

**ЭКСТРАКТЫ  
КАК  
ЛЕКАРСТВЕННАЯ  
ФОРМА**

**Лекция №5**

# Классификация галеновых препаратов



# Пути использования ЛРС



*Процесс извлечения действующих веществ из сырья очень сложный и состоит из стадий набухания, образования первичного сока внутри клеток и массообмена.*

# Стадия набухания

- В первые моменты соприкосновения с экстрагентом клетки сухого растительного сырья набухают.
- Длительность этого процесса зависит преимущественно от гистологического строения растительного материала, от степени его измельченности, а также от природы экстрагента.
- В результате набухания клеток воздух вытесняется из них экстрагентом, который экстрагирует сначала из внешних, преимущественно разрушенных клеток как растворимые, так и нерастворимые вещества.

# Стадия образования первичного сока внутри клеток

- Потом экстрагент проникает через нерастворимые оболочки в глубоко размещенные клетки и растворяет вещества, которые содержатся в них, образуя концентрированный раствор со значительным осмотическим давлением — «*первичный сок*».

# Стадия массообмена

- В результате высокой концентрации «первичного сока» внутри клеток создается значительное осмотическое давление, вызывающее диффузионный обмен между содержимым клеток и окружающей их жидкостью с меньшим осмотическим давлением.
- Это и является основой процесса экстрагирования, что приводит к разбавлению образованного концентрированного раствора экстрагентом, который находится вне клеток.
- Этот процесс диффузии и осмоса происходит до того момента, пока не наступит равновесие, то есть концентрация веществ, которые проходят через клеточную оболочку, в клетках и вне их будет одинаковой.
- При этом происходит *молекулярная и конвективная диффузии*.

# ОФС.1.4.1.0021.15 Экстракты

## Содержимое

- 1.1 ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ
- 1.2 ИСПЫТАНИЯ
  - 1.2.1 Описание
  - 1.2.2 Потеря в массе при высушивании
  - 1.2.3 Спирт этиловый
  - 1.2.4 Насыпной объем и гранулометрический состав
  - 1.2.5 Тяжелые металлы
  - 1.2.6 Сухой остаток
  - 1.2.7 Кислотное число, перекисное число, йодное число, число омыления
  - 1.2.8 Плотность
  - 1.2.9 Растворимость
  - 1.2.10 Показатель преломления
  - 1.2.11 Остаточные органические растворители
  - 1.2.12 Масса (объем) содержимого упаковки
- 1.3 УПАКОВКА
- 1.4 МАРКИРОВКА

# Экстракты

Экстракты представляют собой концентрированные извлечения из лекарственного растительного сырья, реже из сырья животного происхождения.

По консистенции различают:

- экстракты сухие (*Extracta sicca*);
- экстракты густые (*Extracta spissa*);
- экстракты жидкие (*Extracta fluida*).

Экстракты сухие — порошкообразные массы, обладающие свойством сыпучести, с содержанием влаги не более 5 %.

Экстракты густые — вязкие массы с содержанием влаги не более 25 %.

Экстракты жидкие — густые, подвижные, иногда маслянистые жидкости.

Экстракты-концентраты — экстракты различной консистенции, стандартизованные по отношению к лекарственному растительному сырью в определенных соотношениях, например 1 : 1 или 1 : 2. Эти экстракты используются преимущественно для получения настоев и отваров, заменяя в указанных соотношениях лекарственное растительное сырье.

Для удобства применения разрешено получение растворов густых экстрактов в соотношении 1 : 2 к исходному экстракту. В качестве растворителя используют смесь, состоящую из 6 частей воды очищенной, 3 частей глицерина и 1 части спирта этилового. Срок хранения такого раствора не должен превышать 15 сут.



# Экстракты

По используемому экстрагенту различают:

- экстракты водные, полученные с использованием в качестве экстрагента воды очищенной;
- экстракты спиртовые, полученные с использованием в качестве экстрагента спирта этилового различных концентраций;
- экстракты масляные, полученные с использованием в качестве экстрагента растительного масла;
- экстракты, полученные с использованием различных органических растворителей (четырёххлористого углерода, дихлорэтана и др.);
- экстракты, полученные последовательным экстрагированием лекарственного растительного сырья экстрагентами, в том числе различной полярности.

# Экстракты

По способу применения различают экстракты:

— для приема внутрь;

— для наружного применения.

*Экстракты густые и сухие* используются в качестве субстанции для производства/изготовления различных лекарственных препаратов.

*Экстракты жидкие* могут использоваться для производства/изготовления лекарственных препаратов и непосредственно в качестве лекарственного препарата.

# Особенности технологии

- Для получения экстрактов используют лекарственное растительное сырье, качество которого удовлетворяет требованиям фармакопейных статей или нормативной документации, и соответствующие экстрагенты.
- Экстракты могут быть получены методами перколяции, реперколяции, мацерации, циркуляционной экстракции и другими подходящими валидированными методами.

# Жидкие экстракты

Жидкие экстракты – это жидкие концентрированные водно-спиртовые извлечения из ЛРС, получаемые в соотношении 1:1. На фармацевтических предприятиях жидкие экстракты готовят по массе (из 1 кг сырья получают 1 кг жидкого экстракта).

Для получения экстрактов могут быть использованы различные способы: перколяция (вытеснение), реперколяция, противоточная экстракция.

# Жидкие экстракты (методы)

Перколяция

Реперколяция

Противоток

незаконченный цикл

законченный цикл

Периодический

непрерывный

С выпариванием

Без выпаривания

батарея диффузоров

активный противоток

Метод Босина

Раздел. мат. на неравн. части

Метод Чулкова

# Экстракты жидкие

Перколяция в производстве жидких экстрактов на стадиях набухания и настаивания ничем не отличается от перколяции в производстве настоек.

Реперколяция позволяет максимально использовать растворяющую способность экстрагента, получить концентрированные извлечения при полном истощении сырья.

- ✓ Во всех случаях процесс проводят в нескольких перколяторах (от 3-х до 10-ти) – батарее перколяторов.
- ✓ Слив готового продукта проводят из последнего перколятора, в котором всегда свежее сырье, а свежий экстрагент подают в первый перколятор, в котором самое истощенное сырье.
- ✓ Извлечениями из первого перколятора обрабатывают сырье в предыдущем перколяторе, и так во всей батарее – сырье в последующих перколяторах экстрагируется извлечениями, полученными из предыдущих перколяторов. Таким образом, от 1-го до последнего перколятора в батарее осуществляется противоток сырья и экстрагента.

# Экстракты жидкие

- ✓ Варианты реперколяции: с делением сырья на равные и неравные части, с законченным и незаконченным циклом.
- ✓ Некоторые из них позволяют получить концентрированные вытяжки без последующего упаривания.
- ✓ Полученные жидкие извлечения отстаивают при температуре не выше  $10^{\circ}\text{C}$  до получения прозрачной жидкости не менее 2 суток.
- ✓ Отстаивание иногда допускается проводить в присутствии адсорбентов, что способствует лучшей очистке и большей устойчивости при хранении и транспортировке.
- ✓ Отстоявшуюся, прозрачную часть извлечения, фильтруют от случайно попавших примесей или центрифугируют. В последнюю очередь фильтруют остаток извлечений с осадком. Профильтрованные вытяжки тщательно перемешивают и проводят стандартизацию.

# Экстракты жидкие

- ✓ В жидких экстрактах определяют содержание действующих веществ химическими методами (за исключением жидкого экстракта боярышника, качество которого контролируется биологически).
- ✓ Качество некоторых жидких экстрактов устанавливают по сумме экстрактивных веществ. По методикам, указанным в частных статьях, определяют содержание спирта, или плотность, тяжелые металлы (не более 0,01% в препарате). По МРТУ-42 № 2841-61 плотность жидкого экстракта должна быть не ниже 1,000; сухой остаток не менее 6%.
- ✓ Жидкие экстракты хранят в хорошо закупоренных флаконах при температуре 12–15°C и, если необходимо, в защищенном от света месте.
- ✓ В процессе хранения возможно выпадение осадка. Если экстракты после отфильтрования осадка и проверки качества соответствуют установленным требованиям, их считают годными к употреблению.



# Экстракты жидкие

**Технологический процесс получения жидких экстрактов складывается из следующих стадий:**

1. ВР Подготовительные работы
    - 1.1 ВР Измельчения сырья до частиц определенного размера
    - 1.2 ВР Просеивание сырья
    - 1.3 ВР Отвешивание нужного количества
    - 1.4 ВР Подготовка экстрагента
    - 1.5 ВР Подготовка оборудования
  2. ТП Получение экстракта
    - 2.1 ТП Экстрагирование
    - 2.2 ТП Очистка
  3. УМО Фасовка, упаковка, маркировка
- ПО Рекуперация экстрагента из отработанного сырья

# Экстракты жидкие

Преимущества:

- одинаковые соотношения между действующими веществами, содержащимися в лекарственном сырье и в готовом препарате (одинаковая дозировка);
- удобство в отмеривании;
- способы их производства более просты, чем густых или сухих экстрактов, и доступны галеновым производствам, не имеющим вакуумного оборудования;
- в жидких экстрактах, полученных без применения выпаривания, действующие вещества не претерпевают каких-либо изменений, а летучие вещества (эфирные масла) полностью остаются в экстракте.

# Экстракты жидкие

Недостатки:

- повышенное содержание сопутствующих веществ, извлеченных из растительного сырья;
- появление осадков при незначительных понижениях температуры или частичном испарении спирта;
- необходимость в герметичной упаковке и хранении при температуре 15-20°С;
- неудобство при транспортировке из-за больших объемов экстрагента.
- жидкие экстракты содержат большое количество экстрагента.
- сухой остаток, т. е. сумма экстрактивных веществ, в них может достигать 25%.

Таким образом, жидкие экстракты (правда, меньше, чем настойки) являются малотранспортабельными препаратами, особенно если учесть, что они сохраняются и перевозятся в стеклянных баллонах.

## Жидкие экстракты (номенклатура по Государственному реестру) и основные показатели (по ГФ и ВФС).

Наименование	Исходное сырье и спирт	Основные сведения о препарате
Экстракт боярышника, жидкий ( <i>Extractum Crataegi fluidum</i> )	Плоды, 70%	Флавоноиды. Для стимуляции и регуляции сердечнососудистой системы
Экстракт валерианы жидкий ( <i>Extractum Valerianae fluidum</i> )	Корни и корневища, 70%	Эфирное масло 0,5-2%; свободная изовалериановая кислота, дубильные вещества, алкалоиды. Седативное, спазмолитическое средство
Экстракт водяного перца жидкий ( <i>Extractum Polygoni hydropiperis fluidum</i> )	Трава, 70%	Флавоноиды, витамин К. Кровоостанавливающее средство
Экстракт крушины жидкий ( <i>Extractum Frangulae fluidum</i> )	Кора, 70%	Производные антрацена. Слабительное

## Жидкие экстракты (номенклатура по Государственному реестру) и основные показатели (по ГФ и ВФС).

Экстракт кукурузных рылец жидкий (Extractum Stigmatitis fluidum)	Рыльца кукурузные, 70%	Флавоноиды, витамины К и др. Желчегонное средство (холециститы, холангиты, гепатиты с задержкой желчеотделения)
Экстракт левзеи, или маральего корня, жидкий (Extractum Leuzsae fluidum)	Корневища корни, 70%	и Лингнаны. Стимулирующее средство для больных с функциональными заболеваниями нервной системы и при переутомлении
Экстракт пассифлоры жидкий (Extractum Passiflorae fluidum)	Трава, 70%	Алкалоиды. Седативное средство при неврастении, бессоннице.
Экстракт пастушьей сумки жидкий (Extractum Bursae pastories fluidum)	Трава, 70%	Витамины К и др. Кровоостанавливающее при маточных, почечных и легочных кровотечениях

## Жидкие экстракты (номенклатура по Государственному реестру) и основные показатели (по ГФ и ВФС).

Экстракт пустырника жидкий ( <i>Extractum Leonuri fluidum</i> )	Трава, 70%	Эфирное масло, сапонины, дубильные вещества, алкалоиды. Успокаивающее средство при повышенной нервной возбудимости, сердечно-сосудистых неврозах, в ранних стадиях гипертонической болезни
Экстракт родиолы жидкий ( <i>Extractum Rhodiolae fluidum</i> )	Корни, 40%	Гликозиды фенолоспиртов. Тонизирующее средство
Экстракт чабреца жидкий ( <i>Extractum Thymi serpilli fluidum</i> )	Трава, 30%	Эфирное масло, содержащее тимол и карвакрол. Входит в состав отхаркивающего препарата — пертуссина
Экстракт элеутерококка жидкий ( <i>Extractum Eleutherococci fluidum</i> )	Корневища, 40%	Сапонины тритерпеновые. Средство, стимулирующее ЦНС
Экстракт буквицецветного чистеца жидкий ( <i>Extractum Stachydis betonicaeflorae fluidum</i> )	Надземные части, трава, 40%	Алкалоиды, амины. Применяется при функциональных маточных кровотечениях (воспалительного характера), при кровотечениях на почве фибромом

# Экстракты густые

Густые экстракты представляют собой сгущенные концентрированные вытяжки из лекарственного растительного сырья, содержащие влаги от 15% до 25%.

- ✓ Густые экстракты вследствие высокой вязкости используют как связывающие и формообразующие вещества при изготовлении пилюль в условиях аптеки. Кроме того, они могут входить в качестве корригентов в составы сиропов, микстур или эликсиров. Густые экстракты используют в качестве полупродуктов для ряда лекарственных форм (настойки, таблетки).
- ✓ При производстве густых экстрактов вытяжки из растительного сырья могут быть получены различными методами экстрагирования: ремацерацией, перколяцией, методами противоточного экстрагирования, циркуляционной экстракцией, и др.

# Экстракты густые

- ✓ Экстрагирование сырья осуществляется водой, хлороформной водой, спиртом различной концентрации, эфиром и др. При экстрагировании сырья водой (холодной или кипящей) чаще других используется метод ремацерации. Если процесс экстрагирования осуществляют водой в батарее экстракторов, то к экстрагенту добавляют консервант (0,5% хлороформа).
- ✓ Водные вытяжки освобождаются от белков, пектиновых веществ, слизей и других балластных веществ. С этой целью применяют кратковременное нагревание вытяжки до температуры кипения, иногда в присутствии адсорбента, или адсорбционную очистку на холоду. В качестве адсорбентов используют каолин, бентониты, тальк, растертые с водой до кашицеобразного состояния.



# Экстракты густые

- ✓ В некоторых случаях для получения экстрактов, полностью растворимых в воде, для осаждения белковых, пектиновых веществ и слизей к предварительно сгущенной вытяжке прибавляют удвоенное количество 95-96% этанола, с последующим отстаиванием на холоду. Спиртовые вытяжки освобождают от этанола и других компонентов, нерастворимых в воде (хлорофилла, смолистых веществ, жиров, липоидов и др.).
- ✓ Сгущение экстрактов во избежание разрушения ценных термолабильных компонентов производят в условиях вакуума при температуре не выше 50-60.
- ✓ Требуют герметичной упаковки. Хранят густые экстракты в хорошо закупоренных сосудах, в защищенном от света месте при температуре 8-12°C.

# Экстракты густые

Технологический процесс получения густых экстрактов складывается из следующих стадий:

1. ВР Подготовительные работы
    - 1.1 ВР Измельчения сырья до частиц определенного размера
    - 1.2 ВР Просеивание сырья
    - 1.3 ВР Отвешивание нужного количества
    - 1.4 ВР Подготовка экстрагента
    - 1.5 ВР Подготовка оборудования
  2. ТП Получение экстракта
    - 2.1 ТП Экстрагирование
    - 2.2 ТП Очистка
    - 2.3 ТП Выпаривание (сгущение) до 15 об.ч. жидкости
  3. УМО Фасовка, упаковка, маркировка
- ПО Рекуперация экстрагента из отработанного сырья

# Экстракты сухие и густые

Положительными качествами густых и сухих

экстрактов является то, что они содержат балластных веществ меньше, чем жидкие и более транспортабельны. Сухие экстракты к тому же очень технологичны - легко отвешиваются, смешиваются, растворяются.

К недостаткам густых экстрактов можно отнести

то, что при длительном хранении они могут высыхать и становиться более концентрированными или наоборот – отсыревать и портиться.

# Экстракты сухие

К **сухим экстрактам** относят сыпучие массы с содержанием влаги не более 5%. Они удобны в применении, имеют минимально возможную массу.

Сухие экстракты подразделяют на **экстракты с лимитированным верхним пределом действующих веществ** и на **экстракты с нелимитированным верхним пределом действующих веществ**.

Экстракты с **лимитированным верхним пределом действующих веществ** получают из сырья, содержащего высокоактивные в биологическом отношении соединения.

- ✓ Должны содержать действующие вещества в строго определенном количестве. Этого добиваются добавлением наполнителей или смешиванием в определенных соотношениях экстрактов, содержащих действующие вещества больше и меньше нормы.
- ✓ В качестве наполнителей используют молочный сахар, глюкозу, декстрин картофельный и др. Наполнители чаще добавляют к высушенному продукту на стадии размола.

Экстракты с **нелимитированным верхним пределом действующих веществ** получают без добавления к ним наполнителей.

- ✓ Такие экстракты получают из лекарственного сырья, содержащего несильнодействующие вещества.

# Экстракты сухие

Процесс производства сухих экстрактов включает следующие основные стадии:

- получение вытяжки;
  - очистка вытяжки;
  - высушивание жидкой или сгущенной вытяжки.
- ✓ В производстве сухих экстрактов в качестве экстрагентов используют воду, водные растворы аммиака, хлороформную воду, этанол различных концентраций, органические растворители, сжиженные газы, растительные и минеральные масла.

# Экстракты сухие

В производстве сухих экстрактов для получения извлечений из сырья используют различные способы:

- ремацерацию и ее варианты;
  - перколяцию;
  - реперколяцию;
  - циркуляционное экстрагирование;
  - противоточное экстрагирование в батарее перколяторов;
  - циркуляционное экстрагирование;
  - непрерывное противоточное экстрагирование с перемещением сырья и экстрагента и другие методы.
- ✓ Очистка вытяжки производится теми же методами, что для густых экстрактов: осаждением спиртом, применением адсорбентов, кипячением и другими способами.
  - ✓ Высушивание жидкой вытяжки может проводиться в распылительных или сублимационных сушилках. Сгущенную вытяжку высушивают в вакуум-вальцовых и других сушилках.

# Экстракты сухие

В Государственном реестре лекарственных средств зарегистрировано более 30 различных наименований сухих экстрактов.

Сухие экстракты с нелимитированным верхним пределом действующих веществ:

- экстракт алтейного корня сухой;
- экстракт бессмертника сухой;
- экстракт горицвета сухой;
- экстракт крушины сухой;
- экстракт марены красильной сухой;
- экстракт ревеня сухой;
- экстракт сенны сухой;
- экстракт солодкового корня сухой;
- экстракт термопсиса сухой.

Сухие экстракты с лимитированным верхним пределом действующих веществ:

- экстракт белладонны сухой;
- экстракт горицвета сухой;
- экстракт элеутерококка сухой.

# Экстракты сухие

Технологический процесс получения сухих экстрактов складывается из следующих стадий:

1. ВР Подготовительные работы
    - 1.1 ВР Измельчения сырья до частиц определенного размера
    - 1.2 ВР Просеивание сырья
    - 1.3 ВР Отвешивание нужного количества
    - 1.4 ВР Подготовка экстрагента
    - 1.5 ВР Подготовка оборудования
  2. ТП Получение экстракта
    - 2.1 ТП Экстрагирование
    - 2.2 ТП Очистка вытяжки (отстаивание, фильтрование, стандартизация)
    - 2.3 ТП Выпаривание (сгущение) вытяжки
    - 2.4 ТП Сушка
  3. УМО Фасовка, упаковка, маркировка
- ПО Рекуперация экстрагента из отработанного сырья



# Примеры лекарственных препаратов, содержащих сухие экстракты

Название препарата	Название сухого экстракта	Лекарственная форма	Применение
Простанорм	Сухой экстракт зверобоя продырявленного трава + Золотарника канадского трава + Солодки корни + Эхинацеи пурпурной корневища с корнями	таблетки	средство для лечения хронического простатита
Сены экстракта сухого	Сенны экстракт сухой	таблетки	слабительное средство
Силимар	Расторопши пятнистой плодов сухой экстракт	таблетки	гепатозащитное средство
Мукалтин	Аллея лекарственного травы экстракт сухой	таблетки	отхаркивающее средство
Марены красильной экстракт	Марены экстракт сухой	таблетки	диуретическое, спазмолитическое средство
Алоэ	Алоэ экстракт сухой	таблетки	биогенный стимулятор

# Примеры лекарственных препаратов, содержащих сухие экстракты

Сибектана	Березы экстракт сухой Зверобоя экстракт сухой	таблетки	гепатопротекторное желчегонное средство
Гипорамин	Облепихи крушиновидной листьев экстракт сухой	таблетки, свечи, мазь, лиофилизированный порошок	противовирусное средство
Танацехол	Пижмы обыкновенной цветков экстракт сухой	таблетки	желчегонное средство
Экстракт элеутерококка	Элеутерококка экстракт сухой	таблетки	стимулирующее и адаптагенное средство
Эстифан	Эхинацеи пурпурной травы экстракт сухой	таблетки	иммуностимулирующее средство
Марелин	Золотарника канадского экстракт сухой Хвоща полевого экстракт сухой	таблетки	средство, способствующее выведению фосфатных и оксалатных конкрементов

# Примеры лекарственных препаратов, содержащих сухие экстракты

Каланхин	Каланхоэ экстракт сухой	гранулы, линимент	противовоспалительное средство
Экстракт Шиповника сухого	Шиповника экстракт сухой	гранулы	средство, обладающее витаминной и иммуностимулирующей активностью
Билобил форте	Гинго двулопастного листьев экстракт сухой	капсулы	антипротекторное средство
Сухая микстура от кашля для взрослых	Солодкового корня экстракт сухой	сухая микстура	противокашлевое, отхаркивающее средство

# Экстракты-концентраты

- это особая группа экстрактов, основное назначение которых заключается в том, чтобы служить исходными материалами для быстрого приготовления настоев и отваров.
- В результате использования экстрактов-концентратов трудоемкие операции по приготовлению настоев или отваров сводятся к простому растворению или смешению соответствующего количества концентратов с водой.
- При приготовлении экстрактов-концентратов в качестве экстрагента применяются водные растворы спирта низких концентраций 20-30%.
- Различают жидкие экстракты-концентраты и сухие.
- Жидкие концентраты готовят в соотношении 1:2, сухие – в соотношении 1:1. Это означает, что из 1 части по массе растительного материала получают две объемные части жидкого экстракта-концентрата или 1 часть по массе сухого экстракта-концентрата.
- Технология получения жидких и сухих концентратов аналогична технологии приготовления жидких и сухих экстрактов.

# Экстракты масляные (масла медицинские)

- это извлечения из лекарственного растительного сырья, полученные с использованием растительных или минеральных масел.
- В настоящее время в медицинской практике используют масляный экстракт белены (*Oleum Hyoscyami*); масляный экстракт дурмана (*Oleum Stramonii*); масляный экстракт зверобоя (*Oleum Hyperici*); масляный экстракт сушеницы (*Oleum Gnaphalii*); масляный экстракт шиповника – каротолин (*Carotolinum*); масляный экстракт облепихи (*Oleum Hippophae*).

# Экстракты масляные (масла медицинские)

- ✓ Для экстракции обычно используют масла растительные холодного прессования и хорошо отстоявшиеся. Чаще всего применяют персиковое, миндальное и подсолнечное масла.
- ✓ Все масла хорошо смешиваются с эфиром, хлороформом, бензином, эфирными маслами и не смешиваются (кроме касторового) со спиртом и водой.
- ✓ Масляные экстракты из лекарственных растений обычно эффективнее экстрактов на основе других растворителей.
- ✓ **Во-первых**, в отличие от других экстрактов (отвары, спиртовые настойки, сухие концентраты) – усвоение масляного экстракта идет не только через кровь, а еще и через лимфатическую систему, потому что именно так усваиваются все жиры в организме.

# Экстракты масляные (масла медицинские)

- ✓ Во-вторых, для многих лекарственных веществ и витаминов масло – хороший консервант, оно предохраняет вещества от прямого доступа кислорода и других окислителей, в масле практически не идут химические реакции между ингредиентами из растений, потому что нет диссоциации (а растительные экстракты содержат целый ряд компонентов, которые работают синергически).
- ✓ Масло восстанавливает микроциркуляцию в секреторных канальцах, помогает выводу токсинов
- ✓ В масло из растений переходят очень сложные вещества полициклического и полифенольного строения, которые обладают очень сильными биологически активными свойствами.

# Экстракты масляные (масла медицинские)

- ✓ Для экстракции лекарственного растительного сырья применяют растительные масла: персиковое, абрикосовое, подсолнечное, соевое, арахисовое, оливковое, кунжутное.
- ✓ **Масляные извлечения** из растительного сырья *получают* двумя способами:
  1. Непосредственное экстрагирование сырья маслом.
  2. Предварительное экстрагирование сырья органическим растворителем с последующим переводом извлеченных веществ в масло.
- ✓ Для получения масляных экстрактов чаще всего применяют мацерацию, противоточное экстрагирование, циркуляционное экстрагирование сжиженными газами и органическими растворителями.



# Экстракты масляные (масла медицинские)

- ✓ Масляные экстракты выпускают во флаконах вместимостью 50, 100 и 250 мл. Хранят в прохладном, защищенном от света месте при температуре не выше 20°C.
- **Экстракты контролируют** по следующим показателям: описание, качественное и количественное определение действующих веществ, относительная плотность (для масляных экстрактов), содержание растворителя (спирта), влаги, тяжелых металлов, микробиологическая чистота.

# Масло облепиховое как ЛП

Состав Облепихового масла для приема внутрь, местного и наружного применения:

- масло плодов облепихи – каротиноиды не менее 180% (включает: стерины, токоферолы, полиненасыщенные жирные кислоты – линолевую, пальмитолеиновую, олеиновую, линоленовую, пальмитиновую)



# Масло облепиховое как БАД

Состав на 100 мл средства:

- отжатые, сухие плоды и листья облепихи крушиновидной -150 г,
- подсолнечное масло - достаточное количество для получения 100 мл масла.



## Теплообменные аппараты. Классификация и характеристика теплообменников: поверхностных, смесительных и регенеративных.

К **теплообменным аппаратам** относятся устройства, в которых теплоноситель отдает тепло обогреваемому объекту - жидкости, газу, твердому веществу и т.д.

Нагревание одного теплоносителя происходит за счет охлаждения другого.

Теплообменники делятся на две группы: **периодического и непрерывного действия.**

**Периодического-** характеризуются нагреванием среды до определенной температуры в течение некоторого времени, после чего процесс прекращается. Например, расплавление основы в бочке с помощью паровой иглы, нагревание воды в котле для изготовления сахарного сиропа.

**Непрерывного-** характеризуются непрерывной подачей греющего и нагреваемого теплоносителей. Причем, в зависимости от направления движения теплоносителей имеет место прямой ток, противоток, перекрестный ток.

# Теплообменные аппараты. Классификация и характеристика теплообменников: поверхностных, смешительных и регенеративных.

Теплообменники в зависимости от характера теплопередачи подразделяются на 4 группы:

I. Поверхностные или рекуперативные

II. Смешительные или контактные

III. Регенеративные

IV. Теплообменники с внутренним тепловыделением. В химико-фармацевтическом производстве применяются два первых вида теплообменных аппаратов.

К поверхностным теплоносителям относятся:

1. Паровая рубашка представляет собой двойные стенки, широко применяемые для обогрева реакционных аппаратов, особенно в тех случаях, когда внутри аппарата нельзя установить змеевиков (например, котел с якорной мешалкой).
2. Змеевиковые теплообменники, паровые иглы. Они представляют собой прямые трубы, соединенные коленами или спирально согнутую трубу с расположением витков по винтовой линии. В связи с небольшим диаметром труб скорость греющей жидкости или пара невелика.
3. Двухтрубные теплообменники или теплообменники "труба в трубе". Состоят из труб, заключенных в других трубах большего диаметра. В них происходит интенсивный теплообмен. Для повышения теплоотдачи в межтрубном пространстве в некоторых аппаратах «труба в трубе» внутренняя труба имеет продольные ребра.

## Теплообменные аппараты. Классификация и характеристика теплообменников: поверхностных, смешительных и регенеративных.

4. Кожухотрубные теплообменники. Бывают одноходовые и многоходовые. В двух трубных досках с отверстиями ввальцованы трубы, заключенные в кожух (1), закрываемый с обеих сторон крышками.

5. Ребристые теплообменники. Калорифера. Предназначены для нагревания воздуха и газов.

6. Спиральные теплообменники. В них поверхность теплообмена образуется не трубами, а металлическими листами, свернутыми в виде спирали.

## Теплообменные аппараты. Классификация и характеристика теплообменников: поверхностных, смешительных и регенеративных.

### Теплообменники смешивающего типа.

Теплопередача в них осуществляется при непосредственном соприкосновении и смешивании горячего и холодного теплоносителя. Обычно они применяются для охлаждения или нагрева воды в потоке воздуха или газа. Для улучшения контакта между газом и жидкостью, последняя разбрызгивается.

## Теплообменные аппараты. Классификация и характеристика теплообменников: поверхностных, смесительных и регенеративных.

Смесительные теплообменники делятся на струйные смесительные теплообменники и скрубберы (оросительные). В теплообменных аппаратах пар, отдав скрытую теплоту парообразования, конденсируется, превращается в воду и затрудняет проход пара. В связи с этим ухудшается теплоотдача. Для хорошей работы теплообменников конденсат должен непрерывно удаляться. В регенеративных теплообменниках одна и та же поверхность омывается попеременно то греющим, то нагреваемым теплоносителем. Например, воздухоподогреватель доменной печи.



**Благодарю**

за внимание

---