

**МИНИСТЕРСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ И НАУКЕ РФ
НОВГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им.
ЯРОСЛАВА МУДРОГО
ИНСТИТУТ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ФАРМАЦИИ**

**ТЕХНОЛОГИЯ ФИТОПРЕПАРАТОВ
I часть**

Методические указания к лабораторным работам

Великий Новгород
2010 год

УДК 615.322 : 615.014.2
ББК 52.82:35.66я73
Т38

Печатается по решению
РИС НовГУ

Р е ц е н з е н т

кандидат фармацевтических наук, **Г. А. Антропова**

Технология фитопрепаратов. I часть . Методические
Т 38 указания к лабораторным работам / сост. Л.Ф. Жезняковская;
НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2010. – 65 с.

Приведены методические указания к лабораторным работам по фармацевтической технологии. Рассмотрены методы получения препаратов из лекарственного растительного сырья.

Предназначены для студентов 4-5 курса фармацевтического факультета.

УДК 615.322 : 615.014.2
ББК 52.82 : 35.66я73

© Новгородский государственный
университет, 2010
© Л.Ф. Жезняковская, 2010

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания посвящены изучению производства настоек, жидких экстрактов, густых экстрактов, сухих экстрактов, препаратов биогенных стимуляторов, лекарственных сиропов и ароматных вод.

Каждая лабораторная работа состоит из теоретического раздела, лабораторной работы студентов, заданий для самостоятельного выполнения студентами и вопросов к данной теме.

Порядок выполнения лабораторной работы:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом
2. Рассчитать количество сырья и материалов
3. Подготовить рабочее место для выполнения работы
4. Произвести подготовку сырья
5. Приготовить препарат, строго соблюдая последовательность стадий технологического процесса
6. Оформить протокол лабораторной работы с указанием названия препарата, необходимых расчетов, изложения технологического процесса по стадиям
7. Провести стандартизацию, полученного продукта и заполнить таблицу
8. Составить материальный баланс производства, рассчитать выход, потери и расходный коэффициент
9. Составить аппаратурную схему производства и спецификацию оборудования
10. Сделать выводы по работе

ПРОИЗВОДСТВО НАСТОЕК МЕТОДОМ МАЦЕРАЦИИ

Обоснование темы. Настойки предназначены для внутреннего и наружного применения и широко используются в медицине. Их получают экстрагированием лекарственного растительного сырья. Экстрагирование проводят различными методами с применением соответствующего технологического оборудования. Одним из простых методов получения настоек является метод мацерации (настаивания).

Цель занятия. Научиться проводить технологический процесс получения настойки методами мацерации.

Задачи занятия:

- Провести расчет необходимого количества сырья и экстрагента для выполнения задания.
- Получить настойку методом мацерации.
- Осуществить контроль исходных и промежуточных продуктов.
- Осуществить стандартизацию готовой продукции. Определить сухой остаток, плотность полученной настойки.
- Оформить готовые продукты и обеспечить условия их хранения.

УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ

Настойки (Tincturae) - прозрачные жидкие спиртовые, водно-спиртовые извлечения из лекарственного растительного сырья, получаемые без нагревания и удаления экстрагента.

Настойки - официальная лекарственная форма по ГФ XI.

Настойки из сухого стандартного растительного сырья, содержащего несилинодействующие вещества, получают в соотношении 1:5, а из сырья, содержащего сильнодействующие вещества, - 1:10. При этом лекарственное растительное сырье берут по массе, а настойку получают до требуемого объема. Технологическая схема получения настоек складывается из следующих стадий:

1. Подготовка сырья и экстрагента
2. Экстракция сырья
3. Очистка полученного извлечения
4. Стандартизация
5. Упаковка и оформление.

Одним из наиболее старых методов получения настоек является метод **мацерации** (от лат. macerare - намачивать). Мацерация проводится следующим образом. Измельченное до требуемой степени лекарственное растительное сырье загружают в мацерационный бак (экстрактор-настойник) и настаивают, периодически перемешивая. Если специально не оговорены сроки мацерацию проводят в течение 7 суток, хотя чаще всего настаивание проводят в течение 12-24 часов. В настоящее время период

настаивания устанавливают путем изучения кинетики экстрагирования, поскольку выявлено, что динамическое равновесие в системе твердое тело – жидкость по действующим веществам устанавливается в течение 5-8 часов. Для ускорения процесса экстракции настаивание сочетают с перемешиванием. Полученную вытяжку сливают, остаток отжимают, отжатую вытяжку промывают небольшим количеством экстрагента, снова отжимают, отжатую вытяжку добавляют к слитой первоначально.

Полученное извлечение отстаивают в течение 2-5 суток при температуре не выше 10°C для удаления механических примесей и балластных веществ. Затем настойку декантируют и фильтруют.

Преимуществами метода мацерации служат доступность и простота, а к недостаткам – длительность процесса экстрагирования, неполнота экстрагирования действующих веществ, выделение большого количества балластных веществ.

Метод мацерации проводят при невозможности или трудности использования других методов, например, при использовании порошковидного сырья или сырья, содержащего большое количество слизи.

С целью интенсификации экстрагирования материала процесс проводят с использованием дробной мацерации (ремацерации), мацерации с принудительной циркуляцией экстрагента, вихревой экстракции (турбоэкстракции), ультразвука и др.

Ремацерация, или дробная мацерация. Ремацерацию проводят с делением на части экстрагента, или сырья и экстрагента. Общее количество экстрагента делят на 3–4 части и проводят последовательное настаивание. Время настаивания зависит от свойств растительного материала. Такое проведение процесса экстрагирования позволяет при меньших затратах времени полнее истощить сырье, так как постоянно поддерживается высокая разность концентраций в сырье и экстрагенте.

Возможно использование процесса бисмацерации (ускоренной двойной мацерации) с периодическим перемешиванием. Поскольку в процессе настаивания растительный материал набухает и поглощает 1-3 части экстрагента, то используют его избыток:

Мацерация	Соотношения сырья и экстрагента	Время экстракции
Первая	1 : (4-7)	6-12ч (периодическое перемешивание)
Вторая	1 : (3-5)	3-4ч (периодическое перемешивание)

Выбор метода определяется эффективностью производства готового продукта и зависит от свойств экстрагента и растительного сырья, а также от структуры последнего.

В настойках определяют: содержание действующих веществ по методикам, указанным в частных статьях; содержание спирта (ГФ XI, вып. 1, с. 26) или плотность (ГФ XI, вып. 1, с. 24), сухой остаток и тяжелые металлы.

Определение сухого остатка. 5 мл настойки помещают во взвешенный бюкс, выпаривают на водяной бане досуха и сушат до постоянной массы при 100-105°C, затем охлаждают в эксикаторе 30 мин и взвешивают. Результат выражают в %:

$$\% = \frac{m_{\text{остатка}} \cdot 100}{5}$$

Определение плотности. Плотность определяют с помощью пикнометра.

$$\rho_{20} = \frac{(m_2 - m) \times 0,99703}{m_1 - m} + 0,0012$$

m – масса пустого пикнометра, г

m₁ – масса пикнометра с очищенной водой, г

m₂ – масса пикнометра с испытуемой жидкостью, г

0,99703 – плотность воды при 20°C (г/см³) с учетом плотности воздуха;

0,0012 – плотность воздуха при 20°C и барометрическом давлении 760 мм рт. ст.

Определение тяжелых металлов. 5 мл настойки выпаривают досуха, прибавляют 1 мл концентрированной серной кислоты, осторожно сжигают и прокаливают. Полученный остаток обрабатывают при нагревании 5 мл насыщенного раствора аммония ацетата, фильтруют через беззольный фильтр, промывают 5 мл воды и доводят фильтрат водой до объема 100 мл; 10 мл полученного раствора должны выдерживать испытание на тяжелые металлы (не более 0,001%) (ГФ XI, вып. 1, с. 165).

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

По заданию преподавателя приготовить 20-50 мл настойки методом мацерации.

1. Подготовка сырья.

Сырье измельчить до необходимого размера.

Взвесить нужное количество сырья:

для несильнодействующего: $M = V_1 / 5$;

для сильнодействующего: $M = V_1 / 10$

V₁ - заданное количество настойки, мл;

M - необходимое количество сырья, г

2. Подготовка экстрагента.

Рассчитать необходимое количество экстрагента для получения заданного объема настойки:

I способ.

Необходимое количество экстрагента рассчитывают по формуле:

$$V = V_1 + MK$$

V - количество экстрагента, мл;

K - коэффициент поглощения.

В учебных целях можно использовать следующие K:

для травы, листьев - 2-3;

для коры, корней, корневищ - 1,5

II способ.

Для несильнодействующего сырья экстрагента берут в 7-8 раз больше.

$$V = 7M$$

Для сильнодействующего сырья экстрагента берут в 12-13 раз больше.

$$V = 12M$$

Приготовление экстрагента и проверка его концентрации:

Для приготовления нужного объема экстрагента (V) необходимой концентрации, путем разведения крепкого (исходного) этанола, расчеты проводят по правилу смешения или по формуле:

$$X = V (a/b)$$

X - количество исходного этанола, мл;

V - необходимое количество экстрагента, мл;

a - концентрация экстрагента, %;

b - концентрация исходного этанола, %.

Рассчитанное количество этанола (X мл) поместить в мерный цилиндр, разбавить водой до получения V мл экстрагента (при температуре 20°C).

Рассчитать количество этанола и воды в граммах.

3. Экстракция сырья:

I способ. Метод простой мацерации

В стеклянный или фарфоровый стакан поместить измельченное лекарственное растительное сырье и залить рассчитанным количеством экстрагента. Настойник плотно закрыть и оставить для настаивания до следующего занятия.

После экстракции извлечение слить, сырье отжать, промыть небольшим количеством экстрагента, снова отжать, отжатую вытяжку добавить к предыдущему извлечению и, если необходимо, довести до требуемого объема экстрагентом.

II способ. Ремацерация (бисмацерация) с делением экстрагента на части

В стеклянный или фарфоровый стакан поместить измельченное лекарственное растительное сырье и медленно, при перемешивании

стеклянной палочкой, залить первую часть экстрагента. Настаивание проводить в течение 6 часов (1,5ч) при периодическом перемешивании.

После экстракции извлечение слить, сырье отжать через двойной слой марли.

Шрот залить второй порцией экстрагента и оставить на 3 часа (1 час). Затем вытяжку слить, шрот отжать.

Все вытяжки объединить и, если необходимо, довести до требуемого объема экстрагентом.

III способ. Ремацерация (бисмацерация) с делением сырья и экстрагента на части

В стеклянный или фарфоровый стакан поместить 1 часть измельченного лекарственного растительного сырья и медленно, при перемешивании стеклянной палочкой, залить первую часть экстрагента. Настаивания проводить в течение 3 часов (1 часа) при периодическом перемешивании.

После экстракции извлечение слить, сырье отжать через двойной слой марли.

Шрот залить второй порцией экстрагента и настаивать 3 часа (1 час).

Полученной вытяжкой из первого стакана залить вторую часть сырья для настаивания в течение 3 часов (1 ч). Затем вытяжку слить, шрот отжать.

После второй экстракции в первом стакане извлечение слить, сырье отжать через двойной слой марли.

Полученной вытяжкой настаивать вторую часть сырья в течение 3 часов (1ч). Затем вытяжку слить, шрот отжать, извлечения объединить.

Обе вытяжки объединить и, если необходимо, довести до требуемого объема экстрагентом.

4. Очистка настойки:

Отстаивать в течение нескольких суток (1 часа) при температуре не более 10°C. Затем декантировать и фильтровать через бумажный фильтр.

5. Стандартизация настойки:

Провести стандартизацию полученной настойки по показателям, указанным в таблице:

№ п/п	Показатель	Значение показателя
1	Описание (запах, вкус)	
2	Цветность	
3	Плотность	
4	Содержание спирта*	
5	Сухой остаток	
6	Действующие вещества*	
7	Применение*	

* – использовать литературные данные

6. Аппаратурная схема производства настойки методом мацерации.

7. Выводы.

Задания для самостоятельной работы студента

1. Написать латинские названия настоек; соотношения, в которых они готовятся; содержание действующих веществ; применение.

Номенклатура простых настоек,готавливаемых методом мацерации

Русское название	Латинское название	Сырье	Спирт	Соотношение	Содержание действующих веществ	Применение
Настойка опийная простая		Цветки	35%			
Настойка женьшеня		Корни	70%			
Настойка лимонника		Семена	95%			
Настойка эвкоммии		Кора	30%			

2. Решить задачи:

1. Рассчитайте необходимое количество сырья и экстрагента для получения 100 мл настойки валерианы.
2. Рассчитайте сколько миллилитров 96% этанола необходимо взять для получения 126 мл 70% этанола при изготовлении 100 мл настойки календулы.
3. Рассчитайте необходимое количество сырья и экстрагента для получения 150 мл настойки белладонны.
4. Из 20 кг листьев красавки с содержанием алкалоидов 0,36% приготовлено 200кг настойки, отвечающей требованиям ГФ Х (0,033% алкалоидов). Составьте материальный баланс по действующим веществам и вычислите технологический выход, технологическую трату и расходный коэффициент.
5. Получено 198 л настойки красавки с содержанием 0,039% алкалоидов. Разбавить до стандарта (0,033%).

Вопросы для контроля и коррекции исходного уровня знаний

1. Характеристика настоек как лекарственной формы.
2. Опишите процессы, происходящие при экстрагировании растительного сырья.
3. Основные факторы технологии, влияющие на процесс экстрагирования.

4. Напишите и объясните уравнение диффузии Фика.
5. Назовите процессы, наблюдаемые при экстрагировании высушенного растительного сырья.
6. Опишите особенность подготовки сырья к экстракции.
7. Опишите метод мацерации.
8. Опишите методы ремацерации.
9. Назовите и опишите методы ускоренной мацерации.
10. Перечислите аппаратуру, используемую при получении настоек методами мацерации.
11. Как проводят стандартизацию настоек?
12. Как определяют в настойках примеси тяжелых металлов?
13. Технологический процесс получения настоек методом мацерации.
14. Проведение стандартизации настоек по НТД.
15. Техника безопасности при работе с этанолом.

ПРОИЗВОДСТВО НАСТОЕК МЕТОДОМ ПЕРКОЛЯЦИИ

Обоснование темы. Перколяция – основной способ производства настоек, который должен знать будущий специалист. Он заключается в непрерывном процеживании экстрагента с заданной скоростью через слой растительного материала. При этом извлекаемые вещества переходят из сырья в экстрагент в результате их растворения и диффузии.

Цель занятия. Научиться готовить настойки методом перколяции.

Задачи занятия:

- Провести расчет необходимого количества сырья и экстрагента для получения настойки.
- Получить настойку методом перколяции.
- Осуществить контроль исходных и промежуточных продуктов.
- Осуществить стандартизацию готовой продукции. Определить сухой остаток, плотность полученной настойки, содержание спирта в настойке.
- Оформить готовые продукты и обеспечить условия их хранения.

УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ

Перколяция (от лат. percolare - процеживать через) – процеживание экстрагента через растительный материал с целью извлечения растворимых в экстрагенте веществ. Метод перколяции отличается от метода настаивания тем, что полученный перколят непрерывно вытесняется чистым экстрагентом, поэтому создается максимальная разность концентраций. Процесс осуществляется в емкостях различной конструкции - перколяторах. Они могут быть различной формы, с паровой рубашкой или без нее, опрокидывающиеся и саморазгружающиеся.

Метод перколяции включает три последовательно протекающих стадии: намачивание сырья, настаивание, собственно перколяция.

Намачивание (набухание) проводится в отдельном аппарате (в мацерационном баке или другой емкости). Измельченный материал тщательно смачивают с экстрагентом и оставляют для набухания. В производственных условиях для некоторых видов растительного материала намачивание может быть совмещено с настаиванием, причем экстрагент и сырье загружают послойно. Набухшее сырье равномерно и достаточно плотно (чтобы в сырье оставалось как можно меньше воздуха) укладывают в перколятор на ложное дно которого уложена фильтрующая ткань. Материал, способный слеживаться, укладывают слоями. Для такого сырья перколяторы снабжают специальными ситовидными прокладками. На сырье в перколяторе укладывают полотно, которое прижимают металлическим диском-грузом с отверстиями, и заливают экстрагентом до образования «зеркала» - свободного слоя экстрагента над поверхностью

сырья толщиной 30-40мм. Выдерживают 24-48ч (возможно 4-6-12 часов, время настаивания регламентируется в зависимости от анатомического строения сырья).

Через указанный срок начинают перколяцию, скорость которой зависит от времени настаивания и анатомической структуры сырья. Сверху с той же скоростью ($1/4$ - $1/12$ используемого объема перколятора в час) подают свежий экстрагент. Процесс перколяции продолжают до истощения сырья. Полученную вытяжку после отстаивания и фильтрации подвергают дальнейшей обработке.

Экстрагент, оставшийся в растительном материале рекуперировать.

Преимуществами этого метода перед мацерацией являются:

- процесс протекает быстрее и более полно;
- достаточно высок выход действующих веществ;
- меньшее количество балластных веществ успевает перейти в вытяжку.

Очистку извлечений проводят отстаиванием при температуре не выше 10°C до получения прозрачной жидкости.

Затем проводят стандартизацию полученной настойки.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

По заданию преподавателя приготовить 20-50 мл настойки методом мацерации.

1. Подготовка сырья.

Сырье измельчить до необходимого размера.

Отвесить нужное количество сырья (см. «Мацерация»).

2. Подготовка экстрагента.

Рассчитать необходимое количество экстрагента для получения заданного объема настойки (см. «Мацерация»).

3. Намачивание, настаивание сырья.

В перколятор загрузить измельченное сырье (в марле), смачивая экстрагентом и уплотняя каждый слой, на дно которого поместить двойной слой марли («ложное дно»).

Загруженное сырье накрыть слоем марли, положить сверху небольшой груз и залить экстрагентом (при открытом нижнем кране). Экстрагент заливают до тех пор пока он не начнет вытекать, тогда кран закрыть. Вытекший экстрагент слить в перколятор и налить еще спирта до образования «зеркала» (1-2см).

Оставить до следующего занятия.

4. Перколяция.

Открыть спускной кран и перколировать со скоростью 20 капель в минуту (1 капля в 3 секунды).

Предварительно рассчитать скорость вытекания извлечения из перколятора. Объем вытекающей жидкости за 1 ч должен составлять 1/4 - 1/12 рабочего (занятого сырьем) объема перколятора.

Скорость перколяции рассчитать по формуле:

$$V = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot H}{4 \cdot 4 \cdot 60} \quad (\text{мл/мин})$$

d - диаметр перколятора, см;

H - высота слоя сырья, см

$\pi = 3,14$

Или в каплях:

1 мл - 44 капли («Таблица капель» ГФ X, с. 996).

0,1 мл - X

$X = 0,1 \cdot 44 = 4,4$ капли

В лабораторных условиях скорость перколяции увеличивают до 10-20 капель в минуту. Одновременно с истечением вытяжки сверху подают чистый экстрагент с той же скоростью, с какой вытекает вытяжка. Конец перколяции определяют по обесцвечиванию вытяжки; по отсутствию разницы в плотности вытяжки и чистого экстрагента и др.

5. Очистка вытяжки.

Полученную вытяжку отстаивать в течение 2-5 суток (1 часа) в холодильнике при температуре 8-10°C декантировать и отфильтровать через бумажный фильтр.

6. Стандартизация настойки

Стандартизацию настойки провести по показателям, указанным в таблице:

№ п/п	Показатель	Значение показателя
1	Описание (запах, вкус)	
2	Цветность	
3	Плотность	
4	Содержание спирта	
5	Сухой остаток	
6	Действующие вещества*	
7	Применение*	

* – использовать литературные данные

Определение содержания этанола в настойке:

1. По температуре кипения. (ГФ XI вып. 1, с.27).

2. В отгоне с помощью пикнометра – дистилляционным методом (ГФ XI вып. 1, с.26).

В круглодонную колбу 200-250 мл отмерить точное количество настойки – 75 мл (20%) или 50 мл (20-50%) или 25 мл (50-100% р-р) настойки, разбавить водой до 75 мл.

Собрать около 48 мл отгона и довести водой до 50мл при 20°C (пикнометр с жидкостями поместить в термостат).

Плотность определить с помощью пикнометра:

$$\rho_{20} = \frac{(m_2 - m) \times 0,99703}{m_1 - m} + 0,0012$$

m – масса пустого пикнометра, г

m₁ – масса пикнометра с очищенной водой, г

m₂ – масса пикнометра с испытуемой жидкостью, г

0,99703 – плотность воды при 2°C (г/см³) с учетом плотности воздуха;

0,0012 – плотность воздуха при 20°C и барометрическом давлении 760 мм рт.ст.

По алкоголеметрическим таблицам найти соответствующее содержание спирта в % по объему (а). Содержание спирта в препарате найти по формуле:

$$X = \frac{50 \cdot a}{b}$$

50 – объем отгона, мл

a – содержание спирта, %

b – объем исследуемого препарата, взятый для отгона, мл

3. Рефрактометрически. В колбу емкостью 50 мл отмерить 5 мл воды, 2,5 мл настойки и прибавить 0,5 оксида алюминия. Колбу закрыть пробкой и взбалтывать в течение 3-5 минут. Затем добавить 0,5 г угля активированного и снова взболтать 3-5 минут. Жидкость отфильтровать через бумажный складчатый фильтр в мерную колбу вместимостью 25 мл. Фильтр с осадком и колбу промыть небольшими порциями воды и довести объем водой до метки. После этого 2-3 капли полученного раствора нанести на призму рефрактометра и определить показатель преломления при температуре 20°C. По алкоголеметрической таблице найти содержание этанола, учитывая разведение в 10 раз.

7. Рекуперация этанола из отработанного сырья

Рекуперацию этанола из истощенного растительного материала осуществляют путем промывания его в том же перколяторе приблизительно 40 мл воды. Полученный слабый спирт собрать и сдать.

8. Аппаратурная схема производства настойки методом перколяции.

9. Сделать вывод.

Задания для самостоятельной работы студента

Решить задачи:

1. Рассчитать скорость перколяции в каплях в минуту, если диаметр перколятора равен 6 см, высота слоя загруженного растительного сырья 12 см, в 1 мл перколята содержится 40 капель.
2. Получено 100 л настойки пустырника с содержанием в ней 66% этанола (20 С), для чего было израсходовано 160 л 70,5% этанола (22°C). Рекуперировано из отработанного сырья 120 л 33% этанола (22°C). Составьте материальный баланс по абсолютному этанолу. Найдите технологический выход, технологическую трату и расходный коэффициент.
3. Рассчитать количество этанола и воды в граммах для получения 70 мл настойки боярышника.
4. Определить концентрацию спирта в настойке, если масса пустого пикнометра $m = 10,6340\text{г}$, масса пикнометра с водой $m_1 = 20,4560\text{г}$ и масса пикнометра с отгоном $m_2 = 19,2358\text{г}$.

Вопросы для контроля и коррекции исходного уровня знаний

1. Характеристика настоек как лекарственной формы.
2. Опишите процессы, происходящие при экстрагировании растительного сырья.
3. Перечислите и объясните стадии технологического процесса получения настоек методом перколяции.
4. Опишите устройство перколяторов.
5. Объясните сущность способа растворения при получении настоек.
6. Положительные качества метода растворения при получении настоек.
7. Какими методами определяют концентрацию этанола в настойках?
8. Опишите методику определения концентрации этанола в настойках: по температуре кипения; методом дистилляции.

ПРОИЗВОДСТВО ЖИДКИХ ЭКСТРАКТОВ

Обоснование темы. Известны различные способы получения жидких экстрактов. Выбор способа обусловлен фармакологическими, химическими и технологическими свойствами сырья, масштабами производства и его технической оснащенностью. Поэтому, будущему специалисту важно знать, какой оптимальный способ производства жидкого экстракта необходимо выбрать в каждом конкретном случае.

Цель занятия. Научиться готовить жидкие экстракты различными методами.

Задачи занятия:

- Провести расчет необходимого количества сырья и экстрагента для выполнения задания.
- Провести процесс экстракции в соответствии с технологической схемой производства жидких экстрактов.
- Провести выпаривание вторичной (разбавленной) вытяжки.
- Провести процесс отстаивания и фильтрации объединенной вытяжки.
- Осуществить контроль исходных и промежуточных продуктов.
- Осуществить стандартизацию готовой продукции. Определить сухой остаток, плотность полученной настойки.
- Оформить готовые продукты и обеспечить условия их хранения.

УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ

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).

По ГФ XI, при изготовлении жидких экстрактов из одной весовой части лекарственного растительного сырья получают одну или две объемные части экстракта, если нет других указаний в частных статьях.

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

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.

Существуют различные 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°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.

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 (ГФ XI, вып. 2, ст. 26), или плотность (ГФ XI, вып. 1, с. 24), тяжелые металлы (ГФ XI, вып. 1, с. 161 (не более 0,01% в препарате) (ГФ XI, вып. 1, с. 165)). 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.

Преимущества жидких экстрактов:

1. Количество нативных веществ в единице объема равно количеству этих веществ в массовой единице сырья.
2. Сохранение в жидких экстрактах, полученных методами реперколяции и противоточной периодической экстракции, эфирных масел, фитонцидов и других летучих веществ.

Недостаток жидких экстрактов – наличие большого количества сопутствующих веществ, что приводит к образованию осадка при незначительном изменении концентрации спирта.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Получить 20 мл жидкого экстракта (1:1) методом перколяции или реперколяции.

1. Подготовка сырья и экстрагента.

Рассчитать количество лекарственного растительного сырья. Сырье измельчить, взвесить.

Рассчитать количество экстрагента для приготовления 10 или 20 мл жидкого экстракта по формуле:

$$V = 7M$$

2. Намачивание сырья.

Измельченное растительное сырье смешать с равным количеством экстрагента и оставить для набухания на 30 мин.

3. Экстракция (метод по заданию преподавателя)

а. Экстракция сырья методом перколяции

Набухшее сырье перенести мелкими порциями в перколятор и уплотнить, затем, залить экстрагентом до «зеркала». Оставить до следующего занятия.

Затем провести перколяцию. В стакан собрать 85% извлечения. В другой стакан перколировать до истощения сырья.

Вторичное извлечение (во втором стакане) упарить до получения 7-8% (по отношению к сырью) вытяжки и присоединить к первому извлечению, затем добавить экстрагент до 20 мл готового продукта.

б. Экстракция сырья методом реперколяции.

Набухшее растительное сырье разделить на 2 равные части и плотно уложить в 2 перколятора, сверху поместить груз.

В перколятор №1 залить раствор этанола до зеркала и настаивать 3 часа (1 час).

Затем получить вытяжку в объеме равной массе сырья перколятора и перенести в перколятор №2, настаивать 3 часа (1 час).

В это время из перколятора №1 получить вытяжку до полного израсходования экстрагента. Вытяжку использовать для перколяции в перколяторе №2.

Из перколятора №2 получить 85% готового продукта.

Остальную вытяжку получить в другой стакан, и затем полученное извлечение упарить до получения 7-8% (по отношению к сырью) вытяжки и присоединить к первому извлечению (готовому продукту). Добавить экстрагента до 20 мл готового продукта.

4. Очистка вытяжки.

Полученную вытяжку отстаивать при температуре не более 10°C не менее 2 суток (1 час), декантировать и отфильтровать через бумажный фильтр.

5. Стандартизация жидкого экстракта

Стандартизацию жидкого экстракта проводить по показателям, указанным в таблице:

№ п/п	Показатель	Значение показателя
1	Описание (цветность, вкус, запах)	
2	Плотность	
3	Содержание спирта*	
4	Сухой остаток	
5	Действующие вещества*	
6	Применение*	

* – использовать литературные данные

6. Аппаратурная схема производства:

7. Сделать вывод.

Задания для самостоятельной работы студента

Решить задачи:

1. Рассчитать количество экстрагента, необходимое для получения 100 мл жидкого экстракта 1:1 и 1:2 способами реперколяции и противоточного экстрагирования, если коэффициент поглощения этанола сырьем равен 3.
2. Сколько литров 90% этанола следует добавить к 200 л 8% рекуперата, чтобы получить 70% этанол? Сколько литров 70% этанола получится в результате смешения и какую массу будет иметь этанол?
3. Сколько килограммов 96,5% этанола потребуется для укрепления 110 кг 10,3% рекуперата, чтобы получить 40% этанол?
4. Сколько времени потребуется на сбор первой порции перколята при получении жидкого экстракта 1:1 из 100 кг сырья, если рассчитанная скорость перколяции составляет 0,08 мл/мин?
5. Получить 180 мл жидкого экстракта валерианы 1:2 реперколяцией с делением сырья на неравные части 5:3:2.
6. Получить 180 л жидкого экстракта валерианы 1:2 способом реперколяции по Босину в трех перколяторах.
7. Объяснить процесс производства жидких экстрактов по способу Н.А. Чулкова.
8. Составить схему получения жидкого экстракта 1:1 из 5 кг растительного материала способом реперколяции с законченным и незаконченным циклом в четырех перколяторах.
9. Завод получил со склада 200 л 96,2% этанола. Израсходовано 150 л 70% этанола и 70 л 50% этанола. Определить остаток этанола.

Вопросы для контроля и коррекции исходного уровня знаний

1. Дать характеристику жидких экстрактов.
2. Указать соотношения, в которых готовятся жидкие экстракты.
3. Какие факторы влияют на интенсивность процесса экстрагирования ЛРС?
4. Какие существуют способы производства жидких экстрактов?
5. Объяснить сущность метода перколяции при получении жидких экстрактов.
6. Описать модификации методов реперколяции.
7. Объяснить сущность метода реперколяции по модификации Босина.
8. Объяснить сущность метода реперколяции по фармакопее США и Германской Фармакопее.
9. Объяснить сущность метода реперколяции по модификации Чулкова.
10. Описать сущность метода растворения при производстве жидких экстрактов.
11. Какие используют методы очистки от балластных веществ в технологии жидких экстрактов?
12. Указать методы стандартизации жидких экстрактов.

ПРОИЗВОДСТВО ГУСТЫХ ЭКСТРАКТОВ

Обоснование темы. Густые экстракты являются специфической группой препаратов, содержащих биологически активные вещества растительного происхождения. Многие густые экстракты используются в качестве полуфабрикатов для изготовления более сложных лекарственных форм: порошков, микстур, пилюль, настоек, сиропов, таблеток выполняя в них роль лекарственных, связывающих или корректирующих веществ. Будущему специалисту необходимы знания особенностей производства густых экстрактов.

Цель занятия. Научиться готовить густые экстракты из лекарственного растительного сырья.

Задачи занятия:

- Провести расчет необходимого количества сырья и экстрагента для приготовления густого экстракта.
- Провести процесс экстракции в соответствии с технологической схемой производства.
- Провести процесс очистки вытяжки от балластных веществ.
- Провести выпаривание вытяжки.
- Провести стандартизацию полученного густого экстракта.
- Оформить полученную продукцию.
- Обеспечить условия хранения.
- Составить материальный баланс.

УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ

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 коррегентов 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.

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 батареях 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.

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°.

К недостаткам густых экстрактов относится неудобство их использования, требующее определенных приемов в отвешивании. Кроме того, в сухом воздухе они подсыхают и становятся твердыми; во влажном воздухе – отсыревают и плесневеют. Поэтому они требуют герметичной упаковки.

Хранят густые экстракты в хорошо закупоренных сосудах, в защищенном от света месте при температуре 8-12°C.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

По заданию преподавателя получить 1,0 г густого экстракта.

1. Подготовка сырья и экстрагента.

Рассчитать количество лекарственного растительного сырья, измельчить, взвесить.

Рассчитать количество экстрагента по формуле:

$$V = 7M$$

2. Экстракция и очистка.

Процесс экстракции проводить методом перколяции или мацерации до истощения сырья без разделения на первичную и вторичную вытяжку.

а) Экстракция сырья методом перколяции

Экстракция этиловым спиртом.

Методом перколяции этиловым спиртом готовят густые экстракты: красавки (20% спирт), валерианы (40% спирт), водяного перца (70% спирт), крапивы (70%), перца стручкового (90%), чеснока (90%).

Набухшее измельченное сырье перенести мелкими порциями в перколятор и уплотнить, затем, залить экстрагентом до «зеркала». Оставить до следующего занятия. Затем провести перколяцию.

Затем отогнать спирт. К водному остатку для выделения смолистых веществ добавить 2% талька с равным количеством воды. Тщательно взболтать и отстаивать при температуре 8-10°C в течение 2 суток (в лабораторных условиях – 1 ч).

Отстоявшуюся осветленную жидкость профильтровать через бумажный фильтр.

Извлечение упарить до густой консистенции.

Экстракция хлороформной водой (1 : 200).

Методом перколяции хлороформной водой готовят густые экстракты: одуванчика и полыни.

Набухшее измельченное сырье перенести мелкими порциями в перколятор и уплотнить, затем, залить экстрагентом до «зеркала». Оставить до следующего занятия. Затем провести перколяцию.

Вытяжку упарить до 1/5. Добавить равный объем этилового спирта 96%.

Отстаивать при температуре 8-10°C в течение 2 суток (1 ч), отфильтровать. Затем упарить до густой консистенции.

б) Экстракция сырья методом мацерации

Экстракция водой.

Методом ремацерации водой готовят густые экстракты: ламинарии, трилистника и чаги.

Измельченное сырье поместить в колбу (выпарительную чашку с крышкой), залить горячей водой 1:10 и кипятить в течение 1 ч с обратным холодильником. Затем вытяжку слить и снова залить горячей водой 1:7, кипятить 0,5 ч. Вытяжку слить, сырье отжать. Объединенный экстракт процедить и прокипятить 5 мин. Отфильтровать. Упарить до густой консистенции.

Измельченное сырье чаги настаивать с горячей водой (70-80 С) водой 1:10 1 ч при перемешивании. Затем вытяжку слить, отжать сырье. Затем провести экстрагирование 1:5 30 мин и 1:5 15 мин. Извлечения слить, сырье отжать. Упарить до густой консистенции.

Экстракция 0,25% раствором аммиака.

Измельченные корни с корневищами солодки отсеять от пыли, залить 0,25% раствора аммиака 1 : 5 и оставить при комнатной температуре до следующего занятия в закрытом экстракторе.

После настаивания извлечение слить, корни слегка отжать и залить экстрагентом 1 : 3. Снова настаивать в течение 4 ч (1 ч). Слить второе извлечение, а растительный материал отжать. Вытяжки объединить. Прокипятить 5 минут. Добавить 2% оксидом алюминия (талька) с равным количеством воды и отстаивать 3 суток (1 час). Затем вытяжку отфильтровать. Упарить до густой консистенции.

3. Стандартизация густого экстракта

Стандартизацию проводить по показателям, указанным в таблице:

№ п/п	Показатель	Значение показателя
1	Описание (цветность, вкус, запах)	
2	Влажность	
3	Действующие вещества*	
4	Применение*	

* – использовать литературные данные

Определение содержания влаги. Около 0,5 г препарата (точная навеска) сушить в сушильном шкафу при 100-105°C в течение 5 часов, охладить в эксикаторе 30 мин и взвесить.

Содержание влаги в высушиваемых экстрактах определить по формуле:

$$W = \frac{(m - m_1)}{m} \times 100\%$$

W – относительная влажность, %;

m – масса высушиваемого густого экстракта, г;

m₁ – масса сухого остатка высушиваемого густого экстракта, г

4. Материальный баланс производства. См. приложение. В таблице отразить все стадии с указанием массы (объема) загруженных и полученных продуктов.

5. Аппаратурная схема производства густого экстракта.

6. Сделать вывод.

Задания для самостоятельной работы студента

Решить задачи:

13. Составить рабочую прописку для получения 20 г густого экстракта с влажностью 25% из следующего растительного сырья: корней солодки, содержащих 25% экстрактивных веществ, извлекаемых 0,25% раствором аммиака (ГФ X, ст. 573); корней одуванчика, содержащих 40% экстрактивных веществ, извлекаемых водой (ГФ IX, ст. 410); листьев трилистника, содержащих 26% экстрактивных веществ, извлекаемых кипящей водой.
14. Получено 20 г густого экстракта с содержанием влаги 30%. Определить до какой массы следует упарить экстракт солодки и трилистника, чтобы довести их до влажности 25%.
15. Получено 20 г густого экстракта с содержанием влаги 16%. Как довести препарат до стандартной влажности 25%?

Вопросы для контроля и коррекции исходного уровня знаний

1. Дать характеристику густых экстрактов.
2. Способы производства густых экстрактов.
3. Из каких технологических стадий состоит процесс производства густых экстрактов.
4. Опишите методы получения вытяжки при производстве густых экстрактов.
5. Опишите устройство циркуляционного аппарата типа Сокслета.
6. Опишите устройство дискового диффузионного аппарата, пружинно-лопастного экстрактора.
7. Опишите методы очистки водных и спиртовых извлечений.
8. Объясните сущность процесса выпаривания.
9. Перечислите основные части типовой вакуум-выпарной установки.
10. Опишите устройство и принцип работы пленочного вакуум-аппарата.
11. Назовите виды поверхностных конденсаторов.
12. Опишите устройство и принцип работы пенного испарителя.
13. Объясните побочные явления, сопутствующие выпариванию. Укажите пути их устранения.
14. Перечислите показатели стандартизации густых экстрактов.
15. Назовите особенности хранения густых экстрактов.
16. Методы очистки вытяжки.
17. Номенклатуру густых экстрактов, в том числе, официальных.
18. Стандартизацию густых и сухих экстрактов и методы их испытания.

ПРОИЗВОДСТВО СУХИХ ЭКСТРАКТОВ

Обоснование темы. Сухие экстракты чаще всего служат полупродуктами для получения различных лекарственных форм (таблеток, суппозиториев, сиропов и др.). Для их приготовления необходимо знать такой важный технологический процесс, как сушка извлечений из лекарственного растительного сырья. Правильное проведение сушки, используемая аппаратура должны обеспечить стабильность получаемого готового продукта и эффективность его терапевтического действия. В связи с этим надо знать методы сушки, применяемые при производстве сухих экстрактов, технологическую схему производства качественных сухих экстрактов.

Цель занятия. Научиться готовить сухие экстракты из лекарственного растительного сырья.

Задачи занятия:

- Провести расчет необходимого количества сырья и экстрагента для приготовления сухого экстракта.
- Провести процесс экстракции в соответствии с технологической схемой производства.
- Провести процесс очистки вытяжки от балластных веществ.
- Провести упаривание вытяжки.
- Провести сушку сгущенной вытяжки.
- Провести стандартизацию полученного сухого экстракта.
- Оформить полученную продукцию.
- Обеспечить условия хранения.
- Составить материальный баланс.

УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ

К сухим экстрактам относят сыпучие массы с содержанием влаги не более 5%. Они удобны в применении, имеют минимально возможную массу. К недостаткам сухих экстрактов относится их высокая гигроскопичность, вследствие чего они превращаются в комкообразные массы, утрачивающие сыпучесть. Многие из них отсыревают в процессе производства и во время хранения.

В связи с этим проводится поиск методов устранения их гигроскопичности. Установлено, что этанол разной концентрации существенно влияет на гигроскопичность экстрактов, следовательно, необходимо подбирать такой экстрагент, который не извлекает гигроскопичные побочные вещества. По этой же причине обращается внимание на подбор наполнителей при разбавлении экстрактов.

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. Такие экстракты 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.

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.

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.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Получить 1 г сухого экстракта.

1. Подготовка сырья и экстрагента.

Сырье измельчить до получения частиц необходимого размера: трава, листья, цветки – 3-5 мм, стебли, корни, кора – 1-3 мм, плоды, семена – 0,3-0,5 мм.

Приготовить экстрагент согласно таблице, представленной ниже.

2. Экстрагирование растительного сырья и очистка вытяжки

Экстрагирование и очистку проводить, исходя из таблицы:

Наименование	Сырье, экстрагент	Метод приготовления
Белены экстракт сухой (Extr. Hyoscyami siccum)	Листья 70% спирт	<i>Перколяция.</i> Измельченное сырье перенести в перколятор, уплотнить, залить экстрагентом до «зеркала». Оставить до следующего занятия. Затем
Бессмертника экстракт сухой (Extractum florum Helichrysi arenarii siccum)	Цветки 20% спирт	

Горицвета экстракт сухой (Extractum Adonidis vernalis siccum)	Трава 20% спирт	провести перколяцию. Из полученной вытяжки отогнать спирт (до 1/5 объема). Отстаивать при температуре 8-10°C в течение 2 суток (в лабораторных условиях – 1 ч). Отстоявшуюся осветленную жидкость профильтровать через бумажный фильтр.
Красавки экстракт сухой (Extr. Belladonnae siccum)	Листья 20% спирт	
Крушины экстракт сухой (Extr. Frangulae siccum)	Кора 70% спирт	
Лагохилуса экстракт сухой (Extractum Logochili siccum)	Цветки, листья 65% спирт	
Марены красильной экстракт сухой (Extractum Rubiae tincturum siccum)	Корневища 70% спирт	
Наперстянки экстракт сухой (Extr. Digitalis siccum)	Листья 50% спирт	
Ревеня экстракт сухой (Extractum Rhei siccum)	Корни 30% спирт	
Термопсиса экстракт сухой (Extractum Thermopsideis siccum)	Трава 70% спирт	
Сенны экстракт сухой (Extractum Sennae siccum)	Листья 70% спирт	<i>Перколяция.</i> Упарить вытяжку до 1/5. Добавить 30 мл воды. Отфильтровать. Добавить 10 мл СНCl ₃ , перемешивать 5 мин, расслоить в делительной воронке, отбросить хлороформный слой (повторить 2 раза).
Солодки экстракт сухой (Extr. Glycyrrhizae siccum)	Корни 0,25% р-р аммиака	<i>Мацерация.</i> Измельченное сырье залить 0,25% раствора аммиака (1 : 8), плотно закрыть, настаивать 30 мин. Полученную вытяжку прокипятить 10 мин, отстаивать с 2% оксидом алюминия (тальком) 30 мин при комнатной температуре и 30 мин - в холодильнике, отфильтровать.
Аллея экстракт сухой (Extractum Althaeae siccum)	Корни Вода 20°C	<i>Ремацерация.</i> Сырье залить водой заданной температуры 1 : 10. Настаивать 1 ч при перемешивании. Вытяжку слить, сырье отжать. Затем снова залить водой 1:5 – 30мин. Слить вытяжку, отжать сырье. Затем экстрагировать 1:5 15 мин. Слить вытяжку, отжать сырье. Упарить до густой консистенции
Дуба экстракт сухой (Extr. Corteci Querci siccum)	Кора Вода 70-80°C	
Ольховых шишек экстракт сухой (Extr. Fructi Alni siccum)	Соплодия Вода 70-80°C	

3. Упаривание извлечения.

Извлечение упарить до густой консистенции.

4. Сушка.

Сгущенное извлечение в выпарительной чашке быстро поместить в разогретый сушильный шкаф и плотно закрыть дверцу. Температуру высушивания поддерживать в пределах 45-50°C.

5. Стандартизация сухого экстракта

Стандартизацию проводить по показателям, указанным в таблице:

№ п/п	Показатель	Значение показателя
1	Описание (цветность, вкус, запах)	
2	Влажность	
3	Действующие вещества*	
4	Применение*	

* – использовать литературные данные

6. Материальный баланс сухого экстракта. См. приложение. В таблице отразить все стадии с указанием массы (объема) загруженных и полученных продуктов.

7. Аппаратурная схема производства сухого экстракта

8. Сделать вывод

Задания для самостоятельной работы студента

Решить задачи:

1. Рассчитать необходимое количество сырья и экстрагента для получения 15 г сухого экстракта крушины (экстрагент 70% спирт).
2. Из 10 кг листьев красавки с содержанием алкалоидов 0,4% приготовить сухой экстракт с содержанием алкалоидов в пересчете на гиосциамин 0,7-0,8%.
3. Получено 200 л настойки красавки с содержанием алкалоидов 0,039%. Сколько алкалоидов будет содержаться в сухом экстракте красавки, будет ли это соответствовать требованиям ГФ Х?

Вопросы для самоконтроля

1. Как объяснить процесс сушки?
2. Что такое абсолютная и относительная влажность материала?
3. Опишите методы высушивания: конвективные, контактные, специальные.
4. Объясните кинетику сушки.
5. Опишите устройство и принцип работы камерных и барабанных сушилок.
6. Что такое сушка в псевдоожиженном слое? Принцип проведения и аппаратура.

7. Опишите устройство и работу вакуум-сушильных шкафов, вакуум-вальцовых сушилок.
8. Объясните особенности сублимационной сушки, ее применение.
9. Что такое диэлектрическая и термодинамическая сушка? Каково их преимущество перед другими способами тепловой сушки.
10. Объясните устройство и работу распылительной сушилки.
11. Перечислите сушилки непрерывного и периодического действия
12. Дайте определение сухих экстрактов.
13. Какие требования предъявляют к сухим экстрактам?
14. Опишите технологическую схему производства сухих экстрактов.
15. Укажите показатели проведения стандартизации сухих экстрактов.
16. Перечислите особенности хранения сухих экстрактов.

**ПРЕПАРАТЫ СВЕЖИХ РАСТЕНИЙ.
ФИТОНЦИДНЫЕ ПРЕПАРАТЫ.
ПРЕПАРАТЫ БИОГЕННЫХ СТИМУЛЯТОРОВ.
ПРЕПАРАТЫ ИЗ ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ.**

Обоснование темы. Особенность препаратов из свежих растений заключается в том, что в них содержится весь комплекс биологически активных веществ, входящих в состав лекарственного сырья в наиболее естественном их состоянии. Из свежего растительного сырья получают также препараты, содержащие фитонциды – БАВ, выделяемые растениями, способные убивать бактерии и паразитические грибки или подавлять их рост и развитие. В тканях растительного или животного происхождения в результате их адаптации к неблагоприятным условиям, происходит биохимическая перестройка в метаболических системах, благодаря чему образуются вещества, способные при введении в организм оказывать стимулирующее влияние и ускорять жизненные процессы.

Цель занятия. Научиться готовить препараты из свежих растений.

Задачи занятия:

- Приготовить препараты из свежих растений.
- Провести стандартизацию полученного препарата.
- Оформить полученную продукцию.
- Обеспечить условия хранения.

УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ

Во время заготовки, сушки и хранения биологически-активные вещества подвергаются изменениям вследствие энзиматических процессов действия кислорода воздуха и многих других факторов. Кроме того, витаминная и фитонцидная активность наблюдается чаще в препаратах свежих растений. Поэтому целесообразно в ряде случаев использовать препараты из свежих растений.

Например, сок красавки оказывает более сильное действие, чем соответствующая доза атропина, так как в соке содержится фармакологически активный гиосциамин, частично превращающийся в процессе сушки растения в менее терапевтически активный рацемат атропин. Фитонцидное действие, как правило, оказывают лишь препараты из свежего растительного сырья.

Лекарственные средства из свежего растительного сырья можно подразделить на две группы — экстракционные препараты (фитонцидные препараты) и соки. В некоторых странах популярны настойки из свежих растений, получаемые путем экстракции сырья 95% спиртом, способствующим свертыванию плазмы клеток растений, что облегчает последующее извлечение из них активных веществ.

Технология изготовления соков из свежих растений состоит из следующих стадий: измельчение, прессование, консервирование сока, отстаивание, фильтрование.

Для получения экстракционных препаратов из свежего сырья применяют методы мацерации, перколяции. При использовании свежего растительного материала необходимо использовать спирт в высоких (70-90%) концентрациях для разрушения коллоидной плазмы, содержащейся в растительных клетках.

Для очистки используют отстаивание при комнатной температуре или температуре 8-10°C с последующим фильтрованием или центрифугированием.

Образование биогенных стимуляторов рассматривают как выработанный эволюционным путем способ приспособления обмена веществ организма к действию условий среды (температуры, сохранение в темноте, воздействие излучения и др.). Они образуются всюду, где идет борьба за жизнь живых организмов. Поэтому понятно нахождение биогенных стимуляторов в морской воде, морских и озерных грязях, иле, черноземе, так как они содержат остатки животных и растительных организмов, погибших в борьбе за существование.

Биогенные стимуляторы представляют собой сложные комплексы веществ, в состав которых входят: дикарбоновые кислоты, оксикислоты жирного ряда, непредельные ароматические кислоты и оксикислоты, ароматические кислоты с высокой молекулярной массой.

Биогенные стимуляторы устойчивы к высоким температурам (сохраняют свою биологическую активность при стерилизации растворов при 120 °C в течение 1 ч), растворимы в воде, способны частично перегоняться с водяным паром.

Для стандартизации пользуются биологическими тестами. Определяют также окисляемость препаратов и pH растворов.

Препараты, получаемые из животного сырья (органов, желез) называют органопрепаратами. Производство органопрепаратов сосредоточено на мясокомбинатах. Это объясняется тем, что эндокринные железы, как сырье, очень нестойки и быстро теряют действующие вещества. Поэтому железы извлекают немедленно после убоя скота, осторожно (чтобы не повредить ткань) очищают (препарируют) от окружающих посторонних тканей и направляют на переработку или консервацию.

Консервацию проводят в основном методом замораживания при -8 - -12°C и ниже. В качестве химических консерваторов чаще всего используют ацетон (гипофиз) и этиловый спирт (яичники и семенники).

Используют железы крупного и мелкого рогатого скота, лошадей свиней.

В зависимости от природы фармакологически активных веществ органопрепараты разделяют на группы препаратов: гормонов, ферментов, аминокислот, витаминов, фосфорсодержащие, неспецифического действия.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

ПРОИЗВОДСТВО ПРЕПАРАТОВ БИОГЕННЫХ СТИМУЛЯТОРОВ

Приготовить экстракт алоэ жидкий (*Extractum Aloes fluidum*) из 2,0 - 5,0 г биостимулированных листьев алоэ.

1. Биостимуляция листьев алоэ.

Срезать нижние листья, оставляя самые верхние – недоразвитые, выдержать в темноте при 4-8°C в течение 10-12 суток.

2. Подготовка сырья

Побуревшие и почерневшие листья алоэ отбраковать. С листьев удалить зубчики и пожелтевшие концы, порезать и превратить в кашицу в ступке.

3. Приготовление экстракта алоэ.

Содержимое ступки перенести в термостойкий стакан или выпарительную чашку, прибавить трехкратное количество воды очищенной и выдержать 1 час для настаивания при комнатной температуре, после чего прокипятить 3-5 минут, профильтровать через двойной слой марли, отжать.

Шрот залить трехкратным количеством воды, довести до кипения. Вытяжку профильтровать в тот же приемник.

Сырье отжать и залить двукратным количеством воды, довести до кипения. Вытяжку отфильтровать в тот же приемник, шрот отжать.

Полученную вытяжку профильтровать через мелкопористый фильтр.

4. Стандартизация экстракта алоэ.

Определение окисляемости. 2 мл вытяжки разбавить водой очищенной до 100 мл. 20 мл этого раствора перенести в колбу на 200 мл, содержащую 100 мл прокипяченной воды очищенной, прибавить 5 мл 25% раствора серной кислоты, 20 мл 0,01 н раствора калия перманганата и кипятить 10 мин, считая с момента закипания жидкости, К горячему раствору прибавить 20 мл 0,01 н раствора щавелевой кислоты и жидкость оттитровать до изменения окраски 0,01 н раствора калия перманганата.

Определить окисляемость. Разность между общим числом мл 0,01 н перманганата калия, израсходованного на титрование, и числом мл 0,01 н раствора щавелевой кислоты должно быть не менее 7 и не более 9 мл.

1 мл 0,01 н раствора калия перманганата соответствует 0,08 мг кислорода. Окисляемость должна быть 300 мл кислорода.

Окисляемость (X) – это количество мг кислорода в 1 л препарата:

$$X = \frac{a \cdot 0,08 \cdot 100 \cdot 1000}{2 \cdot 20} = a \cdot 200$$

a – число мл перманганата калия, израсходованного на окисление препарата.

Если необходимо препарат разбавляют водой до стандартной окисляемости. Количество воды рассчитывают по формуле:

$$V_{H_2O} = V_1 - V = \frac{X \cdot V}{1600} - V$$

X – окисляемость до разведения

V – количество полученного экстракта алоэ, мл

V₁ – количество разбавленного экстракта до нужной окисляемости, мл

1600 – стандартная окисляемость, то есть в экстракте должно быть 1400-1600 мг кислорода на 1 л.

Заполнить таблицу:

№ п/п	Показатель	Значение показателя
1	Описание (запах, вкус, цвет)	
2	Окисляемость	
3	Действующие вещества*	
4	Применение*	
5	Лекарственная форма*	

* – использовать литературные данные

6. Аппаратурная схема производства.

7. Сделать вывод.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПРЕПАРАТОВ ФИТОНЦИДОВ

Настойка чеснока (Tinctura Allii sativi)

По заданию преподавателя получить 20-50 мл настойки.

1. Подготовка сырья и экстрагента.

Луковицы чеснока очистить от наружных пленок, измельчить. Приготовить экстрагент – 90% спирт.

2. Экстракция.

Измельченное сырье поместить в стакан. Залить экстрагентом в соотношении 1 : 4 и оставить до следующего занятия.

Затем вытяжку слить, сырье отжать.

Сырье залить оставшимся экстрагентом 1 : 1 и настаивать в течение 1,5 ч, вытяжку слить, добавить к первой, сырье отжать.

Настойку профильтровать через бумажный фильтр.

3. Стандартизация.

Провести стандартизацию полученной настойки по показателям, указанным в таблице ниже.

Аллилсат (Allilsat).

По заданию преподавателя получить 20-50 мл препарата.

1. Подготовка сырья и экстрагента.

Луковицы чеснока очистить от наружных пленок, измельчить. Приготовить экстрагент – 90% спирт.

2. Экстракция.

Измельченное сырье поместить в перколятор и залить экстрагентом в соотношении 1 : 1 и оставить до следующего занятия (72 часа).

Полученную вытяжку слить, в перколятор налить вторую порцию спирта 1 : 1 и настаивание повторить еще раз в течение 72 часов (в лабораторных условиях 1 час). Затем настаивание провести еще один раз.

4. Очистка вытяжки.

Вытяжку отстаивать в течение 48 ч (1 час). Декантировать. Профильтровать

5. Стандартизация.

В полученном экстракте определить содержание сухого остатка.

В случае, если остаток превышает 1,7%, экстракт разбавить 90% спиртом до нормы: 1,2 – 1,7%.

6. Получение готового продукта.

К вытяжке добавить эфирные масла: тминное, укропное и мятное (по 0,3% каждого) и смесь перемешивать в течение часа.

По окончании перемешивания аллилсат профильтровать.

7. Стандартизация

Провести стандартизацию полученного препарата по показателям, указанным в таблице ниже.

Аллилчеп (Allilchep)

По заданию преподавателя получить 20-50 мл препарата.

1. Подготовка сырья и экстрагента.

Луковицы репчатого лука очистить от наружных пленок, измельчить. Приготовить экстрагент – 60% и 70% спирт.

2. Экстракция.

Измельченное сырье поместить в стакан, залить 70% спиртом 1 : 1 и массу тщательно перемешать, экстрактор плотно закрыть и оставить на 7 суток (до следующего занятия) при комнатной температуре.

Затем вытяжку слить. В экстрактор залить 60% спирт 1:1, перемешать и настаивать 24 часа (1 час).

Вытяжку слить, добавить к первой, сырье отжать.

3. Стандартизация.

Провести стандартизацию полученного препарата по показателям, указанным в таблице ниже.

К стандартизованной по сухому остатку (1,3–1,5%) вытяжке (разбавлять 44% спиртом) для осветления добавить активированный уголь (из расчета 0,3 г на 1 л жидкости) и профильтровать.

Провести стандартизацию полученных препаратов по показателям, указанным в таблице:

№ п/п	Показатель	Значение показателя
1	Описание (запах, вкус)	
2	Цветность	
3	Плотность	
4	Содержание спирта*	
5	Сухой остаток	
6	Действующие вещества*	
7	Применение*	

* – использовать литературные данные

Аппаратурная схема производства препарата.

Сделать выводы.

Задания для самостоятельной работы студента

1. Решить задачу. Окисляемость 100 мл полученного экстракта алоэ составляет 1800 на 1 л. Как необходимо разбавить препарат водой до стандартной окисляемости.

2. Заполнить таблицу соков:

№	Наименование препарата	Используемое сырье	Технология изготовления	Лекарственная форма	Фармакологическое действие
---	------------------------	--------------------	-------------------------	---------------------	----------------------------

			я		

3. Заполнить таблицу по органопрепаратам

№	Наименование препарата	Источники сырья	Технология изготовления	Лекарственные формы	Фармакологическое действие
	Препараты гипофиза				
	Препараты поджелудочной железы				
	Препараты щитовидной железы				
	Препараты паращитовидных желез				
	Препараты надпочечников				
	Препараты половых желез				

Вопросы для самоконтроля

1. Какие препараты называют биогенными стимуляторами?
2. Объясните принцип биостимуляции растительных тканей.
3. Перечислите особенности получения препаратов биогенных стимуляторов.
4. Какими методами проводят экстракцию растительного, животного и минерального сырья?
5. Перечислите способы очистки, применяющиеся в производстве препаратов биогенных стимуляторов.
6. В каких лекарственных формах выпускают биогенные препараты?
7. Приведите примеры препаратов биогенных стимуляторов

растительного происхождения.

8. Перечислите препараты биогенных стимуляторов животного происхождения.
9. Перечислите препараты биогенных стимуляторов из лечебной иловой и лиманной грязи, торфа.
10. Какие препараты фитонцидов вы знаете?
11. Как классифицируют препараты свежих растений?
12. Технология получения соков.
13. Технология получения сока подорожника.
14. Какие вы знаете экстракционные препараты из свежих растений?
15. Дайте определение органопрепаратов.
16. Перечислите особенности животного сырья. Как осуществляется подготовка сырья для производства органопрепаратов?
17. Как классифицируют препараты из животного сырья? Какие признаки положены в основу различных классификаций?
18. Какие гормональные препараты получают из животного сырья?
19. Укажите стадии технологического процесса получения препаратов высушенных желез.
20. Приведите примеры препаратов, представляющих собой высушенные железы. Какие гормоны они содержат? В каких лекарственных формах они выпускаются?
21. Укажите стадии технологического процесса экстракционных органопрепаратов для внутреннего применения.
22. Перечислите экстрагенты и методы экстракции, используемые для получения экстракционных органопрепаратов.
23. Перечислите способы очистки, используемые для удаления жиров и балластных белков при получении органопрепаратов.
24. Укажите стадии технологического процесса органопрепаратов для парентерального введения.
25. Укажите способы очистки, применяемые для удаления низкомолекулярных веществ при получении лекарственных препаратов из животного сырья.
26. Перечислите препараты, получаемые из передней доли гипофиза. В каких лекарственных формах их выпускают?
27. Перечислите препараты, получаемые из задней доли гипофиза. В каких лекарственных формах их выпускают?
28. Перечислите стадии технологического процесса производства инсулина из поджелудочной железы.
29. Перечислите препараты инсулина. В каких лекарственных формах их выпускают?
30. Какие ферментные препараты получают из поджелудочной железы крупного рогатого скота? В каких лекарственных формах их выпускают? Как их применяют?

- 31.Перечислите ферментные препараты, получаемые из слизистой оболочки желудка свиней, телят и ягнят, В каких лекарственных формах их выпускают? Как их применяют?
- 32.Перечислите ферментные препараты, получаемые из семенников крупного рогатого скота. В каких лекарственных формах их выпускают? Как их применяют?
- 33.Перечислите препараты из животного сырья неспецифического действия.
- 34.Какой препарат получают из печени крупного рогатого скота? В какой лекарственной форме его выпускают?
- 35.Перечислите препараты, получаемые из пант марала и северного оленя. В каких лекарственных формах их выпускают? Как применяют?

ПРОИЗВОДСТВО АРОМАТНЫХ ВОД

Обоснование темы. В современной фармацевтической технологии широко применяют специфическую группу средств – коррегентов. Определенное место среди них занимают ароматные воды, которые вводят в лекарственный препарат для исправления его вкуса или запаха. Знание теоретических основ производства ароматных вод необходимо высококвалифицированному провизору.

Цель занятия. Приготовить ароматные воды: мятную, укропную, спиртовую воду кориандра и др.

Задачи занятия:

- Изучить теоретические основы перегонки эфирных масел с водяным паром.
- Получить ароматную воду методом перегонки с водяным паром.
- Получить ароматную воду методом растворения.
- Провести стандартизацию, полученных ароматных вод.
- Оформить готовые продукты и обеспечить условия их хранения.

УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ

Ароматные воды – водные или водноспиртовые растворы эфирных масел. Прозрачные или слабо опалесцирующие жидкости с запахом входящих в них эфирных масел. Концентрация эфирных масел в ароматных водах не превышает 0,1%.

Первоначально ароматные воды получали на установке с перегонным кубом, конденсатором и приёмником. В куб помещали растительное сырьё, заливали в него воду и содержимое нагревали до кипения. Пары конденсировались в холодильнике, отгон собирался в сборнике. При таком методе могло произойти перегревание аппарата и разложение растительного сырья (подгорание), что отражалось на качестве ароматной воды.

Современные установки для получения ароматных вод отличаются тем, что перегонный куб с паровой рубашкой снабжен ложным дном, под которым вмонтирован барбатер для подачи «острого» пара.

Перегнанные ароматные воды обычно состоят из 1 части растительного сырья получают 10 частей отгона.

Ароматные воды готовят из сухого измельченного сырья. Если растительный материал твердый (кора, корни, плоды), его предварительно настаивают с экстрагентом (водой, водно-спиртовой смесью) для облегчения экстрагирования действующих веществ (вода спиртовая из плодов кориандра).

Вода горьких миндалей готовится перегонкой с водяным паром после предварительной ферментации обезжиренных семян горького миндаля и должна содержать 0,1% кислоты циановодородной (в том числе свободной около 0,02% и связанной 0,08%); хранится с предосторожностью (список Б). Вместо воды горькоминдальной разрешается отпускать воду лавровишневую.

Простые ароматные воды готовят растворением эфирного масла в воде в соотношении 1:1000 (вода розовая – 1:4000) или разведением концентратов.

Ароматные воды, полученные разными способами, неравноценны: перегнанные ароматные воды отличаются более сложным составом и, кроме эфирных масел, содержат другие летучие вещества, перегоняемые с водяным паром, которые влияют на вкус и запах ароматной воды.

Ароматные воды поражаются микроорганизмами, мутнеют, плесневеют, выделяют осадки и ослизняются. Под влиянием воздуха и света эфирные масла постепенно окисляются, осмоляются и приобретают неприятный вкус и запах. Для повышения стойкости перегнанных ароматных вод в их состав вводят этанол: до 10%, в горькоминдальную – до 20% (во избежание улетучивания кислоты циановодородной, для улучшения растворения летучих веществ и как консервант).

Применяются ароматные воды как корректирующие средства и особенно часто для ароматизации лекарств в педиатрии. Некоторые ароматные воды за счет наличия эфирного масла обладают слабым антисептическим и слюноотделительным действием, способствуют повышению двигательной и всасывающей способности желудочно-кишечного тракта. Вода горькоминдальная применяется в качестве болеутоляющего, успокаивающего нервную систему средства.

Доброкачественные ароматные воды не должны иметь затхлого запаха, содержать тяжелых металлов и заметного плотного осадка.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Приготовить ароматную воду двумя методами.

Получение ароматной воды методом перегонки с водяным паром

Приготовить 50 мл ароматной воды.

Отвесить лекарственное растительное сырье: листьев мяты – 10,0 г, семян укропа – 3,3 г (при необходимости сырье измельчить) и поместить в перегонный куб на ложное дно аппарата. Аппарат закрыть, подключить холодильник. Сначала подать пар в рубашку для обогрева. Затем подать острый пар в перегонный аппарат через барбатер. Через растительное сырье пропускать острый пар до получения 50 мл отгона.

После получения ароматной воды, перегонный аппарат отключить: сначала отключить острый и глухой пар, холодильник, а затем открыть аппарат и удалить отработанное сырье.

Получение ароматной воды методом растворения

Приготовить 50 мл ароматной воды методом растворения.

Рассчитать количество исходных веществ с учетом, что ароматные воды методом растворения готовятся в соотношении 1:1000, количество талька берется в соотношении 1:10 (по отношению к количеству эфирного масла).

Отвесить тальк, перенести в ступку, на поверхность талька поместить эфирное масло и тщательно растереть. Добавить горячей воды, нагретой до 50-60°C и перемешать.

Ароматную воду профильтровать через бумажный фильтр, смоченный холодной водой.

Стандартизация.

Провести стандартизацию полученного препарата по показателям, указанным в таблице:

№ п/п	Показатель	Значение показателя
1	Цветность	
2	Запах	
3	Вкус	
4	Плотность	
5	Применение*	

* – использовать литературные данные

Составить материальный баланс получения ароматной воды методом растворения:

Израсходовано	масса, г	Получено	масса, г
Итого:		Итого:	

Рассчитать технологический выход, трату, расходный коэффициент, нормы расхода:

$$\eta =$$

$$z =$$

$$K_{\text{расх}} =$$

$$N = m_{\text{исх}} \times K_{\text{расх}}$$

Аппаратурная схема производства препарата методом перегонки с водяным паром.

Сделать выводы.**Задания для самостоятельной работы студента**

Решить задачи:

1. Какое количество плодов укропа или аниса потребуется для получения 10 л ароматной воды?
2. Получены две ароматные воды мяты: перегонкой с водяным паром и растворением эфирного масла. Какую ароматную воду нельзя отпустить больному сразу после ее приготовления и почему?

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте характеристику ароматных вод.
2. Перечислите методы получения ароматных вод.
3. Назовите соотношения, в которых готовятся ароматные воды методом перегонки с водяным паром.
4. Опишите устройство установки для получения ароматных вод методом перегонки с водяным паром.
5. Напишите формулу для расчета содержания эфирного масла при паровой перегонке.
6. Приведите примеры, когда препарат при перегонке растительного сырья называют ароматной водой и спиртовой ароматной водой.
7. Дайте определение закона Дальтона и напишите его.
8. Опишите получение ароматных вод методом перегонки с водяным паром.
9. Опишите получение ароматных вод методом растворения эфирного масла в воде.
10. Назовите применение ароматных вод: мятной, укропной, спиртовой воды кориандра, горькоминдальной.
11. Назовите признаки порчи ароматных вод.
12. Объясните условия хранения ароматных вод.
13. Физико-химические свойства эфирных масел.
14. Опишите получение горькоминдальной воды.
15. Опишите получение воды кориандра.

ПРОИЗВОДСТВО ВКУСОВЫХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ СИРОПОВ

Обоснование темы. Сиропы применяют в лекарствах как корригенты для устранения неприятного вкуса лекарственных веществ, а также с лечебной целью. Провизору необходимо правильно решать вопросы о возможности сочетания вкусовых сиропов с различными веществами, чтобы не изменить их фармакологического действия.

Цель занятия. Научиться готовить сахарный и лекарственный сиропы, проводить их стандартизацию.

Задачи занятия:

- Уметь приготовить сахарный и лекарственные сиропы.
- Проводить стандартизацию сиропов.
- Оформлять готовый продукт.

УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ

Сиропы – это концентрированные, густые водные растворы сахара с лекарственными веществами, экстрактами, настойками, плодово-ягодными соками или без них.

Сиропы могут быть вкусовыми и лекарственными.

Основное назначение вкусовых сиропов – маскировать неприятный вкус лекарственных веществ. В этом отношении они являются незаменимыми составными компонентами лекарств, назначаемых детям. Вкусовые сиропы не содержат лекарственных веществ.

Лекарственные сиропы содержат в своем составе различные лекарственные вещества (витамины, антибиотики, антигистаминные, противорвотные, противокашлевые средства, экстракты и настойки из лекарственного растительного сырья). Они применяются как лечебные средства.

Для приготовления сиропов используют сахар высшей очистки – сахар-рафинад, который содержит не менее 99,9% сахарозы (в пересчете на сухое вещество) и воды – не более 0,4%.

Сахар-рафинад не подсинивается ультрамарином. Присутствие его в сахаре может быть причиной порчи сиропов вследствие появления в них сероводорода. Сахар-песок не применяется для приготовления сиропов, потому что содержит небольшое количество белковых и слизистых веществ, придающих ему желтоватый цвет и едва заметный привкус.

Сахар является очень гигроскопичным веществом, поэтому до производства сиропов должен храниться в сухом помещении при относительной влажности воздуха не более 85%.

Кроме сахарозы, в отдельных случаях корригирующий эффект достигается 70% водным раствором сорбита, ксилита и других веществ, но в этом случае необходимо такой раствор загустить, добавляя ВМС (натрия

альгинат, МЦ и др.). При необходимости к сиропам добавляют консерванты (спирт, нипагин, нипазол, кислоту сорбиновую) или другие консервирующие вещества, разрешенные к медицинскому применению.

Сиропы готовят растворением сахара при нагревании в воде или в извлечениях из растительного сырья. Общее время изготовления не должно превышать одного часа, чтобы предотвратить инверсию и карамелизацию сахара. Лекарственные сиропы получают также путем добавления лекарственных веществ (настойки, экстракты) к сахарному сиропу.

Хранят сиропы в наполненной доверху и хорошо закупоренной стеклянной таре, обеспечивающей стабильность в течение указанного срока годности, в прохладном и, если необходимо, в защищенном от света месте.

При испытании во всех сиропах определяют плотность. Некоторые сиропы (по требованию НТД) проверяют на тяжелые металлы, крахмальную патоку, сернистый ангидрид, красители.

Определение плотности при помощи ареометра (с точностью до 0,01). Испытуемую жидкость помещают в цилиндр и при температуре жидкости 20°C осторожно опускают в нее чистый сухой ареометр, на шкале которого предусмотрена ожидаемая величина плотности. Ареометр не выпускают из рук до тех пор, пока не станет очевидным, что он плавает; при этом необходимо следить, чтобы ареометр не касался стенок и дна цилиндра. Отсчет производят через 3 - 4 мин после погружения по делению на шкале ареометра, соответствующему нижнему мениску жидкости (при отсчете глаз должен быть на уровне мениска).

Определение показателя преломления (рефрактометрия). Показателем преломления называют отношение скорости распространения света в вакууме к скорости распространения света в испытуемом веществе. Это абсолютный показатель преломления. На практике определяют так называемый относительный показатель преломления, т. е. отношение скорости распространения света в воздухе к скорости распространения света в испытуемом веществе.

Определение проводится на рефрактометре при температуре $20 \pm 0,3^\circ\text{C}$.

Диапазон измеряемых показателей преломления при измерении в проходящем свете 1,3 - 1,7.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

По индивидуальному заданию преподавателя приготовить 50-100 мл сиропа.

1. Подготовка сырья.

Рассчитать количество исходного сырья для получения сахарного сиропа, исходя из состава на 100,0 г:

Сахара-рафинада – 64 г.

Воды очищенной – 36 г.

2. Приготовление вкусового сахарного сиропа (*Sirupus simplex*).

В фарфоровую выпарительную чашку или термостойкий стакан поместить рассчитанное количество воды и нагреть до температуры 60-70°C, затем добавить сахар-рафинад. Смесь перемешивать при той же температуре до полного растворения сахара.

Раствор сахара прокипятить 3-5 минут. Образующуюся пену (продукт коагуляции белковых и слизистых веществ) удалить.

Полученный сахарный сироп профильтровать в горячем состоянии через несколько слоев марли.

3. Контроль качества готового продукта.

Провести анализ полученного сахарного сиропа по показателям, указанным в таблице:

№ п/п	Показатель	по ГФ	Фактически
1	Описание	Прозрачная, бесцветная, густоватая жидкость, без запаха, сладкого вкуса, нейтральной реакции	
2	Цветность	Допускается светло-желтый цвет (не выше эталона №5)	
3	Плотность	1,308-1,316	
4	Показатель преломления	1,451-1,454	
5а	Испытание на чистоту Патока	При смешении равных объемов сиропа и спирта не должно появляться осадка, мути (патока)	
5б	Инвертный сахар	При смешении 3мл препарата с 2 мл жидкости Фелинга смесь может окраситься в зеленый цвет, но не должна давать красного осадка при стоянии в течение 5 минут	

4. Приготовление лекарственных сиропов

Из полученного сахарного сиропа приготовить лекарственный сироп по заданию

Рассчитать количество исходного сырья для приготовления нужного количества лекарственного сиропа, исходя из состава по НТД на 100 г продукта:

№ п/п	Название	Сахарного сиропа, г	Прочие ингредиенты, г
1	Сироп алтейный	98	Экстракт алтея сухой 2, спирта 90% 1 г
2	Сироп ипекакуаны	90	Настойки ипекакуаны 10
3	Сироп солодкового корня	86	Экстракта солодки густого 4, спирта 90% 10
4	Ревенный сироп	95	Сухого экстракта ревеня 1,25 в смеси из 2 ч 90% спирта и 3 ч укропной воды
5	Пертуссин	82	Жидкого экстракта тимьяна 12, бромида калия или натрия 1, 96% спирта 5
6	Коделак фито	75,61	Кодеина фосфата 0,09, экстракта термопсиса сухого 0,2, экстракта чабреца жидкого 20, экстракта корня солодки густого 4, нипагин 0,08%, нипазол 0,02%

При приготовлении лекарственного сиропа:

Экстракт рассыпать тонким слоем по поверхности сахарного сиропа и после набухания хорошо перемешать (при нагревании, если необходимо). Дать вскипеть (если необходимо).

Настойку смешать с сахарным сиропом.

Густой экстракт смешать при слабом нагревании с сахарным сиропом.

Спирт прибавить в последнюю очередь.

Жидкость профильтровать через тройной слой марли.

5. Контроль качества лекарственного сиропа.

Провести анализ полученного сахарного сиропа по показателям, указанным в таблице:

№ п/п	Показатель	Значение показателя
1	Описание	
2	Цветность	
3	Плотность	
4	Показатель преломления	
5	Применение*	

* – использовать литературные данные

6. Составить материальный баланс:

Израсходовано	масса, г	Получено	масса, г
Итого:		Итого:	

Рассчитать технологический выход, трату, расходный коэффициент, нормы расхода.

6. Аппаратурная схема производства лекарственного сиропа.**7. Сделать вывод.****Задания для самостоятельной работы студента**

Решить задачи:

1. Сколько потребуется воды для разбавления 2 кг сахарного сиропа с плотностью 1,360, чтобы получить сироп с плотностью 1,313?
2. Сколько потребуется воды и сахарного сиропа с плотностью 1,355, чтобы получить 2 л сиропа с плотностью 1,313?
3. Показание ареометра при температуре 20°C для сахарного сиропа равно 1,330. Сколько необходимо этого сиропа для приготовления 3 л сиропа с плотностью 1,310?
4. Рассчитать количество воды, которое следует прибавить к 4,5 л сахарного сиропа с плотностью 1,350, чтобы получить фармакопейный препарат с плотностью 1,310?
5. Сколько потребуется воды и сахарного сиропа с плотностью 1,360, чтобы получить 3 л сиропа с плотностью 1,310?

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение сиропов.
2. Приведите классификацию сиропов.
3. Опишите технологическую схему получения сахарного сиропа.
4. Укажите особенности изготовления фруктовых сиропов: вишневого, малинового.
5. Перечислите требования к сахару, применяемому для изготовления сиропов.
6. Объясните консервирующее действие сахара в сиропе.
7. Дайте характеристику оборудованию, применяемому при изготовлении сиропов.
8. Объясните, с какой целью в сиропы добавляют этанол. Назовите такие сиропы.
9. Перечислите сиропы, включенные в ГФ Х.
10. Перечислите показатели, по которым проводят стандартизацию сиропов.
11. Укажите правила хранения сиропов.
12. Опишите технологию приготовления лекарственных сиропов:

солодкового, алтейного, из плодов шиповника, алоэ с железом, пертуссина, холосаса.

13. Дайте биофармацевтическую оценку сиропам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственная фармакопея Российской Федерации /Издательство «Научный центр экспертизы средств медицинского применения», 2008 - 704 с.
2. Государственная Фармакопея СССР Вып. 1, Общие методы анализа/ МЗ СССР, 11-е изд., доп., М.: Медицина, 1987 - 336 с.
3. Государственная фармакопея СССР: Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье/ МЗ СССР.-11-е изд., доп.- М.:Медицина, 1989.- 400 с.
4. Государственная Фармакопея X изд. – М.: Медицина, 1968. – 1081 с.
5. Грецкий В. М., Хоменок В. С. Руководство к практическим занятиям по технологии лекарственных форм. М.: Медицина, 1991. – 304 с.
6. Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия: Учеб. пособие / Под ред. Г.П. Яковлева и К.Ф. Блиновой. – СПб.: СпецЛит, 2004. – 765 с.
7. Муравьев И.А. Технология лекарств. Изд. 3-е, перераб. и доп. Т. I, II, М.: Медицина, 1980. – 704 с.
8. Настойки, экстракты, эликсиры и их стандартизация / под ред. проф. В.Л. Багировой, проф. В.А. Северцева. СПб.: Спецлит, 2001 – 223 с.
9. Промышленная технология лекарств: [Учебник. В 2-х т. Том 1 / В.И. Чуешов, О.И. Зайцев, С.Т. Шебанова, М.Ю. Чернов]; Под редакцией профессора В.И. Чуешова. – Х.: МКТ-Книга; Издательство НФАУ, 2002. – 560 с.
10. Промышленная технология лекарств: [Учебник. В 2-х т. Том 2 / В.И. Чуешов, М.Ю. Чернов, Л.М. Хохлова и др.]; Под редакцией профессора В.И. Чуешова. – Х.: МКТ-Книга; Издательство НФАУ, 2002. – 716 с.
11. Руководство к лабораторным занятиям по заводской технологии лекарственных форм /авт.: Г.П. Грядунова, Л.М. Козлова, Т.П. Лтвинова; Под ред. А.И. Тенцовой. – М.: Медицина, 1986. – 272 с.
12. Технология лекарственных форм: Учебник в 2-х томах. Том 1 / Т.С. Кондратьева, Л.А. Иванова, Ю.И. Зеликсон и др., Под ред. Т.С. Кондратьевой. – М., Медицина, 1991. –496 с.
13. Технология лекарственных форм: Учебник в 2-х томах. Том 2 / Р.В. Бобылев, Г.П. Грядунова, Л.А. Иванова и др., Под ред. Л.А. Ивановой. – М., Медицина, 1991. –554 с.
14. Химия и технология фитопрепаратов. /Авт. Минина С.А., Каухова И.Е. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004 – 560 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Пример расчета количества сырья и экстрагента

Рассчитать необходимое количество сырья и экстрагента в граммах для получения 150 мл настойки пустырника.

Настойка пустырника готовится на 70% спирте в соотношении 1 : 5, поскольку сырье относится к несильнодействующим.

Следовательно, необходимо взять $150 / 5 = 30$ г травы пустырника.

70% этилового спирта возьмем $30 \cdot 7 = 210$ мл.

Рассчитаем необходимое количество 96% спирта:

$$X = M \frac{b}{a}$$

где X - необходимое количество 96% спирта, г

M - масса спирта нужной концентрации (экстрагент 70% спирт), г

b - массовая доля спирта нужной концентрации, %

a - массовая доля 96% спирта, %

V – объем 70% спирта, мл

По алкоголеметрической таблице ГФ XI находим плотность 70% спирта:

$\rho_{70\%}$ - плотность 70% этилового спирта, равная 0,8854 г/мл

$$M_{70\%} = V \cdot \rho_{70\%} = 210 \cdot 0,8854 = 185,9 \text{ г}$$

По алкоголеметрической таблице ГФ XI находим массовую долю спирта, исходя из объемной:

$$b_{70\%} = 62,44\%;$$

$$a_{96\%} = 93,86\%$$

$$X = 185,9 \frac{62,44}{93,86} = 123,7 \text{ г}$$

Необходимое количество воды:

$$185,9 - 123,7 = 62,2 \text{ г (мл)}$$

Рассчитываем объем (V) необходимого количества 96% спирта:

$$\rho_{96\%} = 0,8074$$

$$V = \frac{X}{\rho_{96\%}} = \frac{123,7}{0,8074} = 153,2 \text{ мл}$$

**Пример составления материального баланса
густого экстракта крапивы (4,4 г)**

Наименование	Израсходовано и получено	
	масса	объем
Измельчение сырья – листья крапивы ТП1		
Загружено на стадии ТП1		
Листья крапивы	17,5 г	
Итого	17,5 г	
Получено на стадии ТП1		
Измельченные листья крапивы до 3-5 мм	17,45 г	
Потери	0,05 г	
Итого	17,5 г	
Приготовление экстрагента (70% спирта) ТП2		
Загружено на стадии ТП2		
Спирт этиловый 96% ρ = 0,8075	82,4 г	93,5 мл
Вода очищенная ρ = 0,9982	46,5 г	46,5 мл
Итого	108 г	140 мл
Набухание и перколяция ТП3		
Загружено на стадии ТП3		
Измельченные листья крапивы	17,45 г	
Спирт этиловый 70%	108 г	140 мл
Итого	125,45	
Получено на стадии ТП3		
Вытяжка листьев крапивы	103,95 г	130мл
Шрот	21,5 г	
Потери	0	
Итого	125,45 г	
Отгонка спирта и упаривание ТП4		
Загружено на стадии ТП4		
Вытяжка листьев крапивы	103,95 г	130 мл
Итого	103,95	130 мл
Получено на стадии ТП4		
Густой экстракт крапивы	1,9 г	
Отгон извлекателя	100,5 г	
Потери	1,55 г	
Итого	103,95 г	
Выход производства густого экстракта листьев крапивы составляет: $\eta = \frac{1,9}{4,4} 100\% = 43,7\%$		

Номенклатура настоек

№ п/п	Настойка (Латинское наименован.)	Сырье	Спирт, % Соотношение сырье- экстрагент	Сухой остаток, % (плотность, г/л)	Действующие вещества	Применение препарата
1.	Аниса (Tinctura Anisi)	Плоды	90% 1:5	-	Эфирное масло (анетол, метилхавикол, анисовый альдегид, анисовая кислота). Жирное мало	Отхаркивающее, ветрогонное
2.	Аралии (Tinctura Araliae)	Корни	70% 1:5	1,3 – 2	Сапонины тритерпеновые	Тонизирующее, гипертензивное
3.	Арники (Tinctura Arnicae)	Цветки	70% 1:10	-	Флавоноиды, каротиноиды	Кровоостанавливающее
4.	Астрагала (Tinctura Astragali)	Трава	70% 1:5	-	Сапонины тритерпеновые. Флавоноиды	Гипотензивное. Седативное. Отхаркивающее
5.	Багульника (Tinctura Ledi)	Побеги	60% 1:10	1,4	Эфирное масло (ледол, полнострол). Флавоноиды	Отхаркивающее, противомикробное
6.	Барбариса обыкновенного (амурского) (Tinctura foliorum Berberidis vulgaris)	Листья	70% 1:10 (4% 1:5)	4	Алкалоиды, берберин, оксиакантин, бербамина, ятритрицин	Гемостатическое, жаропонижающее, антисептическое, утеротонизирующее, желчегонное
7.	Боярышника (Tinctura Crataegi)	Плоды	70% 1:10	1	Флавоноиды	Кардиотоническое, антиаритмическое
8.	Валерианы (Tinctura Valerianae)	Корневища с корнями	70% 1:5	3	Эфирное масло. Валериановая кислота	Седативное
9.	Василистника (Tinctura Thalictri foetidi)	Трава	70% 1:10	-	Алкалоиды	Гипотензивное
10.	Женьшеня (Tinctura Ginseng)	Корни	70% 1:10	2	Сапонины тритерпеновые	Тонизирующее
11.	Заманихи (Tinctura Echinopanacis)	Корневища и корни	70% 1:5	1,8	Сапонины стероидные	Тонизирующее
12.	Зверобоя (Tinctura Hyperici)	Трава	40% 1:5	2,8 ($\leq 0,970$)	Антраценпроизводные Флавоноиды	Вяжущее, антисептическое, противовоспалительное
13.	Календулы (Tinctura Calendulae)	Цветы ноготков	70% 1:10	2,1	Флавоноиды Витамины	Противовоспалительное, антисептическое, желчегонное
14.	Красавки (Tinctura Belladonnae)	Листья	40% 1:10	0,5	Алкалоиды 0,027– 0,033%	Спазмолитическое
15.	Лагохилуса (Tinctura Lagochili)	Трава	65% 1:10	1,05	Фенольные соединения	Кровоостанавливающее
16.	Ландыша	Трава	70%	1,7	Карденолиды, 10–13	Кардиотоническое

№ п/п	Настойка (Латинское наименован.)	Сырье	Спирт, % Соотношение сырье- экстрагент	Сухой остаток, % (плотность, г/л)	Действующие вещества	Применение препарата
	(Tinctura Convallariae)		1:10		ЛЕД	
17.	Лапчатки (Tinctura Tomentillae)	Корневища	40% 1:5	5	Дубильные вещества, эллаговая кислота Фенольные соединения	Противоспалительный, антисептический, вяжущий
18.	Лимонника китайского (Tinctura Schisandrae)	Плоды (семена)	95% 1:5	2-3	Лигнаны	Тонизирующее
19.	Мяты перечной (Tinctura Menthae piperitae)	Листья и эфирное масло	90% 1:20 + 5% масла	0,15-0,25 (0,855) 0,4-0,5 (0,850)	Эфирное масло (ментол)	Спазмолитическое, противорвотное, местнораздражающее , седативное, отхаркивающее
20.	Обвойника (Tinctura Periplocae graeca)	Кора	40% 1:10	-	Карденолиды	Кардиотоническое
21.	Овса (Tinctura Aventae)	Зеленые верхушки, собранные в фазу молочной спелости	40% 1:10	0,8	Витамины, аминокислоты. Флавоноиды	Общеукрепляющее
22.	Перца стручкового (Tinctura Capsici)	Плоды	90% 1:10	1	Алкалоиды	Местнораздражающее, отвлекающее, анальгетическое
23.	Пиона уклоняющегося (Tinctura Paeoniae anomalaе)	Корни, корневища Трава 1:1	40% 1:10	2	Эфирное масло (пеонол, метилсалицилат). Гликозид салицин	Седативное
24.	Подорожника (Tinctura Plantaginis)	Трава	70% 1:10	1,4	Полисахариды, горечи	Отхаркивающее, противомикробное, противовоспалительное
25.	Полыни (Tinctura Absinthii)	Трава	70% 1:5	3	Эфирное масло Горечи	Аппетитное, желчегонное, противоглистное
26.	Прополиса (Tinctura Propolisi)	Прополис	80% 1:10	3	Фенольные соединения	Противоспалительное, антимикробное, регенеративное
27.	Пустырника (Tinctura Leonuri)	Трава	70% 1:5	1,4	Флавоноиды	Седативное
28.	Родиолы розовой (Tinctura Rhodiolaе roseae)	Корневища и корни	40% 1:5	1	Фенольные соединения (салидрозид, розавин)	Тонизирующее
29.	Софоры японской (Tinctura	Плоды	48% 1:2	19	Флавоноиды	Противоспалительное, антимикробное

№ п/п	Настойка (Латинское наименован.)	Сырье	Спирт, % Соотношение сырье- экстрагент	Сухой остаток, % (плотность, г/л)	Действующие вещества	Применение препарата
	Sophorae japonicae)					
30.	Стальника полевого (Tinctura Ononidis)	Корни	20% 1:15	2 (0,897- 0,901)	Сапонины тритерпеновые. Флавоноиды	Анальгезирующее, слабительное, диуретическое, противовоспалительное, гипотензивное и гемостатическое
31.	Стеркулии (Tinctura Sterculiae)	Листья	70% 1:5	2	Алкалоиды	Тонизирующее
32.	Строфанта (Tinctura Strophanthi)	Семена	70% 1:10	-	Карденолиды 180-200 ЛЕД	Кардиотоническое
33.	Цимицифуги (Tinctura Cimicifugae)	Корневище	70% 1:5	-	Гликозиды флавоноидные	Гипотензивное
34.	Чаги (Tinctura Fungi betulini)	Гриб	70% 1:10	0,25	Фенольные соединения	Противовоспалительное, иммуномодулирующее, гастропротекторное
35.	Чемерицы (Tinctura Veratri lobelianaе)	Корневища с корнями	70% 1:10	1	Алкалоиды (иервин, псевдоиервин)	Антипаразитарное, ветеринарное
36.	Чеснока (Tinctura Allii sativi)	Луковицы	90% 1:5	0,75 (≤0,880)	Эфирное масло (аллилсульфиды, аллицин)	Противомикробное Гипотензивное Желчегонное
37.	Шалфея (Tinctura Salviae)	Листья	70% 1:10	-	Эфирное масло (цинеол, пинен, камфора, туйон, борнеол, цедрен)	Противомикробное Муколитическое
38.	Шлемника байкальского (Tinctura Scutellariae)	Корни	70% 1:5	-	Флавоноиды	Гипотензивное, седативное
39.	Эвкалипта (Tinctura Eucalypti)	Листья	70% 1:5	1,4 (≤0,908)	Эфирное масло (цинеол)	Противовоспалительное, противомикробное, противовирусное, п противомаларийное
40.	Эвкомии (Tinctura Eucommiae)	Кора	30% 1:5	-	Хлорогеновая кислота Иридоиды	Гипотензивное
41.	Эхинацеи (Tinctura Echinaceae purpureae)	Трава	40% 1:5	2,5	Фенольные соединения. Полисахариды. Эфирное масло (эхинацин). Гликозид эхинакозид	Противовоспалительное, иммуномодулирующее, антимикробное, противовирусное

Номенклатура жидких экстрактов

№	Экстракт жидкий (Латинское наименование)	Описание	Исходное сырье, спирт, соотношение	Спирта по НД не менее	Сухой остаток по НД не менее	Фармакологическое действие
1.	Алоэ (Extractum Aloe fluidum)	Прозрачная жидкость от светло-желтого до красно-желтого цвета, горького вкуса	Листья свежие Спирт 95% 1:1 Вода 1:5	18%	0,38	Адаптогенное, общетонизирующее, слабительное, антисептическое и желчегонное
2.	Алтейного корня (Extractum Althaeae fluidum)	Густая прозрачная жидкость коричневого цвета	Корни 30% – 1:2 (+ спирт 90% 0,1:1)	-	10%	Отхаркивающее, противовоспалительное
3.	Бессмертника (Extractum Helichrysi arenarii fluidum)	Жидкость темно-коричневого цвета, специфического запаха	Цветки 70% 1:2	63%	2%	Желчегонное
4.	Боярышника (Extractum Crataegi fluidum)	Жидкость темно-вишневого цвета, ароматного запаха, сладкого вкуса	Плоды 70% 1:1	55%	18%	Кардиотоническое, спазмолитическое, седативное
5.	Валерианы (Extractum Valerianae fluidum)	Жидкость темно-бурого цвета, прозрачная с характерным запахом, сладковато-горького пряного вкуса	Корни и корневища 70% 1:2	33%	7-10%	Седативное, спазмолитическое
6.	Водяного перца (Extractum Polygoni hvdropiperis fluidum)	Прозрачная жидкость зеленовато-бурого цвета, горьковато-вяжущего вкуса, ароматного запаха	Трава 70%	64%	17%	Кровоостанавливающее
7.	Горицвета (Extractum Adonidis vernalis fluidum)	Жидкость темно-бурого цвета, горькая, своеобразного запаха, слабокислой реакции на лакмус	Трава 25% 1:2	20-21,5%	-	Кардиотоническое, седативное
8.	Душицы (Extractum Origanii vulgaris fluidum)	Жидкость зеленовато-коричневого цвета, ароматного запаха	Трава 95% 1:1	85%	2%	Отхаркивающее, желчегонное, диуретическое, седативное
9.	Календулы (Extractum Calendulae fluidum)	Жидкость коричневого цвета с оранжевым оттенком, специфического запаха	Цветки 40% 1:1	33%	9%	Противомикробное, противовоспалительное, желчегонное
10.	Калины (Extractum Viburni fluidum)	Прозрачная жидкость красно-бурого цвета, своеобразного запаха, горького	Кора 50% 1:1	45%	13%	Кровоостанавливающее при маточных кровотечениях

№	Экстракт жидкий (Латинское наименование)	Описание	Исходное сырье, спирт, соотношение	Спирта по НД не менее	Сухой остаток по НД не менее	Фармакологическое действие
		вкуса				
11	Крапивы (Extractum Urticae fluidum)	Прозрачная жидкость бурого цвета с зеленоватым оттенком, слабогорькая	Листья 50% 1:1	41% $p=0,995$	7%	Кровоостанавливающее
12	Кровохлебки (Extractum Sanguisorbae fluidum)	Жидкость темно-бурого цвета	Корни и корневища 40% 1:1	-	-	При дизентериях, брюшном тифе, паратифах
13	Крушины (Extractum Frangulae fluidum)	Жидкость темно-буро-красного цвета, в тонком слое прозрачная	Кора 70% 1:1	54%	20%	Слабительное
14	Кукурузных рылец (Extractum stigmati Maydis fluidum)	Прозрачная жидкость красно-бурого цвета, своеобразного запаха	Рыльца кукурузные 70% 1:1	62%	6%	Желчегонное
15	Левзеи, или маральего корня, (Extractum Leuzeae fluidum)	Жидкость красно-бурого цвета	Корневища и корни 70% 1:1	62%	3,6%	Адаптогенное, общетонизирующее
16	Моркови дикой (Extractum Dauci carotae fluidum)	Прозрачная жидкость зеленого цвета с желтоватым оттенком, характерного запаха, горького вкуса	Плоды 95% 1:1	80%	2,5%	Спазмолитическое, противовоспалительное
17	Пассифлоры (Extractum Passiflorae fluidum)	Жидкость темно-коричневого цвета с зеленоватым оттенком, своеобразного запаха	Трава 70% 1:1	61%	2,5%	Седативное
18	Пастушьей сумки (Extractum Bursae pastoris fluidum)	Прозрачная жидкость зеленовато-бурого цвета, своеобразного запаха	Трава 70% 1:1	56%	7%	Кровоостанавливающее, утеротоническое, гипотензивное
19	Пустырника (Extractum Leonuri fluidum)	Жидкость темно-бурого цвета, слабоароматного запаха, горькая	Трава 25% 1:2	20% $p \geq 1,000$	6%	Седативное, умеренное кардиотоническое и гипотензивное
20	Родиолы (Extractum Rhodiolae fluidum)	Жидкость темно-коричневого цвета с красноватым оттенком, с характерным ароматным запахом	Корневища и корни 40% 1:1	34%	5%	Тонизирующее
21	Ромашки	Жидкость темно-	Цветки	33%	10%	Противовоспалительное,

№	Экстракт жидкий (Латинское наименование)	Описание	Исходное сырье, спирт, соотношение	Спирта по НД не менее	Сухой остаток по НД не менее	Фармакологическое действие
	(Extractum Chamomillae fluidum)	коричневого цвета, специфического запаха	40% 1:1			противомикробное, ранозаживляющее, спазмолитическое
22	Термописа (Extractum Thermopsidis fluidum)	Жидкость красновато-бурого цвета, прозрачная, характерного запаха	Трава 25% 1:2	20% (11%)	-	Отхаркивающее, муколитическое
23	Тысячелистника (Extractum Millefolii fluidum)	Жидкость коричневого цвета, специфического запаха	Трава 40% 1:1	33%	6%	Противовоспалительное, противомикробное (бактерицидное), противоаллергическое, ранозаживляющее, спазмолитическое
24	Хмеля шишек (Extractum Humuli lupuli fluidum)	Жидкость от зеленовато-коричневого до коричневого цвета, с характерным запахом хмеля	Соплодия 95% 1:1	85%	6%	Седативное, противомикробное, анальгезирующее, противовирусное
25	Чабреца (Extractum Thymis pylli fluidum)	Жидкость бурого цвета с характерным запахом	Трава 30% 1:1	22%	8%	Отхаркивающее, муколитическое, противомикробное, противовирусное
26	Чистеца буквицецветного (Extractum Stachydis betonicaeflorae fluidum)	Жидкость красновато-бурого цвета, в тонком слое прозрачная, своеобразного запаха, горьковатого вкуса	Трава 40% 1:1	33%	10%	Утеротоническое, кровоостанавливающее
27	Шиповника (Extractum Rosae fluidum)	Жидкость темно-коричневого цвета, специфического запаха	Плоды Вода 1,32:1	-	25%	Желчегонное
28	Элеутерококка (Extractum Eleutherococci fluidum)	Жидкость темно-коричневого цвета, в тонком слое прозрачная, специфического запаха	Корневища и корни 40% 1:1	33%	4,6%	Тонизирующее, гипотензивное, иммуномодулирующее
29	Эхинацеи (Extractum Echinaceae purpureae fluidum)	Жидкость от зеленовато-коричневого до красновато-коричневого цвета, своеобразного запаха	Трава 40% 1:2	33%	6%	Иммуномодулирующее, противовоспалительное

Номенклатура густых экстрактов

№	Экстракт густой (Латинское наименование)	Исходное сырье, экстрагент	Действующие вещества	Фармакологическое действие
1.	Валерианы (Extractum Valerianae spissum)	Корни и корневища 40% спирт	Изовалериановая, валериановая кислоты	Успокаивающее
2.	Вахты трехлистной (Extractum Menyanthidis trifoliatæ spissum)	Листья Кипящая вода	Гликозид С, мениантин и мениатрин, флавоны, гликозиды (рутин)	Возбуждающее аппетит, желчегонное, антисептическое
3.	Горицвета (Extractum Adonidis vernalis spissum)	Трава 25% спирт	Кардиотонические гликозиды (адонитоксин, цимарин и др.)	Кардиотоническое, седативное
4.	Крапивы (Extractum Urticae spissum)	Листья 70% спирт	Витамин К ₁ , хлорофиллы и др.	Кровоостанавливающее
5.	Красавки (Extractum Belladonnae spissum)	Листья 70% спирт	Алкалоиды (1,4–1,6%)	Спазмолитическое, болеутоляющее
6.	Ламинарии (Extractum Laminariae spissum)	Слоевища Кипящая вода	Полисахариды, йод	Слабительное
7.	Мужского папоротника (Extractum Filicis- maris spissum)	Корневища Диэтиловый эфир, дихлорэтан, четырёххлористый углерод	Папоротниковая кислота, флаваспидиновая кислота, аспидиол. Содержание филицина 25 – 28%	Противоглистное. Для лечения тениидозов (инвазии бычьими и свинными цепнями), дифиллободриоза, гименолепидоза
8.	Одуванчика (Extractum Taraxaci spissum)	Корни Хлороформная вода	Горечи, тритерпеноиды	Аппетитное, желчегонное
9.	Перца стручкового (Extractum Capsici spissum)	Плоды 90% спирт	Алкалоид капсицин	Раздражающее, отвлекающее
10.	Полыни (Extractum Absinthii spissum)	Трава Хлороформная вода	Абсинтин и анабсинтин, эфирные масла, и др.	Аппетитное, желчегонное
11.	Солодкового корня (Extractum Glycyrrhiza spissum)	Корни и корневища 1% раствор аммиака	Глицирризиновая кислота (не менее 14%), флавоноиды	Отхаркивающее, противовоспалительное, противоязвенное
12.	Черники плодов (Extractum Vaccinii myrtilli spissum)	Плоды свежие 96% спирт 1:0,1	Флавоноиды, антоцианы, каротиноиды, органические кислоты	Вяжущее, противовоспалительное, антисептическое, гипогликемическое, гемостатическое
13.	Чеснока (Extractum Allii sativi spissum)	Луковицы 90% спирт	Эфирное масло, глкозид аллиин	Антибактериальное, противогрибковое, противогельминтное, противопротозойное
14.	Чаги Extractum Fungi betulini spissum)	Гриб Вода 70-80°C	Пигменты, агарциновая кислота	Болеутоляющее, общетонизирующее

Номенклатура сухих экстрактов

№	Экстракт сухой (Латинское название)	Исходное сырье, экстрагент	Действующие вещества	Применение
1.	Алоэ (Extractum Aloe siccum)	Листья Вода	Антраценпроизводные	Адаптогенное, тонизирующее, слабительное, антисептическое, желчегонное
2.	Алтея (Extractum Althaeae siccum)	Корни Вода 20°C	Слизи	Отхаркивающее, противовоспалительное
3.	Березы (Extractum Betulae siccum)	Листья березы повислой и пушистой Спирт 70%	Флавоноиды	Диуретическое, противовоспалительное
4.	Бессмертника (Extractum Helichrysi siccum)	Цветки Спирт 20%	Флавоноиды	Желчегонное, противовоспалительное, антибактериальное, спазмолитическое
5.	Боярышника (Extractum Crataegi siccum)	Плоды Вода	Флавоноиды	Кардиотоническое
6.	Горицвета (Extractum Adonis siccum)	Трава Спирт 20% 50 ЛЕД/г	Кардиотонические гликозиды	Кардиотоническое, седативное
7.	Дуба (Extractum Quercus siccum)	Кора Вода 70-80°C	Дубильные вещества	Вяжущее, противовоспалительное, противомикробное
8.	Женьшеня (Extractum Ginseng siccum)	Корни	Сапонины тритерпеновые	Тонизирующее
9.	Зверобоя (Extractum Hyperici siccum)	Трава	Антраценпроизводные Флавоноиды	Противовоспалительное, противомикробное, антидепрессивное
10.	Золотарника канадского (Extractum Solidaginis canadensis siccum)	Трава Спирт 50%	Флавоноиды	Диуретическое, спазмолитическое, противовоспалительное
11.	Каштана конского (Extractum Hippocastani siccum)	Семена Спирт 70%	Сапонины тритерпеновые, кумарины	Венотонизирующее, противоотечное, противовоспалительное, ангиопротекторное
12.	Красавки (Extractum Belladonnae siccum)	Трава Спирт 20%	Алкалоидов в пересчете на гиосциамин 0,7–0,8%	Спазмолитическое
13.	Крушины (Extractum Frangulae siccum)	Кора Спирт 70%	Антраценпроизводные не менее 6%	Слабительное
14.	Лагохилуса (Extractum Logochili siccum)	Цветки и листья Вода	Логохилин, эфирное масло, дубильные вещества, каротин	Гемостатическое
15.	Ламинарии (Extractum Laminariae siccum)	Слоевища Вода кипящая	Полисахариды, йод	Слабительное, гиполипидемическое
16.	Марены красильной (Extractum Rubiae tincturum siccum)	Корневища и корни Спирт 90%	Антраценпроизводные	Спазмолитическое, мочегонное
17.	Пиона уклоняющегося (Extractum Paeoniae anomalaе siccum)	Трава Корневища и корни	Эфирное масло	Седативное
18.	Пустырника (Extractum Leonuri siccum)	Трава Вода	Флавоноиды	Седативное

№	Экстракт сухой (Латинское название)	Исходное сырье, экстрагент	Действующие вещества	Применение
19	Рапонтика сафлоровидного (левзеи) (Extractum Leuzeae siccum)	Корневища с корнями Спирт 30%	Дитерпеновый спирт лагохиллин, эфирное масло	Гемостатическое
20	Ревеня (Extractum Rhei siccum)	Корневища и корни Спирт 30%	Антраценпроизводные не менее 3%	Слабительное
21	Сенны (Extractum Sennae siccum)	Листья Спирт 70%	Антраценпроизводные	Слабительное
22	Солодки (Extractum Glycyrrhizae siccum)	Корни и корневища 0,25% раствор аммиака	Глицирризиновой кислоты не менее 17% Флавоноиды	Отхаркивающее, противовоспалительное, противоязвенное
23	Термопсиса (Extractum Thermopsidis siccum)	Трава Спирт 30%	Алкалоиды (0,95-1,05%/1 г) (термопсин, цитизин, метилцитизин, пахикарпин, анагирин, термопсидин)	Отхаркивающее
24	Фиалки (Extractum Violae siccum)	Трава фиалки трехцветной и полевой Вода	Флавоноиды	Отхаркивающее, противовоспалительное, диуретическое
25	Хвоща полевого (Extractum Equisentum arvense siccum)	Трава Спирт 50%	Флавоноиды	Вяжущее, мочегонное
26	Хмеля (Extractum Lupuli siccum)	Соплодия Вода	Эфирное масло, флавоноиды, алкалоиды	Седативное
27	Черники плодов (Extractum Myrtilli siccum)	Плоды	Антоцианы, флавоноиды	Вяжущее, противовоспалительное, антисептическое, гипогликемическое, гемостатическое
28	Шиповника экстракт сухой (Extractum Rosae siccum)	Плоды	Аскорбиновая кислота, каротиноиды, флавоноиды	Витаминное
29	Элеутерококка (Extractum Eleutherococci siccum)	Корневища	Лигнаны, кумарины	Тонизирующее, общеукрепляющее, адаптогенное
30	Эхинацеи (Extractum Echinaceae purpureae siccum)	Трава	Оксикоричные кислоты, гликозид эхинакозид, полисахариды. эфирное масло (эхинацин)	Иммуностимулирующее, антибактериальное, противовирусное, противовоспалительное

Номенклатура сиропов с использованием лекарственного растительного сырья

№	Наименование	Состав	Фармакологическое действие
1.	Алоэ сироп с железом	Сок алоэ, хлорид железа закисного (20% железа, 15 ч HCl разведенная, 4 ч лимонная или винная кислота), сахароза, вода очищенная	Противоанемическое
2.	Алтея сироп	Экстракт алтейного корня, сахар (сахароза), вода очищенная, натрия бензоат	Отхаркивающее, противовоспалительное
3.	Амтерсол	Экстракт солодкового корня густой, экстракт термопсиса жидкий, калия бромид, натрия бензоат, аммония хлорид, спирт этиловый 90 %, сахар, вода	Отхаркивающее, противовоспалительное
4.	Бронхikum С	Жидкий экстракт тимьяна (1:2-2,5 (р-р аммиака 10%, глицерол 85%, этанол 90%, вода (в соотношении 1:20:70:109); натрия бензоат, масло розы, сахарный сироп инвертный (смесь сахарозы, декстрозы, фруктозы), декстрога жидкая, сахарный сироп 67%, лимонной кислоты моногидрат, вода очищенная, ароматизатор медовый, сок вишневый концентрированный	Отхаркивающее, противовоспалительное, противовоспалительное, бронхолитическое
5.	Бронхikum ТП	Жидкий экстракт тимьяна (1:2-2,5 (р-р аммиака 10%, глицерол 85%, этанол 90%, вода (в соотношении 1:20:70:109) жидкий экстракт корней первоцвета (1:2-2,5 (этанол 70%); натрия бензоат, сахарный сироп (смесь сахарозы, декстрозы, фруктозы), вода очищенная	Отхаркивающее, противовоспалительное, противовоспалительное, бронхолитическое
6.	Бронхипрет	Жидкий экстракт травы тимьяна, жидкого экстракта листьев плюща, очищенная вода, мальтитный сироп, сорбат калия, лимонной кислоты моногидрат	Отхаркивающее, противовоспалительное, секретолитическое, бронхолитическое
7.	Геделикс	Экстракт листьев плюща сухой, макроголглицерингидроксистеарат, масло анисовое, гидроксиэтилцеллюлоза, сорбита раствор 70%, пропиленгликоль, глицерин, вода очищенная	Противомикробное, противокашлевое, отхаркивающее и спазмолитическое
8.	Гербион сироп первоцвета	Водный экстракт корня первоцвета, водный экстракт травы тимьяна, ментол, сахароза, метилпарагидроксibenзоат, пропилпарагидроксibenзоат	Отхаркивающее, противовоспалительное, противомикробное
9.	Гербион сироп подорожника	Водный экстракт травы подорожника ланцетовидного, водный экстракт цветков мальвы, аскорбиновая кислота, сахароза, метилпарагидроксibenзоат, пропилпарагидроксibenзоат	Отхаркивающее, противовоспалительное, противомикробное
10	Доктор Мом	Сухие экстракты: семян, корней и листьев базилика священного, корней солодки голой, корневищ куркумы длинной, корневищ имбиря лекарственного; листьев, корней, цветков, коры адатоды васики; корней, плодов, семян паслена индийского; корней девясила кистецветного, плодов перца кубебы, плодов терминалии белерики; листьев, сока и мякоти алоэ барбадосского; ментол; сахароза, глицерол, лимонной кислоты моногидрат, натрия бензоат, натрия метилгидроксibenзоат, натрия пропилгидроксibenзоат, сорбиновая кислота, краситель, вкусовая добавка ананасовая, вода очищенная	Бронхолитическое, муколитическое, отхаркивающее, противовоспалительное
11	Иммунекс	Эхинацеи экстракт жидкий, натрия бензоат, сорбит пищевой, сахароза, мяты перечной масло, вода очищенная	Иммуномодулирующее, противовирусное и противовоспалительное
12	Калины сироп	Калины плоды свежие, сахар, вода очищенная	Общетонизирующее, потогонное, витаминное

№	Наименование	Состав	Фармакологическое действие
13	Коделак фито	Кодеина фосфат, сухой экстракт термопсиса, густой экстракт корня солодки, жидкий экстракт чабреца, сорбитол, нипагин, нипазол, вода	Противокашлевое, отхаркивающее, противовоспалительное, бактерицидное
14	Крушины сироп	Экстракт коры крушины, сахар, вода очищенная	Слабительное, местнораздражающее
15	Кука сироп	Экстракты базилика священного, адхатоды сосудистой, альпинии галанга, солодкового корня, перца длинного, мяты полевой; натрия бензоат, метилпарабен, пропилпарабен, кислоты лимонной моногидрат, сахар, вода очищенная	Отхаркивающее, бронхолитическое, противовоспалительное
16	Линкас	Сухой экстракт адхатоды сосудистой, сухой экстракт корней солодки голой, сухой экстракт плодов и корней перца длинного, сухой экстракт цветков фиалки душистой, сухой экстракт листьев иссопа лекарственного, сухой экстракт корней и корневищ альпинии галанга, сухой экстракт плодов кордии широколистной, сухой экстракт цветков алтея лекарственного, сухой экстракт плодов зизифуса настоящего, сухой экстракт листьев и цветков оносмы прицветковой, Сахароза, лимонная кислота безводная, глицерол, метилпарагидроксибензоат, пропилпарагидроксибензоат, пропиленгликоль, масло мяты перечной, масло гвоздичное, вода очищенная	Отхаркивающее, муколитическое, противовоспалительное, бронхолитическое, спазмолитическое, антиаллергическое, антибактериальное, общетонизирующее, анальгезирующее, успокаивающее, антисептическое
17	Лютеин комплекс	Лютеин из лепестков соцветий календулы, стандартизированный экстракт черники, витамин С, Е, А, бета-каротин, цинк, медь, селен, таурин, сахар, лимонная кислота, бензоат натрия	Нормализующее обменные процессы, антиоксидантное, ангиопротективное
18	Пассифит	Густой экстракт валерианы, жидкий экстракт шишек хмеля, жидкий экстракт чабреца, настойка боярышника, настойка мяты, сорбиновая кислота, сорбитол 60,16%, вода очищенная	Седативное
19	Пертуссин	Экстракт чабреца жидкий или экстракт тимьяна жидкий, калия бромид, сахар, вода очищенная, спирт этиловый	Отхаркивающее, смягчающее кашель
20	Проспан	Экстракт листьев плюща сухой; калия сорбат, кислота лимонная безводная, смола ксантановая, ароматизатор вишневый, раствор 70% сорбитола, вода очищенная	Отхаркивающее
21	Ревенный сироп	Сухой экстракт ревеня, укропная вода, спирт, сахар, вода очищенная	Слабительное в детской практике
22	Солодки сироп	Экстракт корня солодки густой, сахар, спирт этиловый, вода	Отхаркивающее
23	Стоптуссин-Фито	Тимьяна экстракт жидкий, чабреца экстракт жидкий, подорожника экстракт жидкий, мед очищенный, натрия бензоат, пропилпарабен, сахароза, вода очищенная	Отхаркивающее
24	Туссамаг	Жидкий экстракт тимьяна, калия сорбат, лимонной кислоты моногидрат, карамель, глицерол 85%, сорбитол 70%, вода очищенная	Отхаркивающее, бронхоспазмолитическое, противомикробное
25	Холемакс, Холос, Холосас	Экстракт плодов шиповника, сахар, вода очищенная	Желчегонное
26	Шиповника сироп	Концентрат шиповника, раствор инвертного сахара	Витаминное
27	Эвкабал	Жидкий экстракт тимьяна, жидкий экстракт подорожника, метил-4-гидроксибензоат, пропил-4-гидроксибензоат, инвертного сахара раствор	Противовоспалительное, антибронхоконстрикторное

№	Наименование	Состав	Фармакологическое действие
		(декстроза, фруктоза, сахароза), вода очищенная	

СОДЕРЖАНИЕ

<u>ВВЕДЕНИЕ.....</u>	<u>3</u>
<u>ПРОИЗВОДСТВО НАСТОЕК МЕТОДОМ МАЦЕРАЦИИ.....</u>	<u>4</u>
<u>ПРОИЗВОДСТВО НАСТОЕК МЕТОДОМ ПЕРКОЛЯЦИИ.....</u>	<u>11</u>
<u>ПРОИЗВОДСТВО ЖИДКИХ ЭКСТРАКТОВ.....</u>	<u>16</u>
<u>ПРОИЗВОДСТВО ГУСТЫХ ЭКСТРАКТОВ.....</u>	<u>21</u>
<u>ПРОИЗВОДСТВО СУХИХ ЭКСТРАКТОВ.....</u>	<u>26</u>
<u>ПРЕПАРАТЫ СВЕЖИХ РАСТЕНИЙ.</u>	
<u>ФИТОНЦИДНЫЕ ПРЕПАРАТЫ.</u>	
<u>ПРЕПАРАТЫ БИОГЕННЫХ СТИМУЛЯТОРОВ.</u>	
<u>ПРЕПАРАТЫ ИЗ ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ.....</u>	<u>31</u>
<u>ПРОИЗВОДСТВО АРОМАТНЫХ ВОД.....</u>	<u>40</u>
<u>ПРОИЗВОДСТВО ВКУСОВЫХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ СИРОПОВ.....</u>	<u>44</u>
<u>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....</u>	<u>50</u>
<u>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</u>	<u>51</u>

Учебное издание

ТЕХНОЛОГИЯ ФИТОПРЕПАРАТОВ

I часть

Методические указания к лабораторным работам

Составители:

Жезняковская Лариса Федоровна

Редактор *В. Г. Павлов*

Компьютерная верстка *О. Г. Климантова*

Изд. лиц. ЛР № 020815 от 21.09.98.

Подписано в печать 24.08.2007. Бумага офсетная. Формат 60×84 1/16.

Гарнитура Times New Roman. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 1,2. Уч.-изд. л. 1,3. Тираж 300 экз. Заказ №

Издательско-полиграфический центр Новгородского
государственного университета им. Ярослава Мудрого.

173003, Великий Новгород, ул. Б. Санкт-Петербургская, 41.

Отпечатано в ИПЦ НовГУ. 173003, Великий Новгород,
ул. Б. Санкт-Петербургская, 41.