

ОҢТҮСТИК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMISY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	43/11 - 2025 Стр. 1 из 35

ЛЕКЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС

Дисциплина: **ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ**

Код дисциплины: **FT 1210**

Название и шифр ОП: 6B10106 - Фармация

Объем учебных часов/кредитов: **120 часов (4 кредитов)**

Курс и семестр изучения: **1 курс, 1 семестр**

Объем лекции: **10 часов**

Шымкент, 2025 год

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	43/11 - 2025 Стр. 2 из 35

Лекционный комплекс разработан в соответствии с рабочей учебной программой дисциплины (силлабусом) «Основы фармацевтической технологии» и обсужден на заседании кафедры.

**Заведующая кафедрой технологии лекарств и фармакогнозии,
доктор фармацевтических наук, профессор**



Сагиндыкова Б.А.

Протокол № 105 Дата 26.06 2025 г.

ОҢТҮСТИК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	43/11 - 2025 Стр. 3 из 35

Лекция № 1

- 1. Тема:** Фармацевтическая технология как наука. Задачи фармацевтической технологии. Государственное нормирование производства лекарственных препаратов.
- 2. Цель:** "Обучающиеся должны освоить задачи и основные направления фармацевтической технологии".
- 3. Тезисы лекции:**
 1. Фармацевтическая технология как наука. Задачи технологии лекарственных форм
 2. Аптечное изготовление и промышленное производство лекарственных препаратов

Фармацевтическая технология (от греч. *techne* — искусство, мастерство; *logos* — учение) — это наука о теоретических основах и производственных процессах переработки лекарственных веществ в лекарственные препараты, придавая им определённую лекарственную форму. Технология лекарств является составной частью фармацевтической науки и представляет собой систему научных знаний о создании лекарственных веществ и препаратов, их свойствах, производстве и анализе.

Развитие современной фармацевтической технологии связано с достижениями базовых и смежных наук: химии (неорганической, органической, физической, коллоидной, фармацевтической), физики, биофизики, микробиологии, гигиены, фармакологии, фармакогнозии, организации и управления фармацией.

Для развития фармацевтических наук и практики фармацевтическая технология должна решать следующие важные задачи:

- давать теоретические обоснования традиционным методам приготовления лекарственных форм;
- совершенствовать традиционные способы приготовления лекарственных форм и разрабатывать новые на основе достижений смежных наук;
- разрабатывать новые лекарственные формы с более высокой терапевтической эффективностью, минимальными побочными эффектами и удобством применения.

Решение поставленных задач осуществляется следующими путями: проведение научных исследований (экспериментальных и теоретических) с обобщением полученных результатов, использование достижений базовых и смежных наук, применение современного оборудования, аппаратов и методов анализа; расширение ассортимента вспомогательных веществ: новых носителей лекарственных средств, дисперсионных сред, веществ, обеспечивающих термодинамическую и физико-химическую стабильность лекарственных форм (стабилизаторы, диспергаторы, структурообразователи), устойчивость к микроорганизмам (консерванты), корректирующих веществ; средств, регулирующих скорость и степень высвобождения, всасывание и местное действие активных веществ; совершенствование технологического процесса при использовании средств малой механизации; улучшение упаковки лекарственных форм с применением современных упаковочных материалов; использование и разработка объективных методов оценки технологических параметров при контроле качества лекарственных форм, внедрение новых физико-химических методов анализа качества лекарственных препаратов; проведение биофармацевтических исследований на всех этапах разработки лекарственных форм и препаратов.

Выполнение данных задач способствует повышению качества лекарственных препаратов, улучшению уровня профилактики, диагностики и лечения заболеваний.

Технология лекарств развивается в двух направлениях: изготовление лекарств в аптеке и производство лекарств в промышленных условиях.

ОНТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	43/11 - 2025 Стр. 4 из 35

Аптечное изготовление лекарств — это приготовление лекарственных средств по рецептам врачей и требованиям лечебно-профилактических учреждений, а также получение, оценка качества и отпуск сырья и материалов.

Промышленное производство лекарств предусматривает серийное изготовление лекарственных средств, получение сырья, материалов и полуфабрикатов, осуществление технологических процессов, упаковку, оценку качества, регистрацию, хранение, отпуск и транспортирование готовой продукции.

Приготовление лекарственных препаратов в условиях аптеки дополняет промышленное производство, так как отечественная промышленность пока не может полностью удовлетворить потребности пациентов различных возрастных групп, особенно новорождённых, пожилых людей, а также специфические потребности в инъекционных, фитопрепаратах и лечебно-косметических средствах.

В связи с этим могут функционировать специализированные аптеки: детские, геронтологические, фитоаптеки, ветеринарные, лечебно-косметические, больничные и межбольничные аптеки.

Оба направления технологии лекарств — аптечное и промышленное — дополняют друг друга, поэтому их развитие и совершенствование должны осуществляться параллельно.

Для успешной работы важно правильное понимание и использование терминов, применяемых в любой научной, технической и производственной области.

В состав **фармацевтической терминологии** входят фармацевтические (фармакогнозия, фармацевтическая химия, технология лекарств, организация и управление фармацией), химические, физические, технические и медицинские термины.

4. Иллюстративный материал: презентация.

5. Литература: см.приложение 1.

6. Контрольные вопросы:

1. Какая взаимосвязь имеется между аптечным и промышленным производством лекарственных препаратов?
2. Какие основные задачи стоят перед технологией изготовления лекарственных форм? Каковы пути их решения?

ОҢТҮСТИК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	43/11 - 2025 Стр. 5 из 35

Лекция № 2

1. Тема: Твердые лекарственные формы. Технология лекарственных порошков и лекарственных сборов.

2. Цель: «Обучающиеся должны освоить теоретические основы приготовления порошков из лекарственных веществ, различающихся по физико-химическим свойствам и количеству»

3. Тезисы лекции:

1. Способы выписывания порошков.
2. Технологическая схема приготовления порошков.
3. Технология приготовления порошков.
4. Оценка качества порошков.

Способы выписывания порошков в рецепте. Немой дозированные порошки выписываются одним способом: в рецепте указывается массовое количество лекарственных веществ, предназначенных к отпуску.

Дозированные порошки в рецепте выписываются двумя способами:

а) Раздельный способ. В рецепте указывается количество каждого лекарственного вещества, рассчитанное на 1 дозу порошка, и число доз, которые необходимо приготовить, например:

б) Делимый способ. В рецепте указывается количество лекарственного вещества на всё количество порошков, а также указывается, на сколько доз необходимо разделить.

Этапы технологии приготовления порошков

Технология приготовления порошков включает следующие этапы:

- измельчение;
- просеивание;
- смешивание;
- дозирование;
- упаковка и оформление;
- оценка качества.

Индивидуальная технология порошков

Технология простых порошков

Технология приготовления простых порошков включает:

- измельчение;
- дозирование;
- упаковку и оформление.

Стадия смешивания при изготовлении простых порошков отсутствует.

Технология сложных порошков

В состав сложных порошков могут входить вещества в виде смеси и в различных количествах; они обычно предназначены для внутреннего применения. Особенности физических свойств веществ и их сочетания требуют применения различных методов изготовления.

При работе необходимо соблюдать общие правила технологии сложных порошков:

- проверка совместимости лекарственных веществ, указанных в рецепте;
- проверка доз ядовитых и сильнодействующих веществ;
- расчёт общего количества сложных порошков и составление контрольного паспорта;
- определение очередности внесения ингредиентов в ступку;
- соблюдение оптимального времени измельчения и смешивания;
- проверка степени измельчения и однородности смеси;

ОНТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	43/11 - 2025 Стр. 6 из 35

- дозирование готовых порошков;
- соблюдение правил упаковки и оформления.

Оценка качества порошков

Оценка качества проводится на разных этапах технологического процесса:

- на предварительном этапе: проверка совместимости, размеров частиц и т. д.;
- на этапах изготовления: проверка однородности, сыпучести, соответствия цвета и запаха ингредиентам;
- у готового препарата: органолептическая оценка, определение размера частиц, отклонений по массе и т. д.;
- при отпуске: соответствие упаковки и оформления, правильность документации: контрольного паспорта, копии рецепта и др.

4. Иллюстративный материал: презентация.

5. Литература: см.приложение 1.

6. Контрольные вопросы:

1. Дайте определение порошкам как лекарственной форме.
2. Как классифицируются порошки по составу и применению?
3. Назовите технологические этапы приготовления порошков.
4. Сравните раздельный и делимый способы выписывания порошков.
5. Технология получения простых порошков.
6. Какие факторы влияют на порядок смешивания ингредиентов при изготовлении сложных порошков?
7. В чём заключается необходимость применения тритурации в технологии порошков?
8. В чём состоят сравнительные преимущества применения сухих, густых экстрактов и раствора густого экстракта красавки в технологии порошков?
9. Для чего используется этанол при технологии порошков, содержащих трудноизмельчаемые вещества?

ОҢТҮСТИК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	43/11 - 2025 Стр. 7 из 35

Лекция № 3

- 1. Тема:** Жидкие лекарственные формы.
- 2. Цель:** обучающийся должен усвоить теоретические основы приготовления жидких лекарственных форм и оценивать их качество.

3. Тезисы лекции:

1. Характеристика жидких лекарственных форм. Классификация.
2. Концентрация. Способы выписывания рецептов на жидкие лекарственные формы.
3. Растворители, применяемые для приготовления жидких лекарственных форм. Требования к ним. Аппарата.
4. Особые условия растворения.
5. Приготовление жидких лекарственных форм весовым и весо-объемным способами.
6. Методика приготовления жидких лекарственных форм для внутреннего и наружного применения в зависимости от лекарственной формы и природы дисперсионной среды.
7. Нелетучие (неиспаряющиеся) растворы. Классификация.
8. Приготовление растворов на летучих растворителях. Спиртовые растворы.
9. Приготовление растворов на нелетучих растворителях.
10. Совершенствование технологии и качества растворов.

Жидкие лекарственные препараты для внутреннего и наружного применения занимают в современной тех. лекарств до 60% всей экстремальной рецептуры.

Раствор (Solutionis) - жидккая лекарственная форма, полученная путем растворения одного или нескольких лекарственных веществ, предназначенная для инъекционного, внутреннего или наружного применения.

Все жидкие лекарственные формы представляют собой свободные дисперсные системы, в которых лекарственные вещества распределены в жидкой дисперсионной среде. Лекарственные вещества в этих формах могут быть во всех трех агрегатных состояниях: твердом, жидким и газообразном, как физико-химические системы жидкие лекарственные формы разделяют в зависимости от степени дисперсности лекарственных веществ и характера связи их с дисперсионной средой жидкие лекарственные формы могут предоставлять собой:

- истинные растворы;
- растворы высокомолекулярных соединений (ВМС);
- коллоидные растворы;
- суспензии;
- эмульсии;
- комбинированные растворы.

Классификация жидких лекарственных форм

Жидкие лекарственные формы классифицируются по способу применения, в зависимости от способа измельчения дисперсной фазы, по природе растворителя.

В жидких лекарственных формах дисперсионной средой чаще всего является очищенная вода, а в лекарственных формах для наружного употребления находят применения этиловый спирт, глицерин, реже жирные масла, вазелиновая масла, эфир медицинский, хлороформ и др. В зависимости от назначения эти жидкости могут рассматриваться как растворители или экстрагенты.

Очищенная вода. (Agua purificata) должна соответствовать требованиям ГФ РК. Для получения воды следующей выполняются 3 требования.

- исходная вода должна соответствовать требованиям, предъявляемым к питьевой воде (ГОСТ)

ОНТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	43/11 - 2025 Стр. 8 из 35

- (очищают, смягчают) применять специальные оборудование для получения воды и соблюдать соответственные санитарные меры.
- необходимо правильно организовать сбор и хранение воды.

Получение очищенной воды. Очищенную воду получают в аптеках, путем перегонки питьевой воды, поступающей из городской водопроводной сетки в специальных помещениях согласно приказу МЗ РК № 232.

Вода подвергается дополнительной очистки (водоподготовка).

- умягчение воды, известковым способом;
- коагуляция коллоидных примесей с помощью добавления в воду коагулянтов (например, алюмокалиевые квасцы, гидрокорбонат магния);
- связывания аммиака;
- разрушение органических примесей.

Водоподготовка улучшает качество воды, удлиняет срок работы дистиллятора.

Дистилляторы – аппараты для получения дистиллированной воды. Дистилляторы – бывают разной производительности.

В аптеках обычно используют аквадистилляторы непрерывного действия: ДЭ-1; ДЭ-25 и др. производительностью 4-5 л/в час и 25 л/в соответственно.

Условия получения. Каждая порция воды, получается перегонкой подвергается анализу (качественному и количественному).

1. 1 раз в квартал в КАЛ производят полный химический анализ по ГФ.

2. 2 раза в квартал – бактериологическому анализу.

Деминерализованная вода получает с помощью ионно-обменных смол, пропускают через колонку с катионитами, а затем анионитами (или в обратном порядке) или через смешанную колонку (содержит одновременно 2 вида смол).

Стадии приготовления растворов:

- подготовка рабочего места
- растворение лекарственных веществ.
- Процеживание или фильтрование
- Стадия. Укупорки и оформления

Контроль качества – проводят согласно нормативно технической документации. Обращается внимание на прозрачность раствора, цвет, запах, вкус (детские) отклонения в объеме.

Способы прописывания растворов

- концентрация вещества выражается в процентах
- раздельное перечисление растворимого вещества и растворителя
- отношение количества вещества к количеству раствора

Особые случаи растворимости. При растворении некоторых веществ процесс растворения нуждается в активизации и применении особых технологических приемов, таких как:

- растворы веществ, обладающих хорошей растворимостью, но плохой смачиваемостью кристаллов вещества (амилопирин, кофеин, меди сульфат, цинка сульфат и др.);
- растворы веществ, имеющие плотную кристаллическую решетку (медный купорос, алюмокалиевые квасцы, натрия тетроборат, кислота борная и др.);
- вещества, требующие солюбилизаторов;
- растворы веществ, образующих легкорастворимые комплексные соединения;
- растворы веществ, обладающих окислительными свойствами.

Согласно данным правилам растворы и другие жидкие лекарственные формы изготавливаются методами: массо-объемными, по массе, по объему.

Действующей ГФ принять, как основной, массо-объемный метод изготовления жидких лекарственных форм.

Массо-объемная концентрация – количество лекарственного вещества (в граммах) содержащаяся в общем объеме жидкой лекарственной формы (в миллилитрах).

ОҢТҮСТИК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии	43/11 - 2025
Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	Стр. 9 из 35

Концентрация по массе – количество лекарственного средства (в граммах) в общей массе жидкой лекарственной формы (в граммах).

Объемная концентрация – количество жидкой лекарственной формы (в миллилитрах) в общем объеме жидкой лекарственной формы в миллилитрах.

Общий объем жидкой лекарственной формы при изготовлении в массе-объемной или объемной концентрации определяют суммированием объемом всех жидкостей, перечисленных в прописи рецепта.

При изготовлении жидких лекарственных форм с водной дисперсной средой в первой очередь отмеривают рассчитанный объем воды (очищенной, для инъекций или ароматный), в которой последовательно растворяют **твёрдые** лекарственные и вспомогательные вещества с учетом растворимости и их взаимодействия. Первыми растворяют наркотические средства, психотропные, ядовитые и прекурсоры, затем лекарственные средства рецептурного отпуска, дали все остальные с учетом их растворимости. Изготовленный раствор фильтруют.

Если в состав лекарственной формы входят **жидкие** лекарственные средства их добавляют по следующей последовательности:

- водные нелетучие и непахучие жидкости;
- иные нелетучие жидкости, смешивающиеся с водой;
- водные летучие жидкости;
- жидкости, содержащие спирт, в порядке возрастания его концентрации;
- летучие и пахучие жидкости.

После изготовления жидкой лекарственной формы отклонение общего объема или массы от указанных в прописи рецепта не должно превышать норму допустимого отклонения, установленную действующей нормативной документацией. При изготовлении жидкой лекарственной формы путем растворения нескольких твердых веществ изменение общего объема учитывают, если их суммарное содержание составляет 3 % и более.

При этом используется КУО. КУО – коэффициент увеличения объема при растворении 1 г вещества при 20°C (смотри приложения № 9).

При изготовлении жидких лекарственных форм можно использовать **концентрированные растворы** лекарственных веществ.

Концентрированные растворы – заранее изготовленные растворы лекарственных веществ более высокой концентрации, чем концентрация, в которой эти вещества выписываются в рецептах.

К концентратом относят так же концентрированные экстракты из некоторых лекарственных растений, изготовленные в условиях промышленного производства: экстракты-концентраты валерианы, горицвета, пустырника и др.

Рекомендуется изготавливать концентраты из веществ гигроскопичных, выветривающихся, содержащих значительное количество кристаллизационной воды.

Изготовление жидких лекарственных форм, содержащих **ароматные воды**. Ароматные воды дозируют по объему. При растворении твердых лекарственных веществ объем воды ароматной, выписанный в рецепте, не уменьшают на величину изменения объема.

В случае точного указания объема воды ароматной в прописи рецепта изменение объема при растворении твердых веществ учитывают при контроле качества изготовленной лекарственной формы. Концентрированные растворы лекарственных веществ не используют.

Главной особенностью растворов для наружного применения является широкое использование таких растворителей, как этанол, глицерин, растительные, минеральные масла, эфир и хлороформ.

В зависимости от природы растворителя неводные растворы можно **разделить на две группы** по признаку летучести растворителей. Растворы на летучих растворителях (этанол, эфир, хлороформ и т.д.) и растворы на нелетучих растворителях (глицерин, жирные масла и т.д.).

Этанол (90% если не указана концентрация ГФ X изд.) всегда отмеривается по объему. Все остальные растворители берут по массе.

Растворы на летучих растворителях

ОНТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	43/11 - 2025 Стр. 10 из 35

Спирт этиловый различная концентрации дозируют по объему в количестве, прописанном в рецепте. Коэффициенты увеличения объема для спиртовых растворов используются согласно нормирующей документации.

Разведение этианола производят по объему (при температуре – 20°C) используют уравнение:

$$x = y \frac{B}{A};$$

где: x – количество крепкого этианола, мл;

у – количество этианола желаемой концентрации, мл;

В – желаемая концентрация, %;

А – концентрация крепкого этианола.

Нормируют отпуск спирта этилового:

- амбулаторным больным 50 г. в чистом виде;
- в смеси с другими веществами не более 50 г;
- больным с хроническими заболеваниями до 100 гр.

При смешивании спирта и воды происходит явление **контракции** (внутримолекулярное сжатие) – уменьшение объема смеси. Поэтому воду для разведения необходимо рассчитать согласно алкоголиметрическим таблицам, представленным ГФ.

Также количество спирта можно рассчитать, используя «Правила креста».

Растворы на нелетучих растворителях. Это растворители обладающие высокой вязкостью, поэтому диффузия в этих средах происходит медленно. При приготовлении растворов с глицерином, жидким парафином или жирными маслами во избежании значительных потерь времени необходимо нагревать.

Эвтектические сплавы относятся к неводным растворам. Они возникают в результате взаиморастворения двух твердых веществ, обладающих высокими креоскопическими константами или низкими температурами плавления

Приготовление эвтектических смесей сводится к тому, что ингредиенты вносят в сухую склянку, плотно закупоривают и помещают на водяную баню (40°C) до растворения веществ.

Совершенствование качества и технологии неводных растворов

1. Расширение ассортимента растворителей, хорошо растворяющих большинство лекарственных веществ.
2. Широкое внедрение в практику аптек ПЭО – 400 и силиконовых жидкостей.
3. Совершенствование упаковки, обеспечивающей надлежащее хранение и удобство применения.
4. Расширение внутриаптечной заготовки, в связи с этим широкое применение средств малой механизацией в аптечной практике.

4. Иллюстративный материал: презентация.

5. Литература: см.приложение 1.

6. Контрольные вопросы:

1. Чем можно объяснить широкое применение жидких лекарственных форм?
2. Классификация жидких лекарственных форм.
3. Какие требования предъявляются к очищенной воде согласно ГФ?
4. Дайте характеристику технологическим стадиям приготовления водных растворов.
5. Какие меры можно применить для ускорения растворения лекарственных веществ?
6. Чем объясняется необходимость использования коэффициента увеличения объема (КУО) при приготовлении микстур, содержащих более 3% твердых лекарственных веществ?
7. Почему в технологии микстур, в которых в качестве растворителя используется ароматическая вода, не применяются концентрированные растворы?

ОҢТҮСТИК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии	43/11 - 2025
Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	Стр. 11 из 35

8. Каков порядок введения в микстуры настоек, жидких экстрактов, сиропов, свежих галеновых и других жидких препаратов?
9. Как определяют общий объём микстуры?
10. Как классифицируются неводные растворы? Дайте характеристику неводным растворителям.
11. В чём заключаются особенности технологии приготовления неводных растворов?
12. Если в рецепте не указана концентрация спирта, спирт какой концентрации отпускают?
13. Способы разведения и концентрирования спирта.
14. В чём заключается особенность приготовления растворов с использованием неиспаряющихся неводных растворителей?
15. Какие пути совершенствования качества и технологии неводных растворов вы знаете?

ОНТҮСТИК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	43/11 - 2025 Стр. 12 из 35

Лекция № 4

- 1. Тема:** Капли для внутреннего и наружного применения. Особенности технологии.
- 2. Цель:** «Обучающиеся должны овладеть приготовлением и оценкой качества капель для внутреннего и наружного применения в соответствии с требованиями нормативных документов»
- 3. Тезисы лекции:**

1. Капли как лекарственная форма. Описание. Классификация.
2. Капли для приема внутрь и местного применения
3. Особенности технологии

Капли (Guttae)** – это жидкие лекарственные формы, выписанные в небольших количествах и дозируемые по каплям.

В виде капель назначаются водные, масляные, глицериновые и спиртовые растворы лекарственных веществ, а также настойки, жидкие экстракты и другие препараты.

Капли представляют собой жидкую лекарственную форму, состоящую из истинных или коллоидных растворов (иногда мелких суспензий), дозируемую по каплям.

Дозирование по каплям – это единственная особенность данной лекарственной формы. Выделение капель в отдельную группу обусловлено тем, что дозировка активных веществ задаётся концентрацией, в которой несколько капель обеспечивают требуемое количество действующего вещества.

Капли обладают всеми преимуществами жидких лекарственных форм. В сравнении с микстурами они более компактны и удобны в транспортировке.

Обычно капли выписываются в объёме от 5 до 30 мл. Они изготавливаются «ex tempore» (по индивидуальному рецепту) и в виде «аптечных заготовок», так как некоторые составы используются часто и считаются стандартными.

Объём капель (например, истинных или водных растворов) может изменяться в зависимости от технологии, в частности, стадии фильтрации.

После фильтрации общий объём раствора и количество действующего вещества должны соответствовать допустимым отклонениям по массе и объёму.

Для устранения потерь при фильтрации применяется «метод «двух цилиндров»: лекарственное вещество растворяют в половине количества растворителя, раствор фильтруют через предварительно промытый растворителем фильтр, затем через тот же фильтр пропускают оставшуюся часть растворителя. Этот способ позволяет сохранить постоянными как объём, так и концентрацию раствора.

Классификация капель:

1. По способу применения:
 - для внутреннего применения – «Guttae ad usum internum»;
 - для наружного применения – «Guttae ad usum externum».
2. По типу дисперсной системы:
 - истинные растворы,
 - суспензии,
 - коллоидные растворы,
 - эмульсии.
3. По природе растворителя:
 - водные капли,
 - безводные капли (неводные).

ОҢТҮСТИК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	43/11 - 2025 Стр. 13 из 35

Основные показатели качества капель:

- соответствие физико-химических свойств лекарственных веществ особенностям путей введения;
- микробиологическая безопасность;
- совместимость действующих и вспомогательных веществ;
- точность концентрации и объёма (массы) капли;
- химическая и физическая стабильность (особенно для суспензий и эмульсий);
- отсутствие механических примесей.

2. Капли для внутреннего и наружного применения

Капли для внутреннего применения

Обычно представляют собой растворы лекарственных веществ в воде, настойках, экстрактах и других жидкостях.

Приготовление капель на основе настоек:

Растворимые вещества растворяют в назначенному растворителе, летучие и ароматические компоненты добавляют в конце. Настойки вводят в порядке увеличения концентрации спирта. При необходимости раствор фильтруют.

Капли для наружного применения

К этой группе относятся в основном «ушные и носовые капли».

Особенности качества наружных капель:

Для улучшения свойств применяются вспомогательные вещества — изотонизирующие агенты, буферные растворы, стабилизаторы, а также вещества, обеспечивающие терапевтическую активность и стабильность препарата.

Недостаток водных растворов для носа — короткая продолжительность действия. Для продления эффекта в состав вводят «синтетические полимеры»:

- 1% метилцеллюлозу,
- 1% оксипропилметилцеллюлозу,
- 1% поливинилпирролидон (ПВП) и другие.

3. Особенности технологии

Капли готовят с учётом физико-химических свойств действующих и вспомогательных веществ.

Обязательно соблюдают стерильность (особенно для ушных и носовых капель).

При приготовлении используется метод «двух цилиндров» для сохранения нужного объёма и концентрации.

Летучие компоненты добавляют в конце, чтобы избежать потерь.

Готовый препарат должен соответствовать требованиям по объёму, концентрации, чистоте и стабильности.

Если хочешь, я могу оформить этот материал в виде краткого конспекта или таблицы для удобного запоминания – сделать?

4. Иллюстративный материал: презентация.

5. Литература: см.приложение 1.

6. Контрольные вопросы:

1. Каковы преимущества и недостатки капель как лекарственной формы?
2. Каковы основные показатели оценки качества капель?
3. По каким признакам классифицируются капли?
4. В чём особенность фильтрации капель?
5. Каковы методы контроля дозировки водных и сильнодействующих веществ в каплях?
6. Каковы основные способы улучшения качества и технологии капель?

ОНТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	43/11 - 2025 Стр. 14 из 35

Лекция № 5

1. Тема: Растворы высокомолекулярных соединений. Коллоидные растворы. Особенности их технологии.

1. Тема: Растворы высокомолекулярных соединений. Коллоидные растворы. Особенности их технологии.

2. Цель: Обучающиеся должны теоретически научиться готовить растворы ВМС и защищенные растворы коллоидов, оценивать их качества на основании теоретических положений свойств лекарственных и вспомогательных веществ и в соответствии с требованиями нормативной документации.

3. Тезисы лекции:

1. Определение. Характеристика и классификация растворов ВМС.
2. Растворы неограниченно набухающих ВМС.
3. Растворы ограниченно набухающих ВМС. Сложные растворы ВМС.
4. Коллоидные растворы. Определение. Характеристика. Свойства. Коагуляция растворов.
5. Растворы защищенных коллоидов. Частная технология.
6. Растворы полуколлоидов (коллоидные электролиты).

Высокомолекулярные соединения (ВМС) – это вещества с молекулярной массой от нескольких тысяч до миллиона и более. Это гигантские образования, состоящие из сотен и даже тысяч отдельных атомов, с преобладанием полярных групп.

ВМС имеют форму длинных вытянутых или свернутых в клубки цепей, а также сверлических глобул. Растворы высокомолекулярных соединений являются разновидностью истинных растворов, однофазными молекулярно- или ионодисперсными системами (степень дисперсности 10^{-6} – 10^{-7} см).

Растворы ВМС, как и истинные растворы низкомолекулярных веществ, являются гомогенными и равновесными системами. Они образуются самопроизвольно, агрегативно устойчивы без добавления третьего компонента и обладают свойствами обратимости.

Гомогенность растворов ВМС доказано оптическим исследованием: в электронном микроскопе линейные молекулы не обнаруживаются. Из-за больших размеров молекул ВМС диффузия их в растворах протекает медленно, и они не способны по этой причине проникать через полупроницаемые мембранны. Эти особенности растворов ВМС сближают их с коллоидными растворами, но не дают основания ставить между ними знак равенства.

Растворы ВМС обладают способностью рассеивать свет, приводящей к опалесценции или некоторой мутности раствора. Растворы ВМС отличаются высокой вязкостью. Отсюда вытекает их фармакологическое применение. Звенья молекул ВМС неоднородны, молекула ВМС дифильна, т.е. содержит атомные группы обоих типов, с преобладанием полярных групп, поэтому молекулы ВМС ведут себя как высокогидрофильные вещества.

Растворению ВМС предшествует **набухание**. Это характерно для ВМС и никогда не наблюдается у низкомолекулярных веществ. Набухание заключается в следующем: молекулы растворителя проникают в погруженное ВМС, заполняя свободные пространства между макромолекулами. За счет гидратации происходит ослабление межмолекулярных связей, с последующим разрыхлением ВМС. Образующиеся просветы заполняются новыми молекулами растворителя. В этой стадии происходит поглощение большого количества растворителя и значительное увеличение объема набухающего ВМС (в 10-15 раз). После разрушения макромолекул они начинают медленно дифундировать в фазу растворителя. Набухание переходит в стадию растворения.

Набухание ВМС может быть **неограниченным и ограниченным**. Неограниченное, набухание заканчивается растворением ВМС. При ограниченном набухании ВМС поглощает растворитель, а само вещество в нем не растворяется.

ОҢТҮСТИК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии	43/11 - 2025
Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	Стр. 15 из 35

Растворы неограниченно набухающих ВМС. Микстуры с пепсином. **Пепсин** специфический белок, молекулы имеют массу порядка 35 000. Это высогидрофильное вещество, хорошо растворимое в воде. В связи с этим сам процесс растворения не вызывает затруднений. Особенности технологии микстур с пепсином является лишь соблюдением последовательности смешивания компонентов микстуры.

Растворы **камедей** (абрикосовая и т.д.) относится к жидким лекарственным формам, объединяемым общим названием слизи. Своевобразием этой лекарственной формы являются характерная для ВМС высокая вязкость и благодаря этому высокие обволакивающие свойства.

Микстуры с **экстрактами**. В составе густых и сухих экстрактов находится в большем или меньшем количестве слизистые и камедистые вещества, растительные белки, клейстеризованный крахмал, поэтому приготовления микстур имеет свою особенность.

Растворы ограниченно набухающих ВМС. Раствор **желатина** прописываются в высоких концентрациях для остановки кровотечения (желудочных, кишечных, легочных и гемофилии). Желатин содержит соли кальция, чем и обусловлена его способность повышать свертываемость крови. Желатин – ограниченно набухающее, ВМС белковой природы. Благодаря наличию химических связей («мостиков») цепи макромолекул желатина «сшиваются» между собой и лишаются возможности оторваться друг от друга и перейти в раствор. В результате набухания образуются упругий студень.

Раствор крахмала (клейстера) Его иногда неправильно называют отваром. Приготавливают из официальных видов крахмала, который состоит из 2-х полисахаридов: амилозы (до 20%) и амилопектина (основная масса).

Крахмальный клейстер должен готовится в следующем порядке. Крахмал размешивают в фарфоровой чашке с четырехкратным количеством холодной воды. Полученную суспензию выливают в кипящую воду и смесь подогревают до кипения.

Сложные растворы ВМС. Растворы ВМС большей частью прописываются в сочетании с разными лекарственными веществами. Небольшое добавление лекарственных веществ, представляющие собой нейтральные электролиты может вызвать помутнение растворов и изменение из вязкости. Происходит это в результате химического взаимодействия между ВМС и ионами электролита. Если к водным растворам ВМС добавляют большое количество электролитов – то произойдет высыпывание ВМС. Высыпывание наблюдается обычно на 2-ой день. Однако хлопьевидная муть при взбалтывании микстур легко диспергируется. С целью предупреждения немедленного высыпывания рекомендуется растворитель делить на 2 части, использовать одну для растворения ВМС, другую – для растворения солей.

Дегидратация растворенного ВМС, а, следовательно, и его высыпывание может быть вызвана и неионизированными веществами, например, этанол, а также концентрированные растворы сахара (сиропы). Поэтому их добавляют в ограниченном количестве и по частям при этом взбалтывают.

Коллоидные растворы

Коллоидные растворы – гетерогенные дисперсные системы с высокой ($10^{-5} - 10^{-7}$ см) степенью дисперсности. Коллоидные растворы неагрегативно неустойчивые системы. Коллоидные растворы могут быть устойчивыми только тогда, когда в них присутствует третий компонент – стабилизатор, который адсорбируясь на поверхности раздела **частица – среда**, предотвращает их коагуляцию.

Коллоидные растворы не обладают свойствами обратимости. Благодаря большим размерам частиц диффузионные процессы в коллоидных растворах выражены слабо. Коллоидные растворы можно фильтровать при отсутствии опасности адсорбции частиц фильтрующими перегородками. Через полупроницаемую мембрану коллоиды не проходят. Практическое применение в фармации нашли препараты так называемых защищенных коллоидов и некоторых полуколлоидов.

Растворы защищенных коллоидов. Защищенные коллоиды – комбинированные препараты, состоящие из высокодисперсного (самостоятельно коллоидного) компонента и высокомолекулярного вещества, играющего роль стабилизатора. Стабилизирующий компонент защищенных коллоидов обычно обладают способностью к электролитической диссоциации.

ОНТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	43/11 - 2025 Стр. 16 из 35

Коллоидная защита используется при получении коллоидных препаратов серебра – протаргола и колларгола. В этих препаратах серебро находится в неионизированном состоянии. Поэтому они не вызывают раздражения тканей, зависящего от химического взаимодействия ионов тяжелого металла с тканевыми белками. Эти препараты оказывают бактериостатическое и бактерицидное действие. Типичным защищенными коллоидов природного происхождения является ихтиол, в котором сульфидная сера (производные тиофена) стабилизирована сопутствующими поверхностно-активными веществами. Поскольку размер частиц защищенных коллоидов не позволяет им проходить через физиологические мембранны, что они лишены способности всасываться, и их препараты проявляют только местное действие. Растворы нестойкие и не готовятся про запас.

Растворы протаргола. Протаргол (Protargolum) – коллоидный препарат оксида серебра, защищенный продуктами гидролиза белка. Содержание серебра в препарате 8-9%.

Растворы колларгола. Колларгол (Collargolum. Argentum collaide) содержит не менее 70% серебра и до 30% белковых веществ.

Растворы ихтиола. Ихтиол (Ichthyolum) – смесь сульфидов и сульфонатов, получаемых из продуктов сухой перегонки. Это сиропообразная жидкость, которая в воде и частично в этаноле. Кислоты, соли щелочноземельных и тяжелых металлов, вызывают коагуляцию растворов ихтиола.

Растворы полуколлоидов – представляют собой системы, в которых вещество находится одновременно как в истинно растворенном, так и в коллоидном состоянии.

Большинство полуколлоидов – электролиты, способные при распаде давать простые и ассоциированные ионы. Благодаря резко выраженной поверхностной активности полуколлоиды легко адсорбируются на многих неполярных поверхностях. К числу полуколлоидов, применяемых в фармацевтической практике, относятся мыла, синтетические детергенты, препараты дубильных веществ и др.

Оценка качества растворов ВМС и защищенных коллоидов.

Качество приготовленных растворов ВМС и защищенных коллоидов оценивают также, как и других лекарственных форм, т.е. проверяют документацию (рецепт, паспорт) упаковку, оформление, цвет, запах. Отсутствие механических примесей, отклонений в объеме. Особенностью является возможная опалесценция растворов.

4. Иллюстративный материал: презентация.

5. Литература: см.приложение 1.

6. Контрольные вопросы:

1. Какова классификация и характеристика ВМС применяемых в технологии лекарственных форм?
2. Каковы особенности технологии растворения ВМС в воде (пепсина, желатина, крахмала, МЦ, КМЦ)?
3. Каковы особенности технологии ограниченно и неограниченно набухающих ВМС?
4. Приведите примеры ВМС ограниченно набухающие?
5. Приведите примеры ВМС неограниченно набухающих?
6. В чем заключаются особенность приготовление раствора пепсина?
7. Какова особенность приготовления раствора желатина, крахмала.
8. Каковы преимущества и недостатки растворов защищенных коллоидов по сравнению с растворами ВМС?
9. Каковы особенности и различия приготовления растворов колларгола и протаргола?
10. Объясните, почему для фильтрования растворов колларгола и протаргола используют только беззольные фильтры?
11. Как вводятся в растворы ВМС электролиты, этанол?
12. Каковы условия хранения растворов ВМС и защищенных коллоидов?

ОҢТҮСТИК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	43/11 - 2025 Стр. 17 из 35

Лекция № 6

- 1. Тема:** Мягкие лекарственные формы. Технология мазей и линиментов.
- 2. Цель:** обучающиеся должны теоретически научиться определять тип мази с учетом физико-химических свойств лекарственных веществ, готовить мази, оценивать их качество.

3. Тезисы лекции:

1. Мази как лекарственная форма. Определение. Классификация. Требования.
2. Основы для мазей. Требования, предъявляемые к ним. Классификация. Влияние на биологическую доступность.
3. Правила введения лекарственных веществ в мазе.
4. Частная технология мазей: гомогенных; гетерогенных и комбинированных.
5. Оценка качества мазей. Упаковка и оформление.
6. Пути совершенствования как лекарственной формы.
7. Линименты. Определение. Классификация
8. Приготовление гомогенных и гетерогенных линиментов

Мази – это одна из древнейших лекарственных форм, значение которого велико и в современной медицине. Мази – это официальные промеси. Общие статьи «Мази» включены в ГФ имеются статьи на 8 мазей.

Мази мягкая лекарственная форма, предназначенная для нанесения на кожу, рану и слизистые оболочки.

Классификация мазей

по назначению:

- мази защитные;
- мази косметические;
- мази лечебные (резорбтивного и местного действия).

по применению:

- дерматологические мази (с собственно мази);
- мази для носа;
- мази для глаз;
- мази влагалищные;
- мази уретральные;
- мази ректальные.

технологическая классификация (дисперсологическая):

- гомогенные;
- гетерогенные;
- комбинированные.

Гомогенные мази – характеризуются отсутствием межфазной поверхности разделы между лекарственными веществами и основой. В таких мазях лекарственное вещество распределено в основе по типу раствора.

В зависимости от способа получения гомогенные мази могут быть:

1. мази – растворы.
2. мази – сплавы
3. мази – экстракционные

Гетерогенные мази – характеризуются наличием межфазной поверхности раздела между лекарственными веществами (действующими веществами) и основой. В зависимости от распределения лекарственных веществ в основе, гетерогенные мази делятся на следующие группы:

1. супензионные
2. эмульсионные

ОНТҮСТИК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	43/11 - 2025 Стр. 18 из 35

В отдельную группу можно выделить – комбинированные мази – сложные промеси, сочетающие одновременно лекарственные вещества, растворимые в основе, порошкообразные ингредиенты и водные растворы лекарственных веществ.

Существуют мази официальные и магистральные (ручные). Состав официальных мазей регламентируются статьями.

К мазям предъявляются следующие требования:

1. Мази должны иметь мягкую консистенцию, которая обеспечила бы удобство нанесения их на кожу и следующие оболочки, и образование на поверхности ровной сплошной пленки.
2. Для достижения необходимого терапевтического эффекта и точности дозирования лекарственного вещества в мазях должны быть максимально диспергированы и равномерно распределены по всей массе мази.
3. Мази должны быть стабильны, состав не должен изменяться при применении и хранении. Концентрация лекарственных веществ и масса мази должны соответствовать прописи.
4. Не содержать механических примесей – включений (мазь однородна).

Мази сложная лекарственная форма. Они состоят из лекарственных веществ и основы, кроме того, в состав мазей может входить стабилизаторы, загустители, ПАВ, консерванты и другие вспомогательные вещества.

Мазевые основы рассматриваются как вспомогательные вещества (Basis unguenti), обычно лечебный эффект мазей обуславливается совместным действием лекарственных веществ и основы.

Выбор мазевой основы зависит от объекта и характера заболеваний, а также от физико-химических свойств назначенных лекарственных средств. К мазевой основе предъявляются ряд важных требований.

1. Иметь необходимые структурно-механические свойства.
2. Хорошо воспринимать назначенные лекарственные вещества.
3. Не изменяться под действием воздуха, света и не реагировать с вводимыми лекарственными веществами, т.е. обладать химической стойкостью.
4. Быть индифферентной в фармакологическом отношении или обладать лечебными свойствами, усиливающими действие лекарственных веществ. Мазевые основы не должны оказывать раздражающего и сенсибилизирующего действия.
5. Не подвергаться обсеменению микроорганизмами.
6. Соответствовать своему основному лечебному назначению.
7. Не должны пачкать одежду, не быть излишне липкой, легко смываться с помощью мыла или без него.
8. Значение РН должен быть близок к РН кожи в пределах от 3,0 до 4,0.
9. Доступными и дешевыми.
10. Не являться продуктом питания.

Существует несколько классификаций основ для мазей различными авторами.

по мазевым основам:

1. гидрофобные (липофильные) – основы.
2. гидрофильные (липофобные) – основы.
3. эмульсионные (липофильно - гидрофильные, дифильные) – основы.

Технология мазей. Прежде чем готовить мазь необходимо определить тип мазей и основы.

Мази готовят весовым методом.

В соответствии с указанием ГФ и ВФС лекарственный вещества в мази вводят в зависимости от их физико-химических свойств.

а) медикаменты, легко растворимые в основе: анастезин (до 0,5%), ментол, камфора, тимол, хлоралгидрат и др. растворяют в основе;

б) медикаменты, легко растворимые в воде: соли алкалоидов, дикаины, иктиол и др. вводят в виде водного раствора;

в) медикаменты, не растворимые в основе и воде, а также водорастворимые, но входящих в больших количествах, вводят в виде суспензий, в виде тонкого порошка: висмут нитрата основной, белая глина, цинка оксид, дерматол, сера и др.

ОҢТҮСТИК-ҚАЗАОСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	43/11 - 2025 Стр. 19 из 35

Резорцин, пирагаллол и цинка сульфат (кроме глазных мазей) вводят только по типу супензии после растирания с небольшим количеством масла, жидкого парафина.

Протаргол, колларгол, танин вводят в мазь в виде водных растворов не зависимо от их концентрации. Сухие экстракты растворяют в спирто-водно-глицериновой смеси (1:6:3).

Гомогенные мази. Мази сплавы. Получают путем сплавления составных частей, сначала плавят тугоплавкие, а затем последовательно легкоплавкие. Сплавление производят на водяной бане. Жидкие компоненты добавляют в последнюю очередь. Гомогенизацию проводят в нагретой ступке путем перемешивания расплава до полного охлаждения.

Официальная мазь – нафталанная (ГФ IX издания).

Мази растворы – готовятся мази из гидрофобных и гидрофильных основах. Их получают в составе мази прописаны лекарственные вещества растворимы в мазевой основе.

основные стадии приготовления:

1. Растворение
2. Смешивание (гомогенизация).
3. Упаковка и оформление.

экстракционные мази:

Мази, получаемые экстракцией действующих веществ из растительного и животного материала в заводских условиях (мазь шпанских мушек).

Гетерогенные мази .Суспензионные мази. Содержащие твердые лекарственные вещества, не растворимые в воде и основе. Растирание твердый фазы, как и при изготовлении взвеси проводится в присутствии вспомогательной жидкости, понижающей твердость частиц и усиливающих дробящий эффект, благодаря расклинивающему действию. Официальная мазь глазная – желтая ртутная желтая 2 %.

Эмульсионные мази. Мази, в которых прописаны жидкие лекарственные вещества (жидкость Бурова, H_2O_2 , глицерин и др.) и вещества растворимые в воде (соли алкалоиды, нитрат серебра, густые и сухие экстракты и др.).

Мази комбинированные. Сложные системы, в которых могут сочетаться растворы супензии, эмульсии и др.

Оценка качества. Проверяют документацию (рецепт, паспорт), упаковку, оформление, цвет, запах, отсутствие механических примесей, отклонение в массе.

4. Иллюстративный материал: презентация.

5. Литература: см.приложение 1.

6. Контрольные вопросы:

1. Мази. Определение. Классификация.
2. Требования, предъявляемые к основам. Классификация основ.
3. Принцип введения лекарственных веществ в мази.
4. Из каких технологических статей состоит технология приготовления мазей?
5. Какие свойства характерны для гидрофобных основ?
6. Какие основы относятся к гидрофильным и каковы их характерные особенности?
7. Что такое липофильные основы и их свойства?
8. Правила упаковки и оформления к отпуску.
9. Оценка качества мазей.
- 10.Что представляют собой линименты как дисперсные системы?
- 11.Технологические стадии приготовления гомогенных, гетерогенных и комбинированных линиментов?
- 12.Эмульсионные линименты, какова их технология и применяемые эмульгаторы. Состав аммиачного линимента.
- 13.Какие линименты называются комбинированными? Составы стрептоцидного и синтомицинового линимента и их технология.
- 14.Особенности упаковки и оформления линиментов к отпуску?
- 15.Какими показателями руководствуются при оценке качества линиментов?

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	43/11 - 2025 Стр. 20 из 35

Лекция № 7

1. Тема: Технология пилюль.

2. Цель: обучающиеся должны теоретически научиться готовить пилюль и оценивать их качество.

3. Тезисы лекции:

1. Характеристика лекарственной формы. Классификация.
2. Суппозиторные основы. Требования, предъявляемые к ним.
3. Способы выписывания суппозиториев.
4. Методы получения суппозиториев.
5. Технология суппозиториев: суппозитории на липофильных основах; суппозитории на гидрофильных основах.
6. Отпуск, хранение и оценка качества суппозиториев.

Пилюли массой более 0,5 г называются *болясами* (*boli*) и применяются в ветеринарии для лечения крупных животных. Пилюли массой менее 0,1 г называются *гранулами* (*granulae*) и применяются в гомеопатии, а также в ветеринарии для лечения мелких животных и птиц. Наиболее оптимальная масса пилюль – 0,2 г.

Название данной лекарственной формы происходит от лат. *pila* – шар, мяч. До появления таблеток (конец XIX в.) это была основная дозированная лекарственная форма для внутреннего применения. Широкий промышленный выпуск таблеток, драже, капсул вытеснил пилюли, однако, своего значения в технологии они не утратили.

В настоящее время пилюли могут быть прописаны при необходимости назначения индивидуальной дозировки или оригинальной комбинации лекарственных веществ, для приготовления препаратов, нестабильных при длительном хранении, то есть прежде всего при приготовлении прописей, промышленный выпуск которых отсутствует.

В желудочно-кишечном тракте пилюли медленно распадаются под воздействием пищеварительных соков, соответственно медленно происходит и высвобождение лекарственных веществ. Поэтому пилюли можно отнести к дюрантным лекарственным формам (от фр. *durans* – делящийся), обладающим слабым, но более длительным действием. Их обычно назначают при хронических заболеваниях.

Как любая лекарственная форма, пилюли имеют свои преимущества и недостатки. К их преимуществам относятся: возможность введения самых различных по физико-химическим свойствам лекарственных веществ; точность дозировки лекарственных веществ; удобство приема (поверхность пилюль при смачивании ослизняется, благодаря этому, а также шарообразной форме пилюли легко проглатываются); маскировка неприятного вкуса и запаха лекарственных веществ; компактность лекарственной формы обеспечивает удобство транспортировки и хранения; возможность локализации действия в различных отделах пищеварительного тракта (кишечнике или желудке); отсутствие раздражающего действия высокой кон

центрации лекарственных веществ на слизистую оболочку благодаря длительности растворения пилюль.

Из недостатков данной лекарственной формы следует отметить: трудоемкость, сложность и длительность приготовления, необходимость использования при этом специальной аппаратуры; необходимость применения большого количества вспомогательных веществ; сложность соблюдения санитарно-гигиенических условий при приготовлении пилюль; нестабильность при длительном хранении (пилюли высыхают, могут подвергаться микробному обсеменению).

ОҢТҮСТИК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии	43/11 - 2025
Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	Стр. 21 из 35

К пиллюям предъявляются следующие требования: они должны иметь правильную шарообразную форму, не изменяющуюся при хранении; масса одной пиллюли должна находиться в пределах от 0,1 до 0,5 г (колебания в массе отдельных пиллюль не должны превышать $\pm 5\%$ от средней массы); они должны быть однородными в разрезе, без блесток и вкраплений; поверхность пиллюль должна быть гладкой и сухой; лекарственные вещества должны быть точно дозированы; пиллюли должны распадаться в течение не более 1 часа.

Для определения распадаемости 1–2 пиллюли помещают в коническую колбу емкостью 100 мл, прибавляют 50 мл воды, имеющей температуру 37 ± 2 °C и медленно покачивают колбу 1–2 раза в секунду. Спустя 1 час пиллюли должны распасться или превратиться в рыхлую массу, которая разрушается при легком прикосновении стеклянной палочки. Исключение составляют пиллюли, покрытые кишечнорастворимыми оболочками. Такие пиллюли не должны распадаться в течение 2 часов в кислом растворе пепсина (имитация условий желудка), а после промывания водой должны распадаться в щелочном растворе панкреатина (имитация условий кишечника) в течение не более 1 часа.

Пиллюли относятся к всесторонне свободным дисперсным системам с пленочной структурой дисперсионной среды. Они представляют собой высококонцентрированные суспензии и эмульсии, в которых частицы дисперсной фазы равномерно распределены в жидкой дисперсионной среде, имеющей вид непрерывной тонкой пленки. Поскольку состояние дисперсионной среды в пиллюлях аналогично такой дисперсной системе как пена, пиллюли относят к спумоидам (от лат. *sputum* – пена).

4. Иллюстративный материал: презентация.

5. Литература: см.приложение 1.

6. Контрольные вопросы:

1. Пиллюли. Определение. Характеристика.
2. Вспомогательные вещества и технологическая схема получения пиллюль.
3. Требования к пиллюлям. Оценка качества пиллюль: однородность, распадаемость, средняя масса и отклонения от нее, количественное содержание лекарственного вещества и др.
4. Упаковка. Условия и сроки хранения.

<p>ОНТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ</p> <p>«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ</p>	 <p>SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»</p>
<p>Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»</p>	<p>43/11 - 2025 Стр. 22 из 35</p>

Лекция № 8

- Тема:** Лекарственные формы для инъекций. Технология инфузионных (плазмозамещающих) растворов.
- Цель:** обучающиеся должны научиться готовить инъекционные растворы с учетом физико-химических свойств лекарственных средств и оценивать качество приготовленных растворов согласно НТД.

3. Тезисы лекции:

- Инъекционные растворы. Классификация. Требования.
- Стадии приготовления инъекционных растворов.
- Совершенствование лекарственных форм для инъекции.
- Изотонические растворы. Требования, предъявляемые к ним.
- Расчеты изотоничности.
- Физиологические, кровозамещающие, противошоковые растворы для инъекции.

Лекарственная форма для инъекций (Injectio – впрыскивание), является особенной группой лекарственных форм; вводимых в организм при помощи шприца с нарушением целостности кожных покровов или слизистых оболочек. Инъекционные растворы в экстемпоральной рецептуре аптек занимают 15-25% и 50-60 % в больничных и межбольничных аптеках.

Классификация инъекционных растворов

В зависимости от места введения различают следующие виды впрыскивания и вливания:

- внутрикожные впрыскивание;
- подкожное впрыскивание и вливание;
- внутримышечное впрыскивание и вливание;
- внутривенное впрыскивание и вливание;
- внутриартериальное впрыскивание;

Требования, предъявляемые к инъекционным лекарственным формам: стерильность, апирогенность, стабильность, отсутствие механических примесей.

К отдельным инъекционным растворам предъявляют ряд дополнительных требований: изотоничность; изоионичность; изогидричность.

Лекарственные вещества для инъекции полностью должны соответствовать требованиям частных статей ГФ или другой НТД.

В процессе изготовления инфузионных растворов существует опасность их загрязнения микроорганизмами, содержащимися в воде, воздухе и различных поверхностях и т.д.

Лекарственные и вспомогательные вещества, используемые при приготовлении стерильных растворов, должны соответствовать требованиям НТД (ГФ, ФС, ГОСТ и т.д.).

Вещества, отвечающие требованиям ГОСТа и разрешенные к медицинскому применению должны иметь квалификацию «химически чистые» (х.ч.) или «чистый для анализа» (ч.д.а.) и предварительно должны быть простерилизованы.

Лекарственные и вспомогательные вещества для изготовления стерильных растворов хранят в асептическом блоке. Штанглассы перед каждым заполнением моют и стерилизуют.

Вспомогательный материал (вата, марля, пергаментная бумага, фильтры и др.) стерилизуют в соответствии с приказом МЗ РК. Стерильный вспомогательный материал хранят в закрытом виде не более трех суток. Срок хранения стерильной посуды, используемой для приготовления и фасовки лекарственных препаратов в асептических условиях, составляет не более 24 часа.

Технологическая схема приготовления инъекционных растворов в аптеках.

- Подготовка помещения, асептического блока.
- Подготовка провизора-технолога.

ОҢТҮСТИК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии	43/11 - 2025
Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	Стр. 23 из 35

3. Подготовка посуды и вспомогательного материала.
4. Подготовка лекарственных веществ и растворителя.
5. Растворение лекарственных веществ
6. Стабилизация.
7. Фильтрование.
8. Контроль раствора. Стандартизация.
9. Укупорка флакона и маркировка.
10. Стерилизация раствора.
11. Контроль раствора на прозрачность, цветность, отсутствие механических включений.
12. Оформление. Отпуск.

Под **изотоническими растворами** (isotonos-напряжение) понимают – растворы с осматическим давлением, равным осматическому давлению жидкостей организма, плазмы крови, слезной жидкости и др. Осматическое давление крови и слезной жидкости равно 7,4 атм. Растворы с меньшим осматическим давлением называются **гипотоническими**, с большим - **гипертоническими**.

Требования, предъявляемые к изотоническим растворам

- 1) стерильность
- 2) апирогенность
- 3) отсутствие механических примесей
- 4) изотоничность
- 5) изоионичность
- 6) изогидричность
- 7) стабильность

Изотонические концентрации лекарственных веществ в растворах можно рассчитать различными способами:

- способ с использованием закона Вант – Гоффа;
- по криоскопическому методу (метод Рауля);
- с использованием эквивалентов лекарственных препаратов по хлориду натрия.

Физиологические, кровозамещающие, противошоковые растворы для инъекции.

Являются самой сложной группой инъекционных растворов. Физиологическими растворами называются растворы, которые по составу входящих веществ, способны поддерживать жизнедеятельность клеток и не вызывать существенных сдвигов физиологического развития в организме. Растворы по свойствам максимально приближающиеся к плазме человеческой крови, называются кровозамещающими растворами (жидкостями) или кровезаменителями. Физиологические растворы и кровезаменители должны быть - изотоническими.

В настоящее время принята **классификация**, которая делит кровозамещающие растворы на шесть групп:

- 1) Регуляторы водно-слоевого и кислотно-щелочного равновесия (изотонический раствор NaCl, раствор Рингера, раствор Рингера -Локка, лактосоль, ацесоль, дисоль, трисоль, хлосоль, квартасоль и др.).
- 2) Гемодинамические (противошоковые кровезаменители), (полиглюкин, реополиглюкин желатиноль, декситран).
- 3) Дезинтоксикационные заменители – (гемодез, полидез).
- 4) Препараты для парентерального питания (гидрализин, аминопептид, полиамин).
- 5) Кровозаменители с функцией переноса O₂.
- 6) Кровозаменители комплексного действия.

Гемодинамические растворы. Противошоковые растворы. Противошоковые растворы представляют собой сочетание кровозамещающих растворов с различными лекарственными веществами, которые при шоковых состояниях способствует повышению артериального давления, нормализации функций центральной нервной системы, восстановлению химизма крови и тканей.

Противошоковые жидкости делятся на три группы:

1. Простые противошоковые растворы содержащие глюкозу, алкоголь и соли.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	43/11 - 2025 Стр. 24 из 35

2. Сложные противошоковые растворы, содержащие растворы глюкозу, алкоголь, бромиды, наркотики;
3. Сложные противошоковые растворы, содержащие глюкозу, алкоголь, бромиды, наркотики и плазму крови.

Противошоковые растворы приготавливают с соблюдением правил, как изотонические и кровезамещающие растворы. Спирт добавляют к простерилизованному охлажденному раствору. При аннулировании растворов или в герметически закрываемых склянках спирт вводят в раствор до стерилизации.

Препараты для парентерального питания - легко включается в белковый обмен, они хорошо усваиваются и могут служить полноценным продуктом при различных заболеваниях сопровождающихся белковой недостаточностью и необходимости усиленного белкового питания, а также в случае невозможности питания через рот.

Совершенствование лекарственных форм для инъекции. Осуществляется по следующим направлениям:

1. Внедрение приборов аппаратов и средств малой механизации.
2. Расширение ассортимента стабилизаторов.
3. Внедрение современных методов физико-химического анализа.
4. Новые виды упаковки и укупорочных материалов.
5. Создание специализированных аптек.

Под **изотоническими растворами** (isotonos-напряжение) понимают – растворы с осматическим давлением, равным осматическому давлению жидкостей организма, плазмы крови, слезной жидкости и др. Осматическое давление крови и слезной жидкости равно 7,4 атм. Растворы с меньшим осматическим давлением называются **гипотоническими**, с большим - **гипертоническими**.

Физиологические, кровозамещающие, противошоковые растворы для инъекции. Являются самой сложной группой инъекционных растворов. Физиологическими растворами называются растворы, которые по составу входящих веществ, способны поддерживать жизнедеятельность клеток и не вызывать существенных сдвигов физиологического развития в организме. Растворы по свойствам максимально приближающиеся к плазме человеческой крови, называются кровозамещающими растворами (жидкостями) или кровезаменителями. Физиологические растворы и кровезаменители должны быть - изотоническими.

Противошоковые жидкости делятся на три группы:

1. Простые противошоковые растворы, содержащие глюкозу, алкоголь и соли.
2. Сложные противошоковые растворы, содержащие растворы глюкозу, алкоголь, бромиды, наркотики;
3. Сложные противошоковые растворы, содержащие глюкозу, алкоголь, бромиды, наркотики и плазму крови.

Противошоковые растворы приготавливают с соблюдением правил, как изотонические и кровезамещающие растворы. Спирт добавляют к простерилизованному охлажденному раствору. При аннулировании растворов или в герметически закрываемых склянках спирт вводят в раствор до стерилизации.

Препараты для парентерального питания - легко включается в белковый обмен, они хорошо усваиваются и могут служить полноценным продуктом при различных заболеваниях сопровождающихся белковой недостаточностью и необходимости усиленного белкового питания, а также в случае невозможности питания через рот.

4. Иллюстративный материал: презентация.

5. Литература: см.приложение 1.

6. Контрольные вопросы:

ОҢТҮСТИК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии	43/11 - 2025
Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	Стр. 25 из 35

1. В чем заключается механизм стабилизации растворов для инъекций солей слабых оснований и слабых кислот, солей сильных оснований и слабых кислот.
2. Какие вещества применяются для стабилизации растворов для инъекций легкоокисляющихся лекарственных веществ?
3. В чем особенность технологии раствора кислоты аскорбиновой?
4. Каковы особенности технологии растворов глюкозы для инъекций?
5. Какие затруднения возникают во время приготовления растворов натрия гидрокарбонат для инъекций?
6. Какие фильтрующие материалы и аппараты применяются для фильтрования растворов для инъекций? На каких стадиях технологии растворов для инъекций проверяются отсутствие механических включений?
7. Как оценивается качество растворов для инъекций?
8. Чем объясняется необходимость изотонирования растворов для инъекций?
9. Какие способы расчетов изотоничности Вы знаете?
10. Как классифицируют плазмозамещающие растворы?
11. Какие требования предъявляют к плазмозамещающим растворам?
12. Как оцениваются качество растворов для инъекций?
13. Как осуществляется контроль стерильности растворов для инъекций?
14. Противошоковые растворы. Номенклатура.
 15. Чем объясняется необходимость изотонирования растворов для инъекций?
 16. Какие способы расчетов изотоничности Вы знаете?
 17. Как классифицируют плазмозамещающие растворы?
 18. Какие требования предъявляют к плазмозамещающим растворам?
 19. Как оцениваются качество растворов для инъекций?
 20. Как осуществляется контроль стерильности растворов для инъекций?
 21. Противошоковые растворы. Номенклатура.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	43/11 - 2025 Стр. 26 из 35

Лекция № 9

1. Тема: Лекарственные формы с антибиотиками.

2. Цель: обучающиеся должны теоретически научиться готовить глазные лекарственные формы (капли, примочки, промывания, мази, супензии, присыпки). Оценивать качество и оформлять к отпуску готовые лекарственные формы.

3. Тезисы лекции:

1. Лекарственные формы, содержащие антибиотики. Определение. Описание. Требования к ним.
2. Особенности технологии, связанные с подбором добавок и стабильностью антибиотиков

Антибиотиками называют химические соединения, преимущественно биологического происхождения, оказывающие избирательное губительное или повреждающее воздействие на микроорганизмы. Антибиотики кроме антибактериальных могут обладать противогрибковыми и противоопухолевыми свойствами. Антибиотики биологического происхождения производят актиномицеты (лучистые грибы), плесневые грибы, некоторые бактерии. Существуют также препараты, являющиеся производными природных антибиотиков и синтетическими аналогами. Антибиотики — основные препараты для лечения бактериальных инфекционных заболеваний, при этом эффективность их терапевтического действия выше, чем у других химиотерапевтических средств. Применяют антибиотики по строгим показаниям.

По практическому применению антибиотики делят на: — антибиотики основной группы; — антибиотики группы резерва. При использовании антибиотиков может развиваться устойчивость к ним микроорганизмов и так называемая перекрестная устойчивость, относящаяся не только к применяемому препарату, но и к антибиотикам со сходной химической структурой. Для того чтобы избежать этого осложнения, следует подбирать оптимальные дозы и длительность введения антибиотиков. При возникновении устойчивости следует заменить препарат антибиотиком группы резерва. Кроме возникновения устойчивости, возможно проявление и других осложнений при приеме антибиотиков. Лекарственные формы с антибиотиками 295 Избежать большинства осложнений и нежелательных последствий можно посредством точного подбора доз препарата. При этом следует учесть, что для антибиотиков антибактериальная активность выражается в единицах действия (ЕД). Для многих антибиотиков 1 ЕД соответствует 1 мг химически чистого вещества в виде основания, кислоты или соответствующей соли (тетрациклин, эритромицин и др.). Для тех антибиотиков, которые были получены в чистом виде после расчета для них ЕД, принятая в настоящее время 1 ЕД не соответствует 1 мг чистого вещества. В рецептах (прописях) антибиотики указываются в ЕД, а для приготовления многих лекарственных форм требуется знать массу кристаллического вещества.

Антибиотики обладают разной растворимостью в воде. Многие из них растворимы в воде, но в растворенном виде подвержены реакциям окисления, гидролиза и др. Растворимые антибиотики: линкомицина гидрохлорид, бензилпенициллин, окситетратациклина гидрохлорид, левомицетин, цефалоридин. Нерастворимые в воде антибиотики используют в качестве пероральных, наружных лекарственных средств, а для инъекций готовятся супензии. В состав мази антибиотики вводят в виде супензии, приготовленной из тонкоизмельченного порошка. Кислотность среды по-разному влияет на активность антибиотиков, что необходимо знать для выбора лекарственных форм. Например, значение pH желудочного сока разрушительно для бензилпенициллина, поэтому пероральных форм этого антибиотика не производят. Большинство антибиотиков термолабильны, поэтому применение тепловых методов стерилизации в этих случаях исключено. При несоблюдении асептических условий изготовления и хранения антибиотиков взаимодействие с микроорганизмами начинается до

ОҢТҮСТИК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии	43/11 - 2025
Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	Стр. 27 из 35

поступления препарата в организм пациента. Активность антибиотика при этом снижается, и ожидаемый терапевтический эффект от применения такого препарата не может быть достигнут. Таким образом, фармакологические свойства антибиотиков обусловливают необходимость соблюдения условий асептики при производстве и хранении лекарственных форм с антибиотиками. Аптечные лекарственные формы с антибиотиками: – растворы (полоскания, примочки); – порошки (присыпки, вдувания); – суппозитории; – глазные капли, мази; – мази дерматологические; – суспензии для наружного применения; – капли ушные, назальные. Изготовление перечисленных лекарственных форм должно проводиться в асептическом блоке аптеки. Все используемые в этом процессе предметы также должны соответствовать условиям асептики. Стерилизации подвергают все вспомогательные вещества и материалы, растворители, посуду и лекарственные вещества, входящие в состав лекарственных форм. Все лекарственные формы с антибиотиками имеют предупредительную надпись «Приготовлено асептически». Лекарственные формы с антибиотиками

4. Иллюстративный материал: презентация.

5. Литература: см.приложение 1.

6. Контрольные вопросы:

1. Почему все лекарственные формы для детей 1-го года жизни и лекарственные формы с антибиотиками изготавливают в асептических условиях?
2. Каковы особенности изготовления и отпуска лекарственных форм для новорожденных?
3. Какие лекарственные формы с антибиотиками вам известны?
4. Сколько грамм бензилпенициллина натриевой соли следует взять для приготовления лекарственной формы, если в рецепте прописано 500 000 ЕД?
5. Назовите основные механизмы antimикробного действия антибиотиков. Какова характеристика глазных лекарственных форм? Какие требования предъявляются глазным капелям, примочкам? Как их обосновать?
6. Какова сравнительная характеристика глазных растворов и растворов для инъекций?

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	43/11 - 2025 Стр. 28 из 35

Лекция № 10

- 1. Тема:** Фармацевтическая несовместимость. Нерациональные прописи.
- 2. Цель:** Уметь выявлять, теоретически обосновывать, экспериментально проверять и преодолевать фармацевтические несовместимости в различных лекарственных формах.
- 3. Тезисы лекции:**
 1. Лекарственные формы, содержащие антибиотики. Определение. Описание. Требования к ним.
 2. Особенности технологии, связанные с подбором добавок и стабильностью антибиотиков

Современная фармакотерапия базируется на использовании сочетаний лекарственных средств, что диктуется симптоматическим действием большинства известных ученым лекарственных средств. Но иногда врач решает задачу подбора нужных лекарственных веществ односторонне, не учитывая возможностей их сочетания между собой. В результате такого несоответствия появляются несовместимые прописи или фармацевтические несовместимости.

Фармацевтическими несовместимостями называются такие сочетания ингредиентов, при которых в результате взаимодействия лекарственных веществ между собой или со вспомогательными веществами существенно изменяются их физические и химические свойства, а тем самым и терапевтическое действие.

Разнообразие последствий и характера взаимодействия лекарственных средств позволяет следующим образом классифицировать несовместимые сочетания:

1. Несовместимость лекарственных средств, обусловленная физико-химическими явлениями.
2. Несовместимость лекарственных средств, обусловленная химическими явлениями.
3. Фармакологическая несовместимость лекарственных средств.

В свою очередь данные группы можно разделить на следующие подгруппы:

1. Несовместимость, обусловленная физико-химическими явлениями

К этой группе несовместимостей относятся случаи, когда количество растворителя, указанное в рецепте, недостаточно для растворения выписанных вместе с ним лекарственных веществ, независимо от того, твердые они или жидкые. Кроме того, ухудшение условий растворимости лекарственных веществ может происходить при смене растворителя или под влиянием сильных электролитов с одноименными ионами. Во всех этих случаях имеется в виду превышение предела растворимости. В лекарственных формах в этом случае образуются либо осадок, либо несмешивающиеся жидкости.

Однако последние успехи технологий лекарственных средств, особенно в области приготовления супензий, солюбилизации, использование большого ассортимента вспомогательных веществ, позволяют во многих случаях сделать подобные прописи рациональными и отпустить их пациенту.

1.1. Коагуляция коллоидных растворов и растворов высокомолекулярных соединений.

Расслоение эмульсий

Коагуляция – слипание частиц в дисперсных системах с образованием более или менее крупных агрегатов.

Чаще всего коагуляцию коллоидных систем и эмульсий вызывают электролиты, причем, особенно активно действуют щелочнореагирующие вещества. Расслоение эмульсий происходит в тех случаях, когда эмульсия приготовлена плохо, с крупными каплями масла. В этом случае наблюдается коагуляция защитного коллоида-эмультгатора, а капельки масла так и остаются внутри него. Внешне этот процесс напоминает створаживание молока. Еще более сильными коагулирующими агентами являются соединения тяжелых металлов. В качестве

ОҢТҮСТИК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии	43/11 - 2025
Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	Стр. 29 из 35

коагулянтов могут выступать также дегидратирующие средства, такие как спирт и различные сиропы.

1.2. Отсыревание и расплавление сложных порошков

Потеря порошками сыпучести происходит по двум основным причинам: либо смесь порошковидных веществ становится более гигроскопичной и отсыревает, либо снижается точка плавления смеси и смесь расплавляется.

Первый вид несовместимости наблюдается в тех случаях, когда давление водяных паров смеси порошковидных веществ становится меньше давления водяных паров окружающей среды. В результате этого смесь начинает притягивать влагу из воздуха, причем смесь становится более гигроскопичной, чем каждый её компонент в отдельности. На отсыревание сложных порошков оказывают влияние следующие факторы: влажность исходных ингредиентов, характер их смешения, относительная влажность воздуха в помещении и упаковочный материал. Наиболее существенное влияние оказывает относительная влажность воздуха в помещении. Большинство отсыревающих смесей теряет сыпучесть и увлажняется при относительной влажности воздуха 50-60 % и выше.

Второй вид потери порошками сыпучести относится к области эвтектики. Постоянство и низкий уровень температуры плавления эвтектики, по сравнению с температурами плавления исходных веществ, обусловлены искажениями кристаллической решетки и наличием дефектов у тонкого граничного слоя на поверхности раздела компонентов. Эвтектика считается частным случаем раствора, а именно – раствором, одновременно насыщенным обоими компонентами.

В результате взаимодействия компонентов получаются либо малоподвижные жидкости, трудно кристаллизующиеся и склонные к значительному переохлаждению, либо смесь просто комкуется и теряет сыпучесть. На расплавление лекарственных смесей в основном влияет температура воздуха в помещении, особенно в тех случаях, когда температура плавления эвтектики близка к комнатной. Упаковочный материал не влияет на плавление смесей.

1.3. Адсорбция – концентрирование вещества из окружающей среды на поверхности твердого тела (адсорбента).

Явления адсорбции чаще всего происходят в порошках, супензиях, реже в других лекарственных формах. Причем, адсорбентами могут быть, как правило, высокодисперсные вещества, не растворимые и не всасывающиеся в желудочно-кишечном тракте. Наиболее сильными адсорбентами являются активированный уголь, гидрат окиси алюминия, глина белая, силикагель, в меньшей степени тальк, висмута нитрата основной, растительные порошки и другие подобные им вещества.

В жидких лекарственных формах адсорбентами могут быть лекарственные вещества, растворяющиеся в желудочном соке, но в самой лекарственной форме находящиеся в виде взвеси (например, кальция карбонат).

II. Несовместимость лекарственных средств, вызванная химическими явлениями

Химические взаимодействия могут происходить во всех лекарственных формах, но чаще всего в жидкях. Классифицировать несовместимые сочетания возможно двояко:

- по типу химической реакции (окислительно-восстановительные, нейтрализации, реакции обменного разложения, гидролиза и др.);
- по визуальным признакам протекающих химических реакций.

Последняя более удобна в практическом отношении, тем более что одно и то же внешнее проявление, например осадки, могут возникать в результате разных химических процессов. По визуальным признакам все случаи химических несовместимостей можно разделить на 4 группы:

1. Образование в лекарственных средствах осадков.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	43/11 - 2025 Стр. 30 из 35

2. Изменение цвета лекарственного средства.
3. Изменение запаха и выделение газов.
4. Изменения, протекающие без видимых внешних проявлений.

1. Образование осадков

- 1.1. Образование осадков алкалоидов и азотистых оснований
 - 1.1.1. Осадки оснований алкалоидов
 - 1.1.2. Осадки солей алкалоидов и азотистых оснований
 - 1.1.3. Осадки, образовавшиеся в результате взаимодействия алкалоидов с галогенами и их соединениями
 - 1.1.4. Осадки танатов алкалоидов и азотистых оснований
 - 1.1.5. Образование осадков в лекарственных формах с сердечными гликозидами
 - 1.1.6. Образование осадков барбитуровой кислоты и сульфаниламидных препаратов
 - 1.1.7. Образование осадков соединений тяжелых металлов
 - 1.1.8. Образование осадков соединений щелочноземельных металлов
 - 1.1.9. Образование осадков под влиянием кислот

2. Изменение цвета лекарственной формы

Изменение цвета может происходить в любых лекарственных формах. Чаще всего это происходит в результате процессов окисления – восстановления, реже – в результате образования окрашенных продуктов. Чаще всего процессы окисления – восстановления происходят в лекарственных формах, содержащих следующие компоненты: калия перманганат, хлорамин Б, резорцин и другие фенолы, растворы адреналина (особенно в щелочной среде), аскорбиновую кислоту, натрия нитрит.

3. Изменение запаха лекарственной формы

При изготовлении лекарственных форм наблюдается выделение газов в случаях сочетания с различными компонентами натрия нитрита, солей аммония, карбонатов и гидрокарбонатов, перекиси водорода. Изменение запаха наблюдается при разрушении хлоралгидрата, гексаметилентетрамина и подобных им веществ. Наиболее часто наблюдается выделение окислов азота из натрия нитрита под влиянием кислот, причем натрия нитрит, настолько нестойкая соль что разрушается даже веществами слабокислую реакцию, например солями алкалоидов.

Под влиянием сильных щелочей из солей аммония может выделяться аммиак.

При сочетании перекиси водорода со щелочами, фенолами возможно выделение из нее кислорода.

В некоторых прописях возможно разложение гексаметилентетрамина в кислой среде до выделения формальдегида, который ощущается по запаху.

В щелочной среде можно наблюдать разложение хлоралгидрата с образованием хлороформа.

4. Изменения, протекающие без видимых внешних проявлений

Изменения, протекающие без видимых внешних проявлений, могут возникать в лекарственных формах, содержащих препараты антибиотиков, сердечных гликозидов, ферментов, витаминов, соли алкалоидов и азотистых оснований. Кроме того, изменения могут возникать в желудочно-кишечном тракте после приема лекарственной формы. Из препаратов антибиотиков чаще всего несовместимые сочетания образует пенициллин, который чаще всего сочетается с другими лекарственными веществами. Наибольшая устойчивость пенициллина достигается при $\text{pH} = 7,0$. Небольшое уменьшение или увеличение значения pH сильно влияет на степень инактивации антибиотиков. Пенициллин легко подвергается гидролизу под действием щелочей, кислот, а также некоторых спиртов, солей тяжелых металлов и ферментов. Пенициллин довольно устойчив по отношению к окислителям и только такие, как перекись водорода, способны его инактивировать. В жидких лекарственных формах и мазях пенициллин

ОҢТҮСТИК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии	43/11 - 2025
Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	Стр. 31 из 35

не следует сочетать с глицерином, нафталаном, резорцином, окисью цинка, витамином В₁, эфедрином, адреналином, йодом и йодидами.

Основные способы преодоления несовместимостей

Рецепт, содержащий несовместимые лекарственные вещества, считается недействительным. В этом случае работник аптеки обязан связаться с врачом поликлиники, выписавшим рецепт, уточнить совместимость, после чего отпустить лекарственный препарат пациенту.

Все неправильно выписанные рецепты остаются в аптеке, погашаются штампом «рецепт недействителен» и регистрируются в специальном журнале с последующим сообщением о неправильно выписанных рецептах руководителю соответствующего лечебно-профилактического учреждения.

Выбор способа преодоления несовместимости определяется физико-химической причиной несовместимости, видом лекарственной формы, наличием вспомогательных веществ и другими факторами. Непременным условием преодоления несовместимостей является сохранение терапевтического эффекта лекарственной формы. Основные способы преодоления несовместимостей можно классифицировать следующим образом:

- 1) использование технологических приемов без изменения состава прописи;
- 2) введение в пропись вспомогательных веществ или изменение их состава;
- 3) замена некоторых лекарственных веществ;
- 4) замена одной лекарственной формы другой при условии их терапевтической эквивалентности;
- 5) выделение одного из компонентов прописи, который отпускают отдельно.

В тех случаях, когда для преодоления несовместимости достаточно одного изменения технологии, провизор может не согласовывать этот вопрос с врачом и действовать самостоятельно. В тех случаях, когда преодоление несовместимостей связано с изменением состава или количества действующих веществ, введением вспомогательных веществ, разделением одной лекарственной формы на две, заменой одной лекарственной формы на другую, вопрос необходимо согласовать с врачом.

4. Иллюстративный материал: презентация.

5. Литература: см.приложение 1.

6. Контрольные вопросы:

1. Дайте определение фармацевтических несовместимостей.
2. Как классифицируют фармацевтические несовместимости?
3. Какими процессами обусловлены фармацевтические несовместимости?
4. Приведите примеры несовместимости, обусловленной физическими процессами.
5. Какими процессами чаще всего обусловлены химические несовместимости?
6. Приведите примеры химических несовместимостей.
7. Каковы возможные пути преодоления несовместимостей?
8. Какие факторы влияют на проявления несовместимостей?
9. Какие химические и физико-химические несовместимости встречаются в порошках?
10. Какими способами преодолеваются несовместимости в порошках?
11. Какие химические и физико-химические несовместимости встречаются в жидких лекарственных формах, мазях, линиментах? Способы их преодоления.
12. Какие химические и физико-химические несовместимости встречаются в растворах для инъекций и глазных капелях? Способы их преодоления.
13. Какие несовместимости, обусловлены окислительно-восстановительный взаимодействиями лекарственных веществ?
14. Каков порядок приемов и оформления рецептов, включающих несовместимости?

Приложение 1

Учебные ресурсы

<p>Электронные ресурсы, включая, но не ограничиваясь именем: базы данных, анимации, симуляторы, профессиональные блоги, веб-сайты, другие электронные справочные материалы (например, видео, аудио, дайджесты)</p>	<p>Электронные ресурсы:</p> <ol style="list-style-type: none"> УМКД дисциплины размещен на образовательном портале ЮКМА https://ukma.kz Электронная библиотека ЮКМА - https://e-lib.skma.edu.kz/genres Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – http://rmebrk.kz/ Цифровая библиотека «Aknurpress» - https://www.aknurpress.kz/ Электронная библиотека «Эпиграф» - http://www.elib.kz/ Эпиграф - портал мультимедийных учебников https://mbook.kz/ru/index/ ЭБС IPR SMART https://www.iprbookshop.ru/auth информационно-правовая система «Зан» - https://zan.kz/ru Medline Ultimate EBSCO eBook Medical Collection EBSCO Scopus - https://www.scopus.com/ <p>Интернет ресурсы:</p> <ol style="list-style-type: none"> Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 7 июля 2021 года № КР ДСМ-58 «Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к объектам в сфере обращения лекарственных средств и медицинских изделий» https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100023416 Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 27 января 2021 года № КР ДСМ-11 «Об утверждении правил маркировки лекарственных средств и медицинских изделий» https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100022146#z9 Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 20 декабря 2020 года № КР ДСМ-286/2020 «Об утверждении правил изготовления лекарственных препаратов и медицинских изделий субъектами в сфере обращения лекарственных средств и медицинских изделий, имеющими лицензию на изготовление лекарственных препаратов и медицинских изделий» https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2000021840#z6 Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 20 декабря 2020 года № КР ДСМ-287/2020 «Об утверждении правил проведения внутриаптечного контроля изготовленных лекарственных препаратов» https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2000021835#z7 Приказ и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 4 февраля 2021 года № КР ДСМ-15 «Об утверждении надлежащих фармацевтических практик» https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100022167#z14 Фармакопея Евразийского экономического союза ЕАЭС, Том 1, часть 1. Москва, Евразийская экономическая комиссия, 2020 https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/bd2/Farmakopeya-2020-t1_1.pdf Фармакопея Евразийского экономического союза ЕАЭС, Том 1, часть 2. Москва, Евразийская экономическая комиссия, 2023 https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/9de/2-chast-1-toma-Farmakopei-Soyuza- s-vozmozhnostyu-poiska_.pdf Фармакопея Евразийского экономического союза ЕАЭС, Том 1, часть 3. Москва, Евразийская экономическая комиссия, 2024 https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/6e6/xponnslaimcy12pg22o1r4t7jy2kttla/3- ch-I-Toma-FS- s-vozmozhnostyu-poiska -22.07.24.pdf
<p>Электронные учебники</p>	<ol style="list-style-type: none"> Сағындықова Б.А., Анарбаева Р.М. Дәрілердің дәріханалық технологиясы [Электронный ресурс]: оқулық / Сағындықова Б.А., Анарбаева Р.М. – Шымкент: ОКМА. – 2018. – 513 б. https://e-lib.skma.edu.kz/genres/genre-2/category-8/117

ОҢТҮСТИК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИЯСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра технологии лекарств и фармакогнозии Лекционный комплекс по дисциплине «Фармацевтической технологии»	43/11 - 2025 Стр. 33 из 35

	<p>2. Технологические аспекты изготовления лекарственных форм : учебное пособие для студентов фармацевтических факультетов (вузов) / С. В. Первушин, Л. Д. Климова, О. В. Бер [и др.]. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 636 с. // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/130232.html (дата обращения: 10.06.2025). — DOI: https://doi.org/10.23682/130232</p> <p>3. Общая рецептура : учебное пособие / Т. Р. Гришина, О. А. Громова, И. В. Гоголева [и др.]. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 134 с. // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: — URL: https://www.iprbookshop.ru/132145.html</p> <p>4. Особые случаи изготовления растворов (растворы лекарственных веществ со вспомогательными веществами, растворы сильных окислителей) : учебно-методическое пособие / Л. Д. Климова, А. А. Сохина, О. В. Бер, А. В. Куркина. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 63 с. // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART — URL: https://www.iprbookshop.ru/133097.html (дата обращения: 10.06.2025). — DOI: https://doi.org/10.23682/133097</p> <p>5. Фармацевтическая технология : учебное пособие (практикум) / составители Т. Н. Глижова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. — 142 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/92774.html</p> <p>6. Анализ рецептуры аптечных организаций Оренбургской области : учебно-методическое пособие / М. Р. Дударенкова, Е. П. Гладунова, А. М. Коробов, А. Н. Саньков. — Оренбург : Оренбургская государственная медицинская академия, 2012. — 87 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/31799.html</p> <p>7. Кузьмина, Л. И. Порошки. Капли : учебное пособие / Л. И. Кузьмина. — Самара : РЕАВИЗ, 2012. — 56 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/10161.html</p> <p>8. Цаххаева, З. С. Фармацевтическая экспертиза рецепта : учебное пособие / З. С. Цаххаева. — Нальчик : Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, 2024. — 115 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/146765.html</p>
Лабораторные физические ресурсы	
Специальные программы	Онлайн-курс «Технология лекарственных форм» https://stepik.org/course/100393/info
Журналы (электронные журналы)	<p>Обзоры, лекции периодических изданий</p> <ol style="list-style-type: none"> Научный информационно-аналитический журнал «Фармация Казахстана» http://pharmkaz.kz/glavnaya/ob-izdani/ Научно-практический рецензируемый журнал «Фармация и фармакология» https://www.pharmpharm.ru/jour/index Научно-практический журнал «Фармация» https://pharmaciyajournal.ru/ Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Химико-фармацевтический журнал» http://chem.folium.ru/index.php/chem/about
Литература	<p>основная:</p> <ol style="list-style-type: none"> Краснюк И.И. Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм: учебник / под ред. И. И. Краснюка – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2015. – 656 с. Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм: учебник / под

	<p>ред. И.И. Краснюка [и др.]. - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2018. - 656 с.</p> <p>3. Гаврилов А.С. Фармацевтическая технология. Изготовление лекарственных препаратов: учебник / - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2016. - 760 с.</p> <p>4. Гаврилов А.С. Фармацевтическая технология. Изготовление лекарственных препаратов: учебник / А.С. Гаврилов. - 3-е изд., перераб. - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2022. - 864 с.</p> <p>дополнительная:</p> <p>1. Государственная Фармакопея Республики Казахстан 2.0. – 2-е изд. – Алматы: Издательский дом «Жибек жолы», 2015. – Т.1. – 720 с.</p> <p>2. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. Т.2. – Алматы: Издательский дом «Жибек жолы», 2009 – 804 с.</p> <p>3. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – Алматы: Издательский дом «Жибек жолы», 2014. – Т.3. – 872 с.</p> <p>4. Фармацевтическая технология. Высокомолекулярные соединения в фармации и медицине: учебное пособие / под ред. И.И. Краснюка. - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2016. - 560 с.</p> <p>5. Фармацевтическая технология. Промышленное производство лекарственных средств. Т.1: учебник: в 2-х томах / под ред. И.И. Краснюка [и др.]. - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2020. - 352 с.</p> <p>6. Фармацевтическая технология. Промышленное производство лекарственных средств. Т.2: учебник: в 2-х томах / под ред. И.И. Краснюка [и др.]. - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2022. - 448 с.</p> <p>7. Лойд В. Аллен. Фармацевтическая технология. Изготовление лекарственных препаратов учеб. пособие- М.: ГЭОТАР - Медиа, 2014. - 512 с</p> <p>8. Сағындықова Б.А., Анарбаева Р.М. Дәрілердің дәріханалық технологиясы: оқулық. - Караганды: Medet Group, 2021. - 556 бет.</p> <p>9. Сағындықова Б.А., Анарбаева Р.М. Дәрілік түрлердің тәжірибелік технологиясы: оқулық. - Караганды: Medet Group, 2021. - 427 бет.</p> <p>10.Сағындықова Б.А., Анарбаева Р.М. Дәрілік түрлердің тәжірибелік технологиясы: оқулық. - Алматы: Эверо, 2016. - 464 бет.</p> <p>11.Анарбаева Р.М. Дәріханалық дәрілік түрлер технологиясы бойынша зертханалық сабактарға арналған: оқу құралы - Алматы: Эверо, 2016. - 368 бет.</p> <p>12.Анарбаева Р.М. Дәріханалық дәрілік түрлер технологиясы бойынша зертханалық сабактарға арналған: оқу құралы Алматы: Эверо, 2014. - 364 бет.</p> <p>13.Анарбаева Р. М. Жағар майлар технологиясын жасау және жетілдіруде өсімдік майларын қолданудың перспективалары : монография, 2025</p>
--	--