

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

ТЕМА: Густые и сухие экстракты. Методы получения извлечений в технологии густых и сухих экстрактов. Конструкционные особенности и принцип работы выпарных аппаратов. Способы очистки и стандартизация извлечения в технологии густых и сухих экстрактов.

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ: Студенты должны изучить методы экстрагирования в технологии густых и сухих экстрактов. Овладеть навыками очистки и стандартизации вытяжек в технологии жидких экстрактов. Овладеть навыками подготовки сырья и экстрагента, загрузки перколяторов в технологии густых экстрактов. Должны изучить процесс выпаривания в технологии густых и сухих экстрактов, устройство и принцип действия выпарных аппаратов. Овладеть навыками получения вытяжки из растительного сырья в технологии густых экстрактов, подготовки вытяжки к очистке от балластных веществ.

Вопросы для подготовки к занятию

1. Общая характеристика густых и сухих экстрактов, их назначение.
2. Ассортимент и характеристика экстрагентов, используемых для получения экстрактов густых и сухих
3. Методы получения извлечений в технологии густых и сухих экстрактов:
 - а) ремацерация;
 - б) перколяция;
 - в) реперколяция;
 - г) циркуляционное экстрагирование, используемая аппаратура, устройство и принцип работы;
 - д) противоточное экстрагирование в батарее перколяторов
 - е) непрерывное противоточное экстрагирование с перемещением сырья и экстрагента:
 - в аппаратах погружного типа, устройство и принцип работы, достоинства и недостатки;

- в аппаратах с непрерывным орошением сырья, устройство и принцип работы, достоинства и недостатки;
4. Технология получения вытяжки из травы полыни в производстве густого экстракта полыни:
 - а) хлороформной водой;
 - б) горячей водой.
 5. Методы интенсификации процесса экстрагирования
 - а) выбор оптимального экстрагента;
 - б) экстрагирование с использованием РПА;
 - в) экстрагирование с применением ультразвука;
 - г) экстрагирование с помощью электроимпульсивных разрядов, с использованием электрического тока;
 - д) экстрагирование сжиженными газами;
 - е) низкочастотная обработка сырья в процессе экстрагирования.
 6. Общая характеристика выпаривания в технологических процессах фармацевтического производства.
 7. Характеристика простого выпаривания (при атмосферном давлении). Преимущества, недостатки.
 8. Характеристика простого (однократного) вакуумного выпаривания. Преимущества, недостатки.
 9. Конструктивные особенности, преимущества, принцип действия, вакуум-выпарных аппаратов:
 - а) шаровых
 - б) роторных
 - в) центробежных,
 - г) роторно-пленочных.
 10. Вакуум-выпарные установки, устройство и принцип работы.
 11. Побочные явления при выпаривании, пути их устранения.
 12. Методы повышения экономичности процесса выпаривания
 13. Выпаривание с термокомпрессией вторичного пара
 14. Методы очистки вытяжки в технологии густых и сухих экстрактов.
 15. Стандартизация густых и сухих экстрактов.

16. Хранение густых экстрактов.
17. Современная номенклатура густых и сухих экстрактов.

ЛИТЕРАТУРА для подготовки к занятиям:

1. Государственная фармакопея Российской Федерации / М-во здравоохранения. – 13-е изд. – М.: Изд-во «Науч. центр экспертизы средств медицинского применения», 2015.- Т.1.- 1470с.
2. Государственная фармакопея Российской Федерации / М-во здравоохранения. – 13-е изд. – М.: Изд-во «Науч. центр экспертизы средств медицинского применения», 2015.- Т.2.- 1004с.
3. Государственная фармакопея Российской Федерации / М-во здравоохранения. – 13-е изд. – М.: Изд-во «Науч. центр экспертизы средств медицинского применения», 2015.- Т.3.- 1294с.
4. Приказ Минпромторга России от 14.06.2013 N 916 «Об утверждении Правил организации производства и контроля качества лекарственных средств». – М., 2013.
5. Технология лекарственных форм. Под ред. Л.А. Ивановой, М."Медицина", 1991, том 2, стр.365-387, 390-399.
6. И.А. Муравьев "Технология лекарств", М."Медицина",1980, том 1, стр.192-202, 204-207.
7. Химия и технология фитопрепаратов. С.А. Минина, И.Е. Каухова. М. Изд. дом «ГЭОТАР – МЕД», 2004, с. 192-205
8. Руководство к лабораторным занятиям по заводской технологии лекарственных форм. Под ред. А.И. Тенцовой, М."Медицина", 1986, стр.169-179
9. Фармацевтическая технология: руководство к лабораторным занятиям: учеб. пособие / В.А. Быков, Н.Б. Демина, С.А. Скатков, М.Н. Анурова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – С. 31-33, 41-46
10. Материалы лекций.

Задание для внеаудиторной самостоятельной работы студентов

1. Проработать вопросы, выносимые на обсуждение
2. Обратить внимание на характеристику методов получения извлечений в технологии густых и сухих экстрактов.

3. Составить технологическую схему производства густого экстракта.
4. Составить технологическую схему получения сухого экстракта.
5. Решить обучающие задания практикума.

Задание №1. В производстве экстрактов распространен способ циркуляционной экстракции. Представьте полную схему установки для циркуляционной экстракции. Укажите преимущества и недостатки данного способа.

Задание №2. При использовании циркуляционной экстракции используются легколетучие экстрагенты с низкой температурой кипения и небольшой теплотой парообразования.

Экстрагент	Температура кипения, °С	Теплота парообразования, кДж/кг

Заполните данную таблицу для трех экстрагентов, указав в примечании к таблице теплоту парообразования воды.

Краткий теоретический материал к теме.

Экстракты густые и сухие используются в качестве субстанции для производства/изготовления различных лекарственных препаратов, экстракты жидкие могут использоваться для производства/изготовления лекарственных препаратов и непосредственно в качестве лекарственного препарата.

При получении сухих и густых экстрактов их освобождают от балластных веществ добавлением к полученной вытяжке спирта этилового, адсорбентами, кипячением вытяжки и другими общепринятыми способами с последующим фильтрованием.

Очищенные извлечения сгущают выпариванием под вакуумом до требуемой консистенции (густые экстракты).

Сухие экстракты получают высушиванием густых экстрактов или непосредственно из очищенной вытяжки с использованием методов, обеспечивающих максимальное сохранение действующих веществ: распыление, лиофилизация, сублимация и др.

При получении экстрактов-концентратов их разбавляют до требуемого содержания действующих веществ, используя декстрин и другие вспомогательные вещества.

Гигроскопичность сухих экстрактов уменьшают добавлением к ним лактозы, аэросила и других вспомогательных веществ.

ИСПЫТАНИЯ

Описание

Указывают цвет и запах экстракта, при его наличии. При необходимости для жидких экстрактов отмечают наличие опалесценции, возможность образования осадка при хранении и др.

Потеря в массе при высушивании

Для экстрактов сухих и густых определяют потерю в массе при высушивании в соответствии с требованиями ОФС «Потеря в массе при высушивании».

Спирт этиловый

Для спиртосодержащих экстрактов проводят определение спирта этилового в соответствии с требованиями ОФС «Определение спирта этилового в жидких фармацевтических препаратах».

Насыпной объем и гранулометрический состав

Сухие экстракты контролируют по показателю «Насыпной объем» в соответствии с требованиями ОФС «Степень сыпучести порошков», а также, если предусмотрено фармакопейной статьей или нормативной документацией, по показателю «Гранулометрический состав» в соответствии с требованиями ОФС «Ситовой анализ». Нормы приводят в соответствующих фармакопейных статьях или нормативной документации.

Тяжелые металлы

Все экстракты должны выдерживать требования по содержанию тяжелых металлов – не более 0,01 %, если иное не предусмотрено фармакопейной статьей или нормативной документацией. Определение проводят в соответствии с требованиями ОФС «Тяжелые металлы».

Сухой остаток

Для жидких экстрактов проводят определение сухого остатка по следующей методике: 5,0 мл жидкого экстракта помещают во

взвешенный бюкс, выпаривают на водяной бане и сушат 3 ч при $(102,5 \pm 2,5)$ °С, затем охлаждают в эксикаторе в течение 30 мин и взвешивают. Содержание сухого остатка должно соответствовать требованиям, приведенным в фармакопейной статье или нормативной документации.

Кислотное число, перекисное число, йодное число, число омыления
Если предусмотрено фармакопейной статьей или нормативной документацией, для масляных экстрактов определяют кислотное число, перекисное число, йодное число, число омыления в соответствии с требованиями соответствующих ОФС.

Плотность

Для масляных экстрактов определяют плотность в соответствии с требованиями ОФС «Плотность».

Растворимость

Если предусмотрено фармакопейной статьей или нормативной документацией, для масляных экстрактов определяют растворимость в соответствии с требованиями ОФС «Растворимость».

Показатель преломления

Если предусмотрено фармакопейной статьей или нормативной документацией, для масляных экстрактов определяют показатель преломления в соответствии с требованиями ОФС «Рефрактометрия».

Остаточные органические растворители

В случае использования при производстве экстрактов органических растворителей контролируют их остаточное содержание в соответствии с требованиями ОФС «Остаточные органические растворители».

Масса (объем) содержимого упаковки

По массе (объему) содержимого упаковки экстракты должны соответствовать требованиям ОФС «Масса (объем) содержимого упаковки».

УПАКОВКА

В соответствии с требованиями ОФС «Лекарственные формы». В упаковке, обеспечивающей защиту от света, если иное не предусмотрено фармакопейной статьей или нормативной документацией.

МАРКИРОВКА

В соответствии с требованиями ОФС «Лекарственные формы». Для жидких экстрактов в случае возможности образования (при хранении) осадка, на этикетке указывают «Возможно образование осадка», «Перед употреблением взбалтывать».

ХРАНЕНИЕ

В соответствии с требованиями ОФС «Хранение лекарственных средств». В защищенном от света месте при температуре от 15 до 25 °С, если нет других указаний в фармакопейной статье или нормативной документации.

Получение извлечений для густых и сухих экстрактов методом непрерывной экстракции (аппараты непрерывного действия)

Аппараты работают по принципу противотока.

1. погружного типа
2. многократного орошения

Аппараты погружного типа: перемещение сырья в объеме экстрагента. В качестве транспортных средств – шнеки, диски, которые крепятся на цепи. Это пружинно-лопастной экстрактор, дисково-диффузионный, вертикальный шнековый аппарат.

Дисковый диффузионный аппарат: трубы с паровыми рубашками, есть 3 звездочки с тросами, на тросах неподвижно закреплены перфорированные диски неподвижно. Через загрузочную воронку подается сырье (сначала заливают экстрагент). Сырье подается на диск. Навстречу сырью подается экстрагент. Вращение диска отрегулировано, чтобы за 1 оборот полностью прошла экстракция.

Очистка: отстаиванием в течении нескольких суток при температуре не выше 8°С с последующим фильтрованием. Важно освободиться от белковых веществ, полисахаридов, пектинов. Очистку проводят кипячением с адсорбентами (белая глина, бентониты), спиртоочисткой. Спиртоочистку проводят добавлением к упаренному извлечению крепкого этанола. Спиртовое извлечение освобождают от пигментов (хлорофилла), смол путем замены растворителя – к извлечению добавляют воду.

Следующая стадия – **упаривание извлечения** до густой массы, она общая для густых и сухих экстрактов. Выпаривание производят под вакуумом, при разряжении

Температура кипения снижается (40-55°С). при этом происходит уменьшение количества жидкого растворителя и повышение концентрации твердых веществ.

Сушка проводят в вакуум-сушильных шкафах до необходимой остаточной влаги. Сухие экстракты измельчают на шаровых мельницах.

Стандартизация:

1. органолептические показатели

2. количество действующих веществ, если больше нормы, разбавляют декстрином, патокой а сухие молочным сахаром, декстрином или др. индифферентными веществами.

3. количество влаги (не более 25%)

4. т.м. (0,01%)

Хранение: густые – герметично закрытые банки, защищенном от света месте при температуре 12-15 °С. (Сухие – сухом месте)

Номенклатура:

ГФ Х 4 густых экстракта: экстракт мужского папоротника (корневище мужского папоротника, экстрагент – этиловый эфир. Циркуляционный способ в аппарате Соксклета) **Сп. Б**, содержит филицин 25%. Применяется как противоглистное средство.

Экстракт красавки густой (листья, трава красавки, 20% спирт. быстротекущей экстракции. Содержат алкалоиды 1,4-1,6%. **Сп.Б** Спазмолитическое средство

Экстракт лакричного корня (корень солодки, метод бисмацерации, 0,25% водный раствор аммиака. Используется как вспомогательное средство при изготовлении пилюль, входит в состав микстур.

Густой экстракт валерианы (40% спирт, корневище с корнями, метод перколяции) Успокаивающее средство.

Номенклатура сухих экстрактов:

Экстракт красавки сухой 1:2 (лист, 20% спирт, быстротекущей реперколяцией, алкалоиды, спазмолитическое средство

Сухой экстракт солодки

Экстракт ревеня (корень, водно-спиртовая смесь 30% спирта. Метод перколяции, производные антрацена не менее 3%, слабительное средство

Экстракт крушины (кора, 70% спирт, метод перколяции, реперколяции, содержание антрацена не менее 6%, слабительное

EXTRACTUM ABSINTHI SPISSUM

Экстракт полыни густой

Для производства 10 г. экстракта полыни густого (ФС 42-1635-81) берут исходное сырье в следующих количествах:

Травы полыни горькой мелконарезанной - 30,0

Хлороформа - 2,35

Воды очищенной - 270 мл.

Получение, очистка и стандартизация вытяжки проводится в течении трех занятий.

На первом занятии проводят подготовку сырья, загрузку перколятора и оставляют для настаивания.

Подготовка сырья и экстрагента.

30,0 травы полыни измельчают до размера 1-3 мм. Готовят 270 мл хлороформной воды (соотношение хлороформа и воды 1:200). Общий объем экстрагента, необходимый для истощения сырья должен составлять девятикратное количество по отношению к массе сырья (30*9=270 мл).

Загрузка.

Измельченную траву полыни помещают в бак - широкогорлую склянку, заливают двукратным объемом хлороформной воды : 60 мл, оставляют на 2 часа для набухания. После двух часов набухшее сырье переносят в перколятор с подложенной внизу марлевой салфеткой, сложенной в 3-4 слоя, плотно укладывают, сверху помещают марлевую салфетку и груз.

Настаивание.

Заливают экстрагент (хлороформную воду) до "зеркала". Экстрагент заливают при открытом кране до появления капель, а затем кран закрывают. Загруженный, маркированный перколятор оставляют для настаивания на 48 часов (до следующего занятия).

Экстрагирование.

По окончании настаивания из перколятора сливают вытяжку в количестве 52,5 мл в сборник. В перколятор добавляют экстрагент до "зеркала", через 40 минут делают второй слив в таком же количестве- 52,5 мл, помещают в сборник, а в перколятор добавляют экстрагент до "зеркала". Таким образом в течение занятия делают 4 слива, которые объединяют в сборнике. Извлечения собирают в один сборник.

Концентрирование вытяжки.

Объединенные вытяжки выпаривают до объема 30 мл (т.е. равного массе исходного сырья) и фильтруют в отстойник (флакон).

Очистка.

К сгущенной вытяжке прибавляют равное количество 96% спирта (30 мл) и смесь оставляют отстаиваться до следующего занятия. При этом в осадок выпадают: белки, слизи, пектины и др. балластные вещества, хорошо растворимые в воде, но не растворимая в спирте. Действующие вещества - гликозиды (абсинтин, анабсинтин) остаются в растворе.

Фильтрация.

Отстоявшуюся вытяжку фильтруют через бумажный фильтр.

Сгущение.

Профильтрованную вытяжку помещают в фарфоровую чашку и ставят в вакуум-выпарной аппарат. При нормальном давлении отгоняют этанол и собирают его в сборник. Затем дают вакуум и под вакуумом проводят упаривание жидкости до густого экстракта.

Стандартизация.

Стандартизация проводится в соответствии с требованиями ГФ IX по следующим показателям:

а) внешний вид (должен соответствовать описанию по ГФ IX); описание: экстракт густой консистенции, темно-бурого цвета, ароматного запаха полыни, горького вкуса, с водой образует прозрачный раствор.

б) содержание влаги. Определение проводится по следующей методике: полграмма экстракта полыни сушат в сушильном шкафу при температуре $102,5 \pm 2,5^\circ\text{C}$ в течении 5 часов, затем охлаждают в эксикаторе 30 минут и взвешивают. Влаг должно быть не менее 25%.

в) определении горечи (проводится по методике ГФ IX стр.155): 1 г. препарата растворяют в воде в мерной колбе емкостью 100 мл и доводят до метки. 1 мл этого раствора снова разводят водой в мерной колбе до 50 мл. 10 мл этого раствора при медленном полоскании рта вызывает ощущение горечи (разведение 1:5000). Делают заключение о соответствии препарата требованиям НТД.

Упаковка и оформление.

Густой экстракт полыни переносят в тарированный флакон, на который наклеивают этикетку с указанием лаборатории РГМУ, фамилии изготовившего, названия препарата по русский и латыни,

даты изготовления, количества препарата. Слянку укупоривают и сдают преподавателю.

Оформить протоколы по густому экстракту полыни.

Обучающие задачи по теме "Густые экстракты"

Задача 1. Составить рабочую пропись для получения 20 г густого экстракта с влажностью 25% из следующего растительного сырья корня лакричника, содержащего 25% экстрактивных веществ, извлекаемых 0,25% раствором аммиака (ГФ X ст. 573);

корня одуванчика, содержащего 40% экстрактивных веществ, извлекаемых водой (ГФ IX ст.410);

листьев трилистника, содержащих 26% экстрактивных веществ, извлекаемых кипящей водой.

Задача 2. Получено 20 г густого экстракта с содержанием влаги 30%. Определить до какой массы следует упаривать экстракт лакричника и трилистника, чтобы довести их до влажности 25%.

Задача 3. Получено 20 г густого экстракта с содержанием влаги 16%. Как довести препарат до стандартной влажности 25%?

Примеры решений

1. Согласно условию в густом экстракте содержится 25% влаги, следовательно, экстрактивных веществ 75%.

Рассчитывают сколько экстрактивных веществ должно быть в заданном количестве стандартного экстракта, т. е. в 20 г:

$$75 \text{ г} — 100 \text{ г}$$

$$x — 20 \text{ г}$$

$$x = 15 \text{ г экстрактивных веществ}$$

Корня лакричника для получения 15 г экстрактивных веществ потребуется:

$$100 \text{ г} - 25 \text{ г}$$

$$x - 15 \text{ г}$$

$$x = 60 \text{ г корня лакричника}$$

Аналогично находят, что корня одуванчика требуется 37,5 г, листьев трилистника 57,7 г.

Количество экстрагента рассчитывают, исходя из прописи фармакопей, например для корня лакричника:

$$100 \text{ г} - 800 \text{ г}$$

$$60 \text{ г} - x$$

$$x=480 \text{ г}$$

Экстрагент делят на две порции — 300 и 180 частей, что соответствует 5/8 и 3/8 частям от общего количества экстрагента.

2. Экстракт лакричника (трилистника) нужно упарить до получения 18,7 г, т. е. удалить 1,3 г воды.

Экстрактивных веществ в полученном экстракте содержится:

$$70 \text{ г} - 100 \text{ г}$$

$$x - 20 \text{ г}$$

$$x = 14 \text{ г экстрактивных веществ}$$

Экстракта лакричника (трилистника) со стандартной влажностью получится:

$$100 \text{ г} - 75 \text{ г}$$

$$x - 14 \text{ г}$$

$$x=18,67 \text{ г густого экстракта}$$

3. Чтобы довести влажность препарата до нормы, необходимо добавить 2,4 г воды.

Экстрактивных веществ в 20 г экстракта с влажностью 16% содержится:

$$100 \text{ г} - 84 \text{ г}$$

20 г - x

x = 16,8 г экстрактивных веществ

Стандартного экстракта с влажностью 25% из 16,8 экстрактивных веществ должно быть получено:

100 г - 75 г

x - 16,8 г

x = 22,4 г густого экстракта

Воды нужно добавить:

22,4 — 20 г = 2,4 г

Задача 4.

Рассчитать, сколько сырья и экстрагента необходимо взять для приготовления 340 кг сухого экстракта солодки с содержанием в нем 17% глицирризиновой кислоты. В сырье содержится 10% глицирризиновой кислоты. Составить материальный баланс по действующим веществам, если выход составил 95%. Описать технологический процесс.

Решение.

1. Расчет количества глицирризиновой кислоты в 340 кг сухого экстракта солодки:

$$x\% = 57,8 \text{ кг}$$

100 кг экстракта — 17%

340 кг экстракта — x%

2. Расчет количества сырья для получения 57,8 кг глицирризиновой кислоты:

в 100 кг сырья — 10,0 кг глицирризиновой кислоты

в x кг сырья — 57,8 кг глицирризиновой кислоты

$$X_{\text{кг}} = \frac{57,8 * 100}{10} = 578 \text{ кг}$$

3. Расчет количества экстрагента (0,25% раствора аммиака) для экстрагирования 578 кг сырья?

$$V_{\text{экстрагента}} = 578 * 8 = 4624 \text{ л}$$

4. Расчет количества сухого экстракта (выход 95%):

340 кг экстрагента — 100%

x кг экстрагент — 95%

$$X = 323 \text{ кг}$$

Материальный баланс.

Израсходовано		Получено	
Наименование	Количество глиц. к-ты в кг	Наименование	Количество глиц. к-ты в кг
578 кг корня с содержанием глиц. кислоты 10%	57,8	1) 323 кг сухого экстракта с содержанием глиц. к-ты 17%. 2) Потери	54,91 (57,8 * 0,95) 2,89
ИТОГО	57,8	ИТОГО	57,8

$$K_{\text{расх}} = \frac{57,8}{54,91} = 1,05 \quad \varepsilon = \frac{2,89 * 100}{57,8} = 5\%$$

Потери: 57,8 - 54,91 = 2,89 кг

Технологический процесс:

578 кг корней солодки заливают 5-ти кратным количеством 0,25% раствора аммиака (2890 л) и настаивают 48 часов, затем 1 порцию извлечения сливают. Сырье повторно заливают 3-х кратным количеством 0,25 % раствора аммиака (1734 л) и настаивают 24 часа.

Вытяжки объединяют, осветляют кипячением в течение 3 часов с добавлением 5% бентонита. Затем извлечение фильтруют и высушивают в распылительной сушилке. Сухой экстракт солодки с содержанием влаги до 5% расфасовывают в стеклянные банки.

Задача 5.

Получено 120 кг густого экстракта одуванчика с содержанием влаги 18%. Доведите препарат до стандартной влажности 25%.

Решение.

1. Расчет количества экстрактивных веществ в 120 кг густого экстракта с влажностью 18%:

$$100 \text{ кг} — 82 \text{ кг}$$

$$120 \text{ кг} — X \text{ кг}$$

$$X=98,4 \text{ кг}$$

2. Расчет количества стандартного экстракта, в котором содержится 98,4 г экстрактивных веществ:

$$100 \text{ кг} — 75 \text{ кг}$$

$$X \text{ кг} — 98,4 \text{ кг}$$

$$X=131,2 \text{ кг}$$

3. Расчет количества воды, которое необходимо добавить, чтобы получить стандартный экстракт:

$$131,2 \text{ кг} - 120 \text{ кг} = 11,2 \text{ кг} = 11,2 \text{ л}$$

Технологический процесс:

Корни одуванчика в количестве 120 кг заливают приблизительно пятикратным количеством хлороформной воды, настаивают 48 часов, вытяжку сливают. Затем сырье повторно настаивают с трехкратным количеством свежего экстрагента в течение 24 часов. Полученные извлечения объединяют, осветляют, добавляя 3-5% каолина в виде кашицы. Сгущение вытяжки проводится выпариванием в вакууме при $t=50-60^\circ\text{C}$ и разрежении 600-650 мм рт.ст. до надлежащей густоты.

Ответ: для доведения экстракта до нормы необходимо добавить 11,2 л воды.

Задача 6

Получено 20 кг густого экстракта солодки с содержанием влаги 30%. Определите до какой массы следует упарить экстракт, чтобы влажность его была стандартной – 25%.

Решение.

1. Расчет количества сухих веществ в 20 кг сухого экстракта:

Густой экстракт солодки содержит 30% влаги, поэтому сухих веществ в 20 кг будет содержаться:

$$100 \text{ кг} - 70 \text{ кг}$$

$$20 \text{ кг} — x \text{ кг}$$

$$X = \frac{20 * 70}{100} = 14 \text{ кг} \text{ сухих веществ.}$$

2. Расчет количества стандартного густого экстракта в котором будет содержаться 14 кг сухих веществ:

$$100 \text{ кг} — 75 \text{ кг}$$

$$x \text{ кг} — 14 \text{ кг}$$

$$X = \frac{100 * 14}{75} = 18,67 \text{ кг}$$

3. Расчет количества воды, которое необходимо удалить, чтобы получить стандартный экстракт:

$$20 - 18,67 = 1,33 \text{ кг воды}$$

Ответ: экстракт следует упарить до 18,67 кг.

Задача 7.

Приготовить 3 кг сухого экстракта красавки, если сырье содержит 1,2% алкалоидов в пересчете на гиосциамин. Дать изложение технологического процесса. Провести расчеты по стандартизации

сухого экстракта красавки, если получено 2,6 кг с содержанием алкалоидов 0,9%.

Решение.

Стандартный экстракт красавки содержит 0,7 – 0,8% алкалоидов. Расчет проводят по верхнему пределу содержания алкалоидов (0,8%):

1. Расчет количества алкалоидов (г) в 3 кг сухого экстракта красавки:

В 100 г сухого экстракта содержится 0,8г алкалоидов

в 3 000г — X_1

$$X = \frac{3000 * 0.8}{100} = 24g \text{ алкалоидов}$$

2. Расчет количества сырья (листьев красавки) для получения 24 г алкалоидов:

В 100 г сырья содержится 1,2 г алкалоидов

в X_2 г — 24 г алкалоидов

$$X_2 = \frac{24 * 100}{1.2} = 2000g = 2kg \text{ сырья}$$

3. Расчет количества декстрина для получения стандартного экстракта (из 2,6 кг нестандартного с содержанием алкалоидов 0,9%):

нестандартного
экстракта 2,6кг

0,96 ————— 0,8=(0,8-0)

0,8

декстрина X_3 кг

0 ————— 0,1=(0,9-0,8)

0,8 кг — 0,1 декстрина кг

2,6 кг — X_3 декстрина кг

$$X_3 = \frac{2.6 * 0.1}{0.8} = 0.325kg$$

Ответ: для приготовления экстракта необходимо взять 2 кг сырья, для стандартизации экстракта необходимо взять 0,325 кг декстрина

Технологический процесс:

Измельченные листья красавки загружают в перколяторы и экстрагируют, используя метод быстroteкущей реперколяции. Экстрагент – 20% спирт. Полученную вытяжку фильтруют, определяют плотный остаток (экстрактивные вещества), количество алкалоидов. Затем сгущают вытяжку под вакуумом до консистенции густого экстракта. К нему, на основании полученных результатов определения количественного содержания плотного остатка и алкалоидов, добавляют столько картофельного декстрина, чтобы содержание алкалоидов составляло 0,7 – 0,8%.