

Занятие 3

Экстракционные лекарственные формы на основе лекарственного растительного сырья.

Цель занятия: 1. Знать основные закономерности и методы экстрагирования растительного сырья и сырья животного происхождения, влияние различных факторов на увеличение скорости и полноты экстрагирования.

2. Уметь описать физические и химические процессы, лежащие в основе экстракции.

3. Знать номенклатуру экстракционных лекарственных средств на основе лекарственного растительного сырья.

4. Уметь определить подлинность и качество водного, водно-спиртового и спиртового извлечений из лекарственного растительного сырья.

Вопросы исходного уровня:

1. Экстракционные лекарственные формы из лекарственного растительного сырья. Определение. Примеры.

2. Клетка. Растительная клетка. Растительные ткани.

3. Теоретические основы экстрагирования лекарственного растительного сырья.

4. Характеристика основных физико-химических явлений, протекающих в процессе экстрагирования (диффузия, осмос, диализ).

5. Настои и отвары. Общая характеристика.

6. Настойки. Общая характеристика и номенклатура настоек.

7. Экстракты. Общая характеристика, классификация и номенклатура экстрактов.

Ход занятия:

Информационный материал

Процесс экстрагирования относится к массообменным процессам, в основе которых лежат такие явления, как диффузия, осмос, диализ. В результате происходит переход биологически активных веществ из внутренних структур частиц материала в экстрагент и заканчивается при достижении равновесных концентраций. В равновесном состоянии из материала в экстрагент переходит такое же количество молекул, как и из

экстрагента в материал, т.е. концентрация остается постоянной. При этом обычно в материале концентрация выше, чем в экстрагенте.

Для получения различных видов фитохимических препаратов применяют преимущественно высушенный растительный материал. Свежие растения используют в небольшом количестве, в основном для получения соков, из-за сложности их хранения и транспортировки, а также быстро протекающих процессов ферментативного гидролиза действующих веществ.

В процессе сушки растительный материал претерпевает значительные изменения: клеточный сок превращается в сухой остаток, внутренняя часть клетки заполняется воздухом, клеточная стенка и мембраны органоидов клетки после сушки приобретают свойства пористых перегородок.

Поэтому при обработке измельченного растительного материала используемый в процессе получения фитопрепарата экстрагент за счет смачивания и капиллярных сил проникает через поры внутрь клетки, вытесняя воздух. Большое значение в процессе экстрагирования имеют поверхностное натяжение и вязкость растворителя. Впитываясь жидкость должна растекаться по поверхности клетки, что приводит к значительному увеличению поверхности соприкосновения и ускоряет процесс растворения экстрагируемых веществ. Чем больше поверхностное натяжение экстрагента, тем труднее проникает жидкость в растительный материал.

Растворитель внутри клетки вступает в контакт с клеточным содержимым. При этом растворимые вещества растворяются, высокомолекулярные соединения (ВМС) и коллоидные вещества – набухают. Степень набухания сырья зависит от химической природы растворителя (экстрагента). Наиболее сильное набухание вызывает вода, наименьшее – неполярные растворители (масло, бензин и др.). Набухаемость сырья при экстрагировании спиртом зависит от содержания в нем воды.

Из наружных разрушенных в процессе измельчения растительных клеток экстрагент вымывает растворимые и нерастворимые вещества (крахмал, слизь, белки, пектиновые вещества и др.). Через макропоры клеток протекает процесс диффузии, а через микропоры оболочки клеток – процессы осмоса и диализа. Таким образом, в клетку проникает растворитель (процесс осмоса), а через оболочку клетки в извлечение – различные соли и другие соединения (процесс диализа).

В результате проникновения в клетку экстрагента, в ней образуется концентрированный раствор («первичный сок»). За счет разности осмотических давлений растворимые вещества выходят из клетки, а в нее проникает растворитель. Сталкивание процессов осмоса и диализа приводит к набуханию растительного материала.

Основным физико-химическим процессом экстракции является диффузия (перенос вещества из зоны с большей концентрации в зону с меньшей), протекающая до наступления динамического равновесия концентраций растворенных веществ в клетке и вне ее. Следовательно, экстракция веществ никогда не проходит полностью, т.е. в растительной клетке всегда остается часть растворимых веществ. Поэтому для уменьшения потерь действующих веществ извлечение из клеток растительного материала часто осуществляют принудительным путем (прессованием, отжатию обрабатываемого растительного сырья), а также используют методы интенсификации процесса экстракции (например, нагревание, перемешивание и др.) для получения большего выхода биологически активных веществ.

Основным фактором, определяющим скорость массопередачи, является внутренне сопротивление твердой фазы. Уменьшение размера частиц растительного сырья приводит к снижению сопротивления. Чем меньше радиус частиц, тем быстрее протекает диффузия.

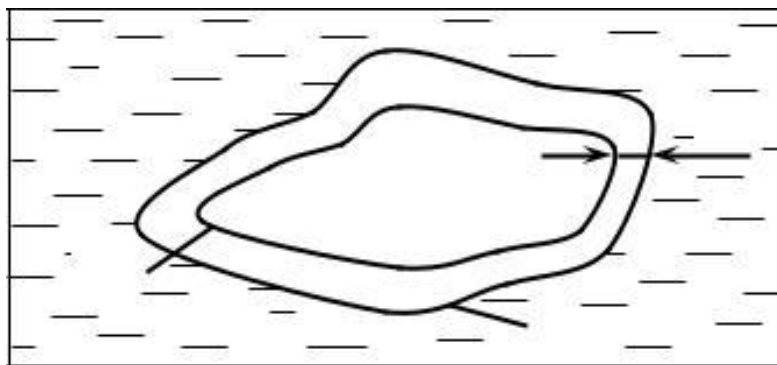
Таким образом, на процесс экстрагирования растительного материала оказывает влияние ряд факторов:

- анатомическое (или гистологическое) строение растительного материала;
- размер частиц растительного материала;
- температурный режим и длительность экстракции;
- природа и вязкость экстрагента;
- физико-химические свойства биологически активных соединений.

Данные факторы необходимо учитывать при выборе условий экстрагирования при производстве экстракционных лекарственных форм из ЛРС

Работа 1. Изучение стадий процесса экстрагирования природного сырья.

Опишите физико-химические явления, протекающие на разных стадиях экстракции. Графически изобразите диффузию экстрагента и биологически активных веществ в процессе экстракции.



Укажите направления движения низкомолекулярных соединений и молекул экстрагента.

Работа 2. Изучение особенностей получения водных извлечений из лекарственного растительного сырья.

Обратите внимание, что получение водных извлечений из лекарственного растительного сырья зависит от его гистологической структуры, химического состава. Заполните таблицу.

Таблица 2

Длительность экстракции и температурный режим при изготовлении водных извлечений из ЛРС

Лекарственное растительное сырье	Вид водного извлечения, соотношение сырье-экстрагент	Время нагревания на водяной бане	Время настаивания при комнатной температуре
Толокнянки обыкновенной листья			
Брусники обыкновенной листья			
Валерианы лекарственной корневища с корнями			
Дуба кора			
Алтея корни			
Мяты перечной листья			
Сенны листья			
Термопсиса ланцетного трава			
Ландыша майского трава			
Багульника болотного побеги			

Работа 3. Изучение номенклатуры простых настоек.

Изучите ассортимент настоек из лекарственного растительного сырья, реализуемых на фармацевтическом рынке. Заполните таблицу в рабочей тетради.

Таблица 3

Номенклатура простых настоек и их основные показатели

Наименование настоек	Сырье, концентрация спирта, соотношение	Основные сведения о препарате
Настойка арники (Tinctura Arnicae)	Цветки, 70%, 1:5	Эфирное масло. Каротиноиды. При ушибах, мелких ранах, в акушерско-гинекологической практике.
Настойка боярышника (Tinctura Crataegi)	Плоды, 70%, 1:10	Флавоноиды. При функциональных расстройствах сердечной деятельности.
Настойка валерианы (Tinctura Valerianae)	Корневища с корнями, 70%, 1:5	Эфирное масло, валеопатриаты. Седативное средство.
Настойка женьшеня (Tinctura Ginseng)	Корни, 70%, 1:10	Сапонины тетрациклические, стимулятор ЦНС, иммуномодулятор.
Настойка зверобоя (Tinctura Hyperici)	Трава, 40%, 1:5	Антраценпроизводные. При лечении гингивитов, стоматитов.
Настойка календулы (Tinctura Calendulae)	Цветки, 70%, 1:10	Витамины, каротиноиды. При гнойных ранах, язвах. Желчегонное.
Настойка ландыша (Tinctura Convallariae)	Трава, 70%, 1:10	Карденолиды. Кардиотоническое средство.
Настойка мяты (Tinctura Menthae)	Листья и эфирное масло, 90%, 1:20; 5% эфирное масло	Эфирное масло (ментол). Для улучшения пищеварения.
Настойка перца стручкового (Tinctura Capsici)	Плоды, 90%, 1:10	Алкалоиды. Наружное, раздражающее, отвлекающее средство.
Настойка пустырника (Tinctura Leonuti)	Трава, 70%, 1:5	Флавоноиды, иридоиды. Седативное средство.
Настойка софоры японской (Tinctura	Плоды, 48%, 1:2	Флавоноиды. Бактерицидное. Для лечения ран и ожогов.

Sophorae japon)		
Настойка эвкалипта (Tinctura Eucalypti)	Листья, 70%, 1:5	Эфирное масло (цинеол). Бактерицидное, противовоспалительное средство.

Работа 5. Изучение ассортимента жидких экстрактов на основе лекарственного растительного сырья.

Изучите ассортимент жидких экстрактов из лекарственного растительного сырья, реализуемых на фармацевтическом рынке. Заполните таблицу.

Таблица 4

Номенклатура жидких экстрактов и их основные показатели

Наименование настоек	Сырье, концентрация спирта	Действующие вещества	Фармакологическое действие
Перца водяного экстракт жидкий			
Элеутерококка экстракт жидкий			
Конского каштана экстракт жидкий			
Крапивы экстракт жидкий			
Левзеи экстракт жидкий			
Родиолы экстракт жидкий			

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие изменения претерпевает растительный материал в процессе сушки?
2. Чем отличается процесс экстракции воздушно-сухого растительного сырья от экстракции свежего растительного материала?
3. Что такое внутриклеточная и внеклеточная диффузия веществ?
4. Как учитывают морфологию и гистологию растительного сырья при изготовлении настоев и отваров?

5. Какие физико-химические процессы лежат в основе получения водных извлечений из лекарственного растительного сырья?

6. Что такое внутриклеточная и внеклеточная диффузия веществ?

Методические рекомендации
разработаны 11.09.2025

ст. преподавателем Недилько О.В.