длительным.

Качественный и количественный анализ. Для подтверждения присутствия кардиотонических гликозидов в лекарственном растительном сырье необходимо провести комплекс реакций: на лактонное кольцо (с ароматическими нитропроизводными в щелочной среде), стероидный цикл (с кислотными реагентами, образующими сопряженные ненасыщенные системы) и углеводную часть (реакция Келлера-Килиани на дезоксисахара).

Количественную оценку качества сырья проводят методом биологической стандартизации. Биологическая стандартизация основана на способности кардиотонических гликозидов вызывать в токсических дозах систолическую остановку сердца животных. Активность сердечных средств оценивают в сравнении с активностью стандартных препаратов и выражают в единицах действия (ЕД). Испытания проводят на животных определенной массы и пола: лягушках (ЛЕД), голубях (ГЕД), кошках (КЕД). Устанавливают наименьшие дозы стандартного образца и исследуемого препарата (сырья), вызывающие систолическую остановку сердца подопытных животных. Затем рассчитывают содержание единиц действия в 1 г исследуемого средства, в одной таблетке или в 1 мл (для жидких лекарственных форм).

Сердечные гликозиды содержатся в растворенном виде в клеточном соке различных органов растений: семенах (строфант), листьях (наперстянка, ландыш), цветках (ландыш) и др. Собранное в сухую погоду сырье быстро доставляют к месту сушки, не допуская самосогревания сырья. Для большинства видов сырья проводят быструю сушку при температуре 50-70 °С, чтобы инактивировать действие ферментов, которые могут вызвать нежелательный гидролиз гликозидов.

Хранят сырье в сухих, хорошо проветриваемых помещениях при температуре не выше 15 °С по правилам хранения сильнодействующего сырья (семена строфанта - по правилам хранения ядовитого сырья). Ежегодно проводят контроль биологической активности (биологическую стандартизацию).

Применение в медицине. Препараты, содержащие сердечные гликозиды, применяют при сердечной недостаточности. Различия в действии препаратов заключаются в скорости наступления эффекта, продолжительности действия, в способности к кумуляции и в побочных эффектах. Противопоказаны препараты при брадикардии, атриовентрикулярной блокаде различной степени; необходима осторожность при стенокардии и инфаркте миокарда.

*Фитоэкдистероиды*

Понятие. Фитоэкдистероиды (фитоэкдизоны) - природные стерины, производные циклопентанпергидрофенантрена.

Они найдены у некоторых представителей красных водорослей и грибов. У растений фитоэкдизоны довольно обычны у папоротников и голосеменных, у покрытосеменных растений они встречаются у сложноцветных, гвоздичных, губоцветных.

Фитоэкдистероиды проявляют адаптогенное и психостимулирующее действие, усиливают процессы белкового синтеза в организме (анаболическое действие). В России официально зарегистрированы жидкий экстракт левзеи сафроловидной и препарат «Экдистен».

Применение в медицине. Данные препараты применяют при астенических и астенодепрессивных состояниях, при длительных интоксикациях, неврастении, неврозах, артериальной гипотензии, во время интенсивных спортивных тренировок.

1. **Характеристика сапонинов**

Сапонины - гликозиды, производные стероидов и тритерпеноидов, обладающие гемолитической и поверхностной активностью и токсичностью для холоднокровных животных.

В зависимости от химического строения агликона сапонины делят на стероидные и тритерпеновые.

Водные растворы сапонинов при встряхивании образуют обильную устойчивую пену вследствие способности понижать поверхностное натяжение.

Сапонины вызывают гемолиз эритроцитов за счет образования комплексов с холестеролом мембран, вследствие чего оболочка эритроцита из полупроницаемой становится проницаемой и гемоглобин выходит в плазму крови, окрашивая ее в красный цвет (так называемая «лаковая» кровь).

Из химических реакций можно использовать реакцию с 1 % раствором холестерола (осадок), реакцию Лафона (сине-зеленое окрашивание), реакцию Либермана-Бурхарда (окраска, быстро переходящая от розовой до зеленой и синей). Последняя реакция более специфична для стероидных сапонинов.

Учитывая, что сапонины легко растворимы в воде, при заготовке подземных органов их быстро промывают в холодной воде или очищают от пробки (корни солодки). При переработке сапонинсодержащего сырья следует принимать меры предосторожности, поскольку при вдыхании возможно возникновение аллергических реакций.

Сапонины обладают широким спектром фармакологического действия. Содержащие их препараты применяют как стимулирующие и тонизирующие средства. Они оказывают противовоспалительное, регулирующее водно-солевой обмен, антиаллергическое, отхаркивающее, седативное, мочегонное, слабительное, противовирусное, противоопухолевое действия.

1. **Характеристика фенольных соединений**

К фенольным соединениям (фенолам) принято относить ароматические соединения, которые в своей молекуле содержат бензольное ядро с одной или несколькими гидроксильными группами.

Фенольные соединения являются активными метаболитами клеточного обмена и играют существенную роль в различных физиологических процессах - дыхании, фотосинтезе, росте, развитии и репродукции. Некоторые полифенолы защищают растения от патогенных микроорганизмов и грибов, другие - обеспечивают разнообразную окраску (желтую, красную, синюю) венчика цветка и плодов.

Важнейшим свойством полифенолов является их способность к окислению, особенно легко протекающему в щелочной среде под действием кислорода воздуха. Фенолы способны давать окрашенные комплексы с ионами тяжелых металлов. Они вступают в реакции азосочетания, при этом образуются азокрасители с разной окраской.

Препараты на основе фенольных соединений широко используются в качестве противомикробных, противовоспалительных, кровоостанавливающих, желчегонных, диуретических, гипотензивных, тонизирующих, вяжущих и слабительных средств. Они, как правило, малотоксичны и не вызывают побочных эффектов.

*Простые фенольные соединения (фенологликозиды)*

Простейшими формами такой комбинации являются фенил-О-гликозиды. Представителями этой группы являются арбутин из листьев брусники и листьев толокнянки и салидрозид из корневищ и корней родиолы (золотого корня).

Простые фенолы и агликоны фенологликозидов дают характерные для фенольных соединений реакции: с железоаммонийными квасцами, с солями тяжелых металлов, с диазотированными ароматическими аминами и др.

Фармакологические свойства. Фенольные соединения и их производные оказывают преимущественно антисептическое и дезинфицирующее действие. Но это не единственное их применение. Арбутин проявляет, помимо этого, умеренный диуретический эффект. Фенологликозиды золотого корня обладают адаптогенными и стимулирующими свойствами, подобно препаратам женьшеня. Кислота салициловая и ее производные известны как противовоспалительные, жаропонижающие и болеутоляющие средства.

*Кумарины*

Классификация.

1. Кумарин, дигидрокумарин и их гликозиды.

2. Гидрокси-, метокси-, метилендигидроксикумарины и их гликозиды.

3. Фурокумарины (фуранокумарины).

4. Пиранокумарины.

Они, являясь антогонистами ауксинов, участвуют в регуляции роста растений, тем самым вызывая торможение прорастания семян и роста корней. Кумарины, поглощая УФ-лучи, защищают молодые растения от чрезмерного солнечного облучения.

Для обнаружения кумаринов используют также их свойство вступать в реакцию азосочетания. Получаемые соединения дают окраску от коричнево-красной до вишневой.

В небольшом количестве они встречаются в растениях, издавна используемых человеком в пищу (петрушка, пастернак, укроп и т. д.).

Одно из характерных свойств кумаринов - антикоагулирующая активность. Многие фурокумарины обладают фотосенсибилизирующей активностью, то есть повышают чувствительность кожи к ультрафиолетовым лучам, при этом наблюдается интенсивная пигментация кожи и могут возникать сильные ожоги. Это свойство фурокумаринов используют для лечения витилиго (лейкодермии). Производные фурокумаринов и пиранокумаринов обладают спазмолитическим и коронарорасширяющим действием.

*Производные антрацена*

Антраценпроизводные - класс природных фенольных соединений, в основе строения которых лежит структура антрацена различной степени окисленности.

По степени окисленности выделяют:

■ восстановленные формы.

■ окисленные формы.

Большинство природных антраценпроизводных относятся к антрахинонам, так как антранол и антрон нестойки и легко окисляются кислородом воздуха до антрахинонов.

Для обнаружения антраценпроизводных наиболее широко используется реакция Борнтрегера, основанная на способности антрагликозидов подвергаться щелочному гидролизу с образованием свободных агликонов. При нагревании до температуры 210 °С они сублимируются (возгоняются) — это свойство используют для обнаружения антраценпроизводных в лекарственном растительном сырье.

Они встречаются главным образом в коре, древесине и подземных органах цветковых растений, хотя могут быть и в плодах, листьях, траве.

Более ценными фармакологическими свойствами обладают окисленные формы. Восстановленные антраценпроизводные при приеме внутрь часто вызывают побочные явления: тошноту, рвоту, колики.

Фармакологические свойства. Многие антраценпроизводные усиливают перистальтику толстого кишечника, поэтому применяются как слабительные в форме настоев, отваров, сухих экстрактов и различных комплексных препаратов.

*Флавоноиды*

Это многочисленная группа фенольных соединений, в основе структуры которых лежит скелет, состоящий из двух бензольных колец (А и В), соединенных между собой трехуглеродной цепочкой (пропановый мостик).

Выделяют 10 основных классов флавоноидов.

Биологическая роль. Флавоноиды играют существенную роль в процессе дыхания растений, являясь неотъемлемыми участниками окислительно-восстановительных реакций. Существует мнение, что флавоноиды в растениях выполняют функцию фильтров, защищая ткани от избыточного и потому вредного воздействия ультрафиолетовой части солнечного излучения. По другой версии, обусловливая окраску цветков, они привлекают насекомых и тем самым способствуют опылению и распространению растений.

Большинство флавоноидов - твердые кристаллические вещества, окрашенные в желтый цвет (флавоны, флавонолы, халконы, ауроны) или бесцветные (катехины, лейкоантоцианидины, флаваноны). Наиболее яркие оттенки свойственны антоцианам, которые придают растительным тканям красную, синюю или фиолетовую окраску.

Характерной реакцией на флавоноиды является цианидиновая проба (проба Шинода), основанная на восстановлении их атомарным водородом в кислой среде в присутствии магния.

Флавоноиды в большем или меньшем количестве содержатся почти во всех растениях, локализуются главным образом в листьях, цветках и плодах.

Большинство из них обладает высокой Р-витаминной активностью, то есть способностью уменьшать хрупкость и проницаемость стенок капилляров.

В настоящее время на основе флавоноидов получены препараты с ярко выраженной противовоспалительной и противоязвенной активностью, а также желчегонные средства и гепатопротекторы. Флавонолы в основном оказывают влияние на обезвреживающую функцию печени, механизм действия связан с изменением окислительно-восстановительных процессов в митохондриях клеток печени.

Флавоноиды обладают выраженным спазмолитическим эффектом. Большинство флавоноидов обладает умеренным диуретическим эффектом, в механизме которого основная роль принадлежит расширяющему действию на сосуды почек. Противоязвенное действие связано с включением этих соединений в специфические биохимические реакции, происходящие в стенке желудка.

*Лигнаны*

Природные фенольные соединения,

Они часто встречаются в семействах сосновых, сложноцветных, аралиевых, барбарисовых, рутовых и др. Лигнаны накапливаются во всех органах растений, но больше всего их содержится в семенах, корнях, деревянистых стеблях.

Многие лигнановые соединения обладают ценными фармакологическими свойствами: противоопухолевыми (корневища с корнями подофилла), стимулирующими и адаптогенными (корневища и корни элеутерококка колючего, плоды и семена лимонника китайского) и др. Флаволигнаны, содержащиеся в плодах расторопши пятнистой, оказывают гепатозащитное действие.

*Дубильные вещества*

или танниды, - высокомолекулярные полифенолы, способные образовывать прочные связи с белками и алкалоидами, осаждая их, а также обладающие вяжущим действием.

Характерное для всех таннидов дубление является сложным физико-химическим процессом, при котором происходит взаимодействие фенольных групп таннидов с молекулами коллагена, в результате шкура животных превращается в кожу, устойчивую к процессам гниения.

Танниды делятся на две большие группы: гидролизуемые и конденсированные, в растениях часто представлены обеими группами дубильных веществ.

Дубильные вещества, обладая бактерицидными и фунгицидными свойствами, выполняют в растениях защитную функцию, так как препятствуют гниению древесины и защищают растение от вредителей и возбудителей болезней.

Для распознавания групп дубильных веществ проводят реакцию с раствором железоаммонийных квасцов. При этом гидролизуемые дубильные вещества дают синее окрашивание, а конденсированные - зеленое.

Лекарственное сырье, содержащее дубильные вещества, применяют для получения препаратов, используемых как вяжущие, кровоостанавливающие, противовоспалительные, антимикробные средства.

1. **Характеристика алкалоидов**

Алкалоиды - большая группа органических азотсодержащих соединений основного характера, встречающихся в растительных организмах и обладающих сильным физиологическим действием.

Название «алкалоид» происходит от двух слов: арабского alcali - щелочь и греческого eides - подобный.

В состав большинства алкалоидов входят углерод, водород, азот и кислород. Кроме того, некоторые алкалоиды содержат еще и серу.

Классификация. Азот у подавляющего большинства алкалоидов входит в состав гетероцикла. На типе гетероцикла, лежащего в основе молекулы алкалоида, основана наиболее часто используемая в фармакогнозии классификация этой группы биологически активных веществ, так называемая химическая классификация.

В зависимости от типа гетероцикла алкалоиды делят на ряд групп.

1. Алкалоиды, производные пирролидина, пирролизидина.
2. Алкалоиды, производные *пиридина и пиперидина*
3. Алкалоиды, производные *хинолизидина*
4. Алкалоиды, производные *хинолина*
5. Алкалоиды, производные *изохинолина*
6. Алкалоиды, производные *индола*
7. Алкалоиды, производные *пурина*
8. Алкалоиды, производные *имидазола.*
9. Алкалоиды, производные *хиназолина.*
10. *Стероидные алкалоиды.*
11. *Дитерпеновые алкалоиды.*
12. *Алкалоиды с азотом в боковой цепи,* или ациклические алкалоиды (без гетероциклов), например эфедрин, колхицин и колхамин.

Благодаря основному характеру алкалоиды при взаимодействии с кислотами образуют соли. Это свойство широко используется при выделении и очистке алкалоидов, их количественном определении и получении препаратов. Другим общим химическим свойством всех алкалоидов является образование осадков с солями тяжелых металлов, с комплексными соединениями, с некоторыми органическими соединениями. Образующиеся комплексные соединения мало или совсем нерастворимы в воде. Эти свойства алкалоидов используют для их обнаружения.

Основные общеалкалоидные реактивы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Реактив** | **Состав реактива** | **Эффект реакции** |
| Вагнера-Бушарда | Раствор йода в калия йодиде | Бурый осадок |
| Драгендорфа | Раствор висмута основного нитрата и калия йодида с добавлением кислоты уксусной | Оранжево-красный или кирпично-красный осадок |
| Раствор таннина | | Беловатый осадок |
| Раствор кислоты фосфорно-молибденовой | | Желтоватый осадок, через некоторое время синеет или зеленеет |
| Раствор кислоты фосфорно-вольфрамовой | | Беловатый осадок |
| Раствор кислоты пикриновой | | Осадок желтого цвета |

Наиболее широко они распространены среди покрытосеменных. Особенно ими богаты семейства пасленовых, маковых, лютиковых, бобовых, кутровых и др. Алкалоиды обнаружены также у голосеменных, хвощей, папоротников, мхов и плаунов.

Так как сырье, содержащее алкалоиды, ядовито, при работе с ним следует соблюдать меры предосторожности. Его надо собирать в перчатках, пользоваться марлевыми повязками и масками, не дотрагиваться руками до лица, особенно оберегая слизистую оболочку глаз.

Сушка сырья, содержащего алкалоиды, может быть как воздушной (в тени или на солнце), так и тепловой. Температура сушки и ее характер зависят от строения алкалоидов. Обычно для большинства видов используется сушка при температуре 50-60 °С.

Все алкалоидное сырье относится к сильнодействующему и ядовитому, поэтому хранят его с предосторожностью.

Алкалоидное сырье используют для получения чистых алкалоидов, применяемых в качестве лечебных препаратов, обычно в виде солей; для производства галеновых и новогаленовых препаратов; редко - для приготовления настоев (трава чистотела).

В медицине алкалоиды с успехом применяют как лекарственные препараты при лечении сердечно-сосудистых, нервных, желудочно-кишечных и многих других заболеваний. В настоящее время получены препараты, используемые для лечения онкологических заболеваний (катарантус розовый, безвременник великолепный).

1. **Характеристика витаминов**

Витаминами называют органические вещества различной химической природы, не образующиеся в достаточном количестве клетками человеческого организма, но необходимые для его нормальной жизнедеятельности.

Название витаминов происходит от латинского слова vita - жизнь из-за их жизненно важной роли (окончание «амин» связано с тем, что первый выделенный витамин (тиамин) содержал аминогруппу).

Витамины прямо или косвенно влияют практически на все биохимические процессы в организме.

Почти все витамины способны синтезироваться растениями. В высоких концентрациях способны накапливаться только кислота аскорбиновая (витамин С), каротиноиды (провитамин А) и некоторые флавоноиды (рутин, кверцетин и др.), относимые к витамину Р.

Некоторые вещества, не являющиеся витаминами, способны превращаться в них в организме в результате простых реакций. Они называются провитаминами. Таковы каротиноиды, молекулы которых расщепляются на две (β-каротин) или на одну молекулу витамина А, и некоторые стерины (эргостерин), превращающиеся в коже человека при действии ультрафиолетовых лучей солнца в витамины D.

Классификация. Витамины принято делить на две группы по их растворимости: жирорастворимые (витамины А, D, E, K) и водорастворимые (витамины группы В, С, Р, РР).

Витамин А - ретинол. Жирорастворимый. Суточная потребность - около 1 мг. Участвует в процессах цветовосприятия, входит в состав зрительного пигмента родопсина. Влияет на мембраны клеток и состояние слизистых оболочек органов. Недостаток витамина А вызывает ухудшение сумеречного зрения («куриную слепоту»), сухость роговицы, поражение слизистых. Накапливается в печени морских рыб, и в виде провитаминов А - каротиноидов, наиболее ценным из которых является β-каротин, в плодах облепихи, рябины, шиповника, красного перца, в траве зверобоя и др.

Витамины группы В. Водорастворимые. Суточная потребность - от 0,2 до 20 мг. Необходимы для углеводного, липидного и белкового обмена, биосинтеза ряда веществ. Недостаток вызывает расстройства функционирования различных органов и систем организма. В высоких концентрациях в растениях не накапливаются.

Витамин С - кислота аскорбиновая. Водорастворимый. Суточная потребность - 50-100 мг. Участвует в окислительно-восстановительных реакциях, повышает сопротивляемость организма к экстремальным воздействиям. Недостаток вызывает цингу (рыхлость десен, выпадение зубов, кровоизлияния). Накапливается в плодах шиповника, черной смородины и др.

Витамины Е - токоферолы. Жирорастворимые. Участвуют в окислительно-восстановительных реакциях, процессах размножения, влияют на состояние сердечно-сосудистой и нервной системы. Антиоксиданты. В повышенных концентрациях накапливаются в плодах облепихи, шиповника, ряде растительных масел (кукурузном, льняном, подсолнечном и др.).

Витамины К - филлохинон и ряд других близких к нему соединений. Жирорастворимые. Участвуют в свертывании крови, индуцируя образование протромбина. Содержатся во всех растениях, но в повышенных концентрациях накапливаются только в некоторых - в листьях крапивы, траве пастушьей сумки, кукурузных рыльцах и др. Недостаток вызывает замедление свертывания крови и кровоизлияния.