

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ПГУ)

МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО МИКРОБИОЛОГИИ

Часть 1 **Общая микробиология**

Н.Н. Митрофанова
В.Л. Мельников

Методическое пособие «Рабочая тетрадь по микробиологии» составлено в соответствии с программой для студентов 2 курса по микробиологии, вирусологии, иммунологии.

Подготовлено на кафедре микробиологии, эпидемиологии и инфекционных болезней медицинского института ПГУ.

В пособии представлена методика проведения практических работ по общей микробиологии для студентов медицинских вузов.

Пособие рекомендовано для работы студентов на практических занятиях.

**Тема: БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ И
ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ
ПРИ РАБОТЕ В ЛАБОРАТОРИИ. УСТРОЙСТВО СОВРЕМЕННЫХ
МИКРОСКОПОВ. МОРФОЛОГИЯ БАКТЕРИЙ И МЕТОДЫ ЕЕ
ИЗУЧЕНИЯ.**

Цель: Выучить и научиться выполнять правила противоэпидемического режима и техники безопасности в бактериологической лаборатории. Научиться готовить фиксированный препарат, окрашивать его простым методом и изучать при помощи иммерсионного микроскопа. Научиться готовить препараты типа "раздавленная капля".

Основные вопросы, разбираемые на занятии:

1. Предмет и задачи медицинской микробиологии
2. История развития микробиологии.
3. Основные принципы классификации микроорганизмов.
4. Оснащение и режим работы бактериологической лаборатории
5. Типы микроскопов и методы микроскопии
6. Строение механической и оптической части микроскопа.
7. Понятие о простых методах окраски.
8. Принципы классификации микроорганизмов.

БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Лаборатория - _____

ПБА - _____

Требования, предъявляемые к бактериологическим лабораториям:

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____

Группы возбудителей инфекционных заболеваний:

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____

Оборудование бактериологической лаборатории

Название	Назначение

ТИПЫ МИКРОСКОПОВ.

Разрешающая способность объектива (Z) - _____

Формула Аббе

$$Z = \frac{\lambda}{n \sin(u/2)}$$

где λ - длина волны источника излучения, используемого для освещения препарата;

n - показатель преломления среды между объектом и фронтальной линзой объектива;

u - отверстие угол, образуемый крайними лучами, попадающими в объектив.

Числовая апертура объектива - _____

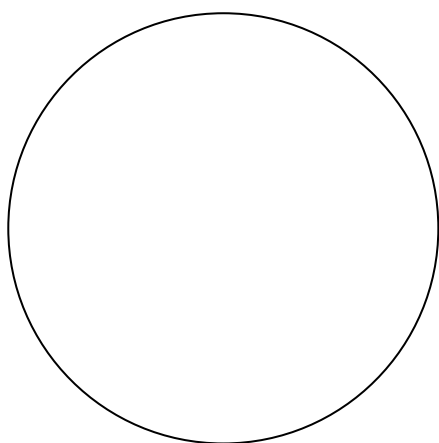
Увеличительная способность микроскопа - _____

1. Иммерсионный микроскоп.

Иммерсионный микроскоп отличается от обычного светового микроскопа -

Иммерсионное масло необходимо для _____

Конденсор Аббе необходим для _____

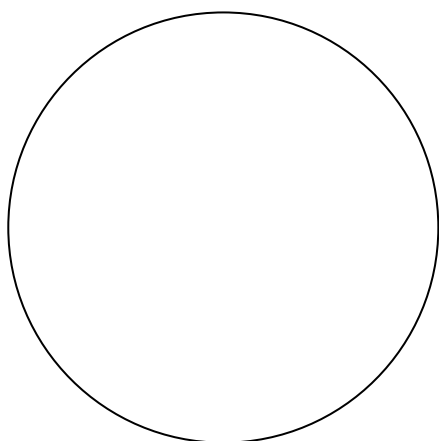


Окраска водным фуксином Увеличение ×

2. Темнопольный микроскоп.

Принцип работы _____

Темнопольный микроскоп отличается от обычного светового микроскопа _____

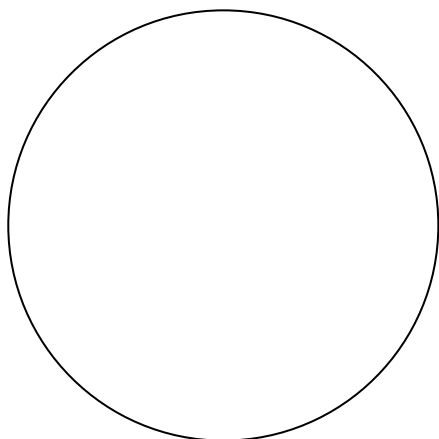


Препарат "раздавленная капля"
Увеличение ×

3. Фазово-контрастный микроскоп.

Принцип работы _____

Фазово-контрастный микроскоп отличается от обычного светового микроскопа



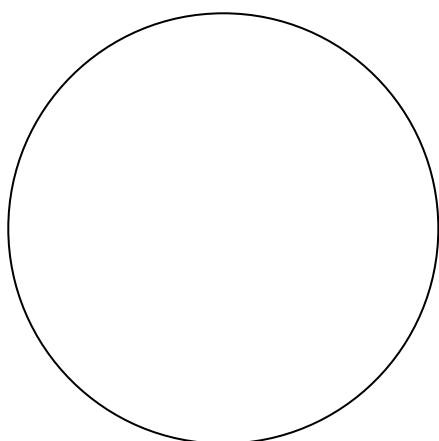
Дрожжи _____

Препарат "раздавленная капля".
Увеличение ×

4. Люминесцентный микроскоп.

Принцип работы _____

Люминесцентный микроскоп отличается от обычного светового микроскопа



Возбудитель туберкулеза

Окраска аураминол. Увеличение ×

Вывод (области применения разных типов микроскопов)

Морфология бактерий - размер, форма и взаимное расположение бактериальных клеток.

Этапы приготовления фиксированного мазка

- Подготовка стекла
- Приготовление мазка
- Высушивание
- Фиксация

Простые методы окраски - методы, основанные на применении одного красителя.

Окраска препарата простым способом.

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____

Схема описания морфологии бактерий в мазке:

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____

ТАКСОНОМИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

Вид- _____

Чистая культура - _____

Штамм - _____

Клон - _____

Биовар - _____

ОСНОВНЫЕ ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ ГРУППЫ МИКРООРГАНИЗМОВ, ИМЕЮЩИХ МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Определение	Пример
Царство ЭУКАРИОТА	
Простейшие -	
Грибы -	
Царство ПРОКАРИОТА	
Бактерии -	
Микоплазмы -	
Риккетсии -	
Хламидии-	
Спирохеты -	
Царство ВИРА	

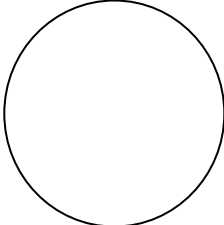
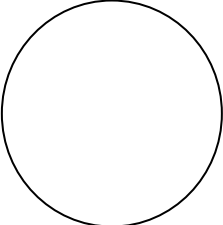
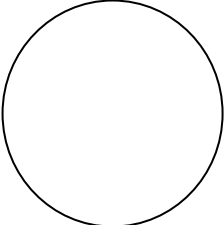
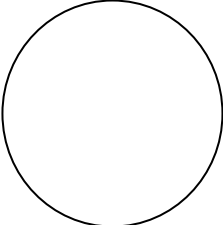
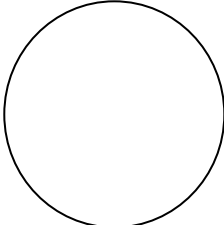
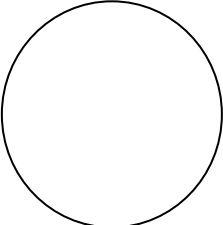
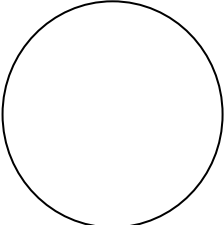
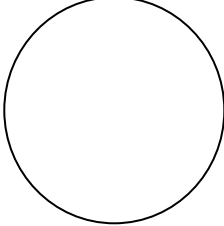
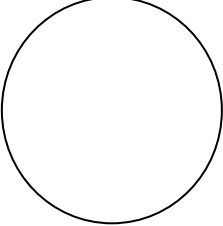
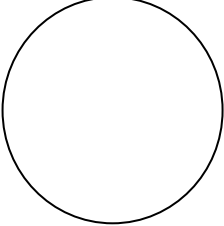
Тема: МОРФОЛОГИЯ БАКТЕРИЙ. ТИНКТОРИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА БАКТЕРИЙ. ОКРАСКА ПО МЕТОДУ ГРАМА.

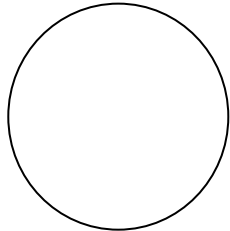
Цель: Научиться окрашивать фиксированный препарат по Граму и изучать морфологические и тинкториальные свойства микроорганизмов.

Основные вопросы, разбираемые на занятии:

1. Основные морфологические группы бактерий.
2. Особенности морфологии грибов, актиномицетов, риккетсий, спирохет, микоплазм и хламидий.
3. Понятие о простых и сложных методах окраски.
4. Выявление различий в строении клеточной стенки бактерий с помощью окраски по Граму.

ОСНОВНЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ БАКТЕРИЙ

Кокки	Палочки	Извитые	Нитчатые
			
Диплококки	Бактерии	Вибрионы	Актиномицеты
			
Стрептококки	Бациллы	Спирохеты	
			
Сарцины	Клостридии	Спириллы	

			
Стафилококки			

Тинкториальные свойства - _____

ОБЩАЯ СХЕМА СЛОЖНЫХ (ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ) МЕТОДОВ ОКРАСКИ:

- основной краситель;
- дифференцирующее вещество;
- дополнительный краситель.

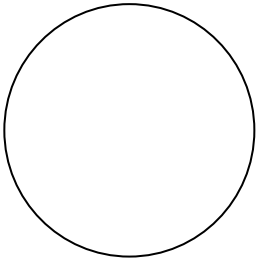
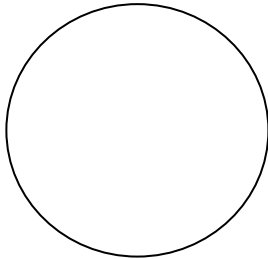
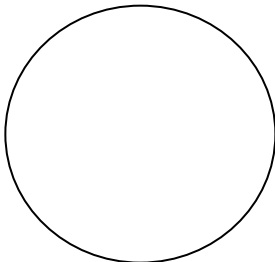
ОКРАСКА ПО ГРАМУ

Схема метода:

Этап	Вещество	Время обработки
Основной краситель	Генцианвиолет (кристаллвиолет)	1 мин
Фиксатор	Р-р Люголя	1 мин
Дифференцирующее вещество	Спирт этиловый 96°	5-10 сек
Промывка	Вода	5-10 сек
Дополнительный краситель	Водный фуксин	« 1 мин
Промывка	Вода	5-10 сек

Принцип метода:

Генцианвиолет связывается с пептидогликаном клеточной стенки. Толстый слой пептидогликана грамположительных бактерий связывает много красителя, тонкий слой - грамотрицательных - мало. Раствор Люголя фиксирует краситель за счет образования комплекса краситель-пептидогликан-йод. При обработке мазка спиртом грамотрицательные микроорганизмы быстро теряют краситель и обесцвечиваются, а грамположительные - остаются окрашенными в синий цвет. Дополнительный краситель окрашивает грамотрицательные микроорганизмы в красный цвет.

	бактерии	
	грамположительные	грамотрицательные
Структура клеточной стенки 1. Пептидогликан 2. Внешняя мембрана (липополисахарид)		
Результат окраски по Граму (рисунок) Гр(+) бактерии Гр(-) бактерии		
Смесь Гр(+) и Гр(-) бактерий		

Тема: СТРОЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОЙ КЛЕТКИ. СЛОЖНЫЕ МЕТОДЫ ОКРАСКИ.

Цель: Научиться окрашивать мазки по методам Циля-Нильсена, Бурри и Бурри-Гинса. Изучить строение бактериальной клетки, функции и методы выявления отдельных органоидов.

Основные вопросы, разбираемые на занятии:

1. Отличия клеток прокариотов от эукариотов.
2. Облигатные компоненты клеток прокариотов.
3. Факультативные компоненты клеток прокариотов.
4. Методы изучения структуры бактериальных клеток и их практическое значение.
5. Бактериоскопический метод диагностики, его достоинства и недостатки.

СТРУКТУРА БАКТЕРИАЛЬНОЙ КЛЕТКИ

Органоид	Функция	Метод выявления
Облигатные органоиды		
Клеточная стенка		
Цитоплазматическая мембрана		
Нуклеоид		
Рибосомы		
Мезосомы		
Факультативные органоиды		
Пили		
Жгутики		
Капсула		
Спора		
Плазмиды		
Включения		

СЛОЖНЫЕ МЕТОДЫ ОКРАСКИ (продолжение)

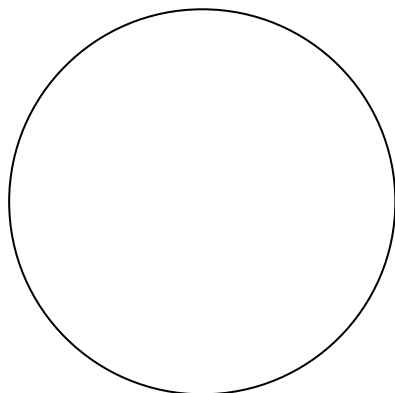
ВЫЯВЛЕНИЕ КАПСУЛ ПО БУРРИ И БУРРИ-ГИНСУ.

Схема метода:

Этап	Вещество	Время обработки
Негативное контрастирование (по Бурри)	Черная тушь (смешивается с исследуемой культурой и высушивается)	
Фиксация	В пламени спиртовки	
Окраска микробных клеток (по Гинсу)	Водный фуксин	1 мин
Промывка	Вода	5-10 с

Принцип метода:

Капсула не воспринимает красители, поэтому её выявляют, создавая в препарате черный тушевой фон (метод Бурри). Дополнительная окраска тела микробной клетки позволяет визуализировать капсулу (метод Бурри-Гинса).



Klebsiella pneumoniae.

Окраска по Бурри-Гинсу. Увеличение х_

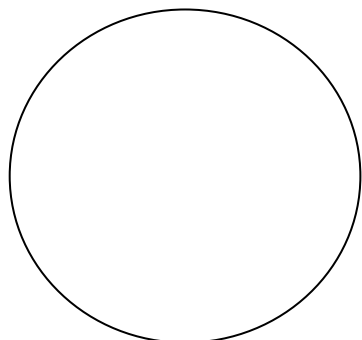
ОКРАСКА КИСЛОТОУСТОЙЧИВЫХ БАКТЕРИЙ ПО ЦИЛЮ-НИЛЬСЕНУ.

Схема метода:

Этап	Вещество	Время обработки
Основной краситель	Карболовый фуксин Циля	3-5 мин при нагревании
Дифференцирующее вещество	Р-р серной кислоты	1-2 мин
Промывка	Вода	5-10 с
Дополнительный краситель	Метиленовый синий	3-5 мин
Промывка	Вода	5-10 с

Принцип метода:

Кислотоустойчивые бактерии отличаются высоким содержанием липидов в клеточной стенке. Они с трудом окрашиваются, но затем удерживают основной краситель при обесцвечивании кислотой. Некислотоустойчивые бактерии обесцвечиваются кислотой и окрашиваются дополнительным красителем. .



Mycobacterium tuberculosis в мокроте больного.

Окраска по Цилю-Нильсену.

Увеличение х _____

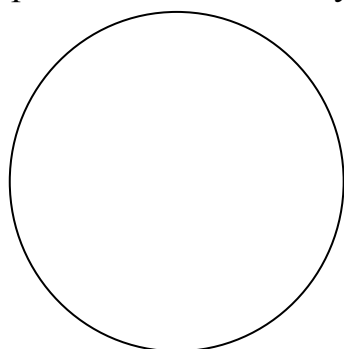
ОКРАСКА СПОР ПО ОЖЕШКО.

Схема метода:

Этап	Вещество	Время обработки
Протравливание	Р-р соляной кислоты	2-3 мин при нагревании
Промывка	Вода	5-10 с
Фиксация	В пламени спиртовки	
Основной краситель	Карболовый фуксин Циля	3-5 мин при нагревании
Дифференцирующее вещество	Р-р серной кислоты	1-2 мин
Промывка	Вода	5-10 с
Дополнительный краситель	Метиленовый синий	3-5 мин
Промывка	Вода	5-10 с

Принцип метода:

Метод Ожешко сходен с методом Циля-Нильсена, но отличается использованием раствора соляной кислоты в качестве протравы, разрыхляющей оболочку споры, которая плохо воспринимает красители.



Bacillus anthracoides .

Окраска по Ожешко. Увеличение х _

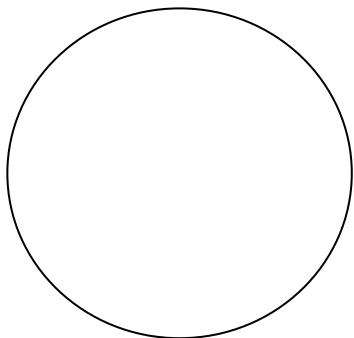
ОКРАСКА ВОЛЮТИНА ПО НЕИССЕРУ.

Схема метода:

Этап	Вещество	Время обработк
Основной краситель	Уксуснокислый метиленовый синий	. 2-3 мин
Дифференцирующее	Вода	5-10 с
Дополнительный краситель	Везувин	1 мин
Промывка	Вода	5-10 с

Принцип метода:

При окраске метиленовым синим образуется нерастворимый в воде комплекс: краситель + волютин. При промывке водой тело микробной клетки обесцвечивается, а гранулы волютина сохраняют синюю окраску. Тело клетки затем докрашивается везувином в желтый цвет.



Corynebacterium diphtheriae.
Окраска по Нейссеру.
Увеличение х__

БАКТЕРИОСКОПИЧЕСКИЙ МЕТОД ДИАГНОСТИКИ

Бактериоскопический метод диагностики - _____

Сфера применения:

Метод используется для диагностики заболеваний, возбудители которых обладают характерными морфологическими, тинкториальными свойствами и типичной локализацией в организме. Например: гонорея, сифилис, возвратные тифы, туберкулез, некоторые микозы.

Достоинства метода:

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____

Недостатки метода:

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____

Тема: БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ДИАГНОСТИКИ. ПИТАНИЕ БАКТЕРИЙ. ПИТАТЕЛЬНЫЕ СРЕДЫ. МЕТОДЫ ВЫДЕЛЕНИЯ ЧИСТЫХ КУЛЬТУР МИКРООРГАНИЗМОВ. КУЛЬТУРАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА БАКТЕРИЙ.

Цель: Научиться выделять чистую культуру микроорганизмов, учитывать рост микроорганизмов на плотных и жидких питательных средах.

Основные вопросы, разбираемые на занятии:

1. Бактериологический метод диагностики инфекционных заболеваний, его возможности, достоинства, недостатки.
2. Питание бактерий. Потребность в питательных веществах. Ауксотрофы. Прототрофы.
3. Требования, предъявляемые к питательным средам.
4. Классификация питательных сред.
5. Назначение и принципы конструирования различных типов питательных сред.
6. Примеры питательных сред и рост на них различных микроорганизмов.

БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ДИАГНОСТИКИ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ.

Бактериологический метод - _____

Сфера применения - _____

Достоинства метода:

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____

Недостатки метода:

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____

Колония-

Прототрофы -

Ауксотрофы -

Требования, предъявляемые к питательным средам:

- 1

- 2

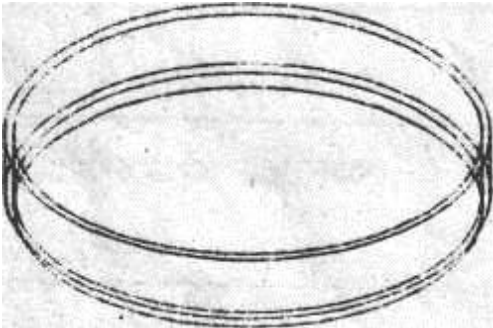
- 3

- 4

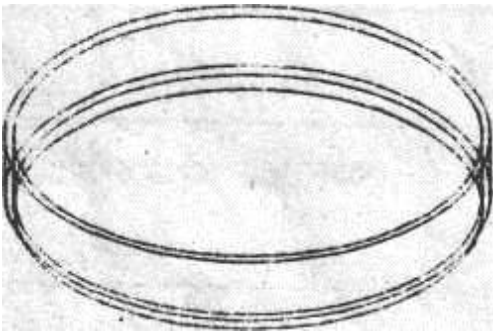
- 5

- 6

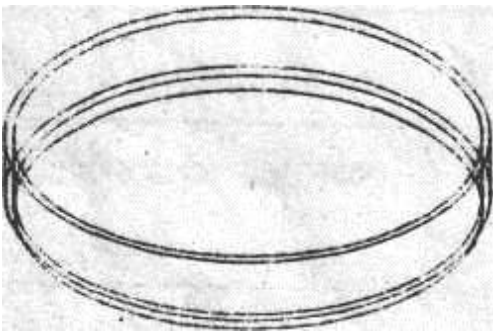
ПИТАТЕЛЬНЫЕ СРЕДЫ

	Мясо-пептонный агар Тип среды Состав среды: Питательная основа
--	--

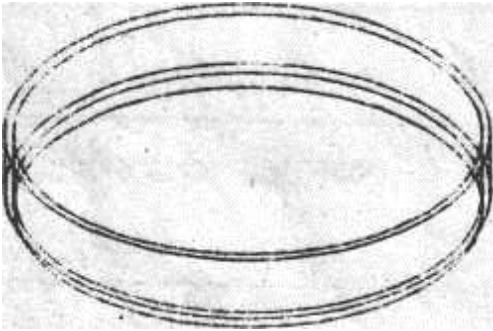
Вывод: (опишите рост кишечных палочек и стафилококков)

	Среда ЭНДО
	Тип среды _____
	Состав среды: Питательная основа _____
	Дифференцирующий фактор. _____
	Индикатор _____

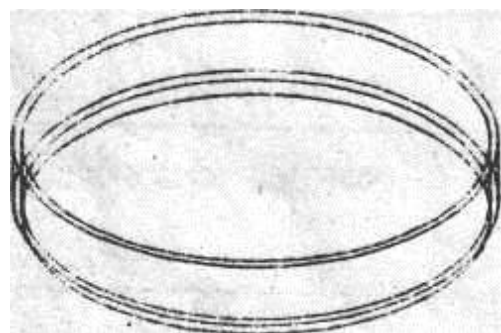
Вывод: (опишите рост кишечных палочек и сальмонелл) _____

	Солевой агар
	Тип среды _____
	Состав среды: Питательная основа _____
	Элективный фактор _____

Вывод: (опишите рост кишечных палочек и стафилококков) _____

	Среда Плоскирева
	Тип среды _____
	Состав среды: Питательная основа _____
	Элективный фактор _____
	Дифференцирующий фактор. _____
Индикатор _____	

Вывод: (опишите рост кишечных палочек и сальмонелл)_____



Желточно-солевой агар

Тип среды _____

Состав среды:

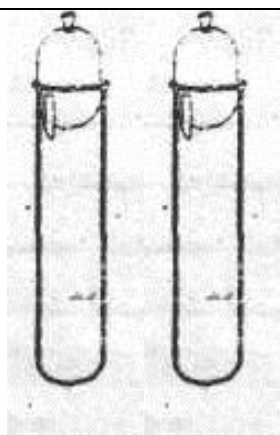
Питательная основа _____

Элективный фактор _____

Дифференцирующий фактор. _____

Индикатор _____

Вывод: (опишите рост *S.aureus* и *S.saprothiticus*)_____



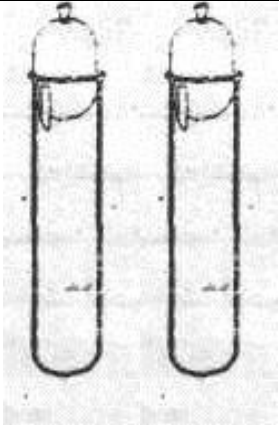
Мясо-пептонный бульон

Тип среды _____

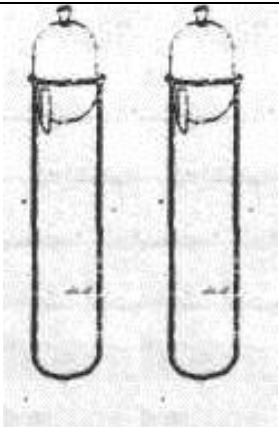
Состав среды:

Питательная основа _____

Вывод: (опишите рост кишечных палочек и стафилококков)_____

	Селенитовый бульон Тип среды _____ Состав среды: Питательная основа _____ Элективный фактор _____
---	--

Вывод: (опишите рост кишечных палочек и сальмонелл) _____

	Солевой бульон Тип среды _____ Состав среды: Питательная основа _____ Элективный фактор _____
--	--

Вывод: (опишите рост кишечных палочек и стафилококков) _____

НЕКОТОРЫЕ МЕТОДЫ ВЫДЕЛЕНИЯ ЧИСТЫХ КУЛЬТУР МИКРООРГАНИЗМОВ.

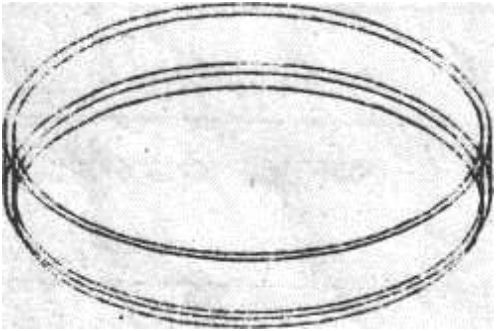
Метод	Принцип метода	Область применения
Посев по Коху		
Посев истощающим штрихом		

Посев по Дригальскому		
Посев на элективные среды		
Обработка исследуемого материала кислотой или щелочью		
Прогревание исследуемого материала при 80° С		
Фильтрация исследуемого материала через мембранные фильтры	г	
Посев по Шукевичу		
Заражение лабораторных животных		

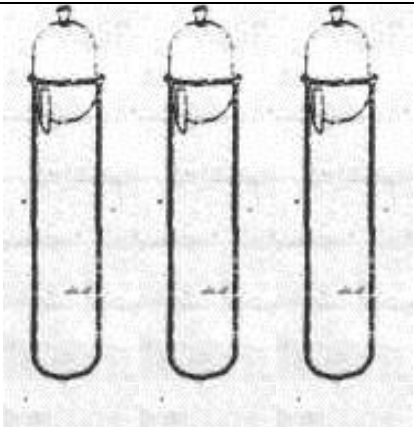
КУЛЬТУРАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА МИКРООРГАНИЗМОВ

Культуральные свойства -

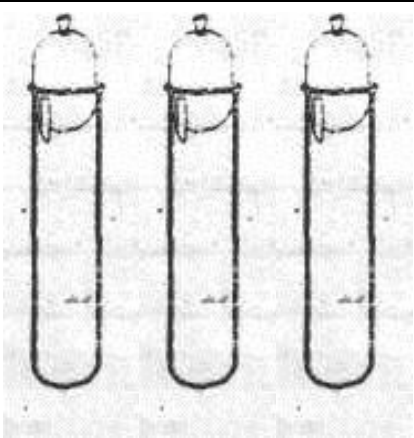
Характер роста микроорганизмов на плотных питательных средах

	1 _____
	2 _____
	3 _____

Пигменты микроорганизмов

	Название микроорганизма	Цвет пигмента

Характер роста микроорганизмов на жидких питательных средах

	1 _____
	2 _____
	3 _____

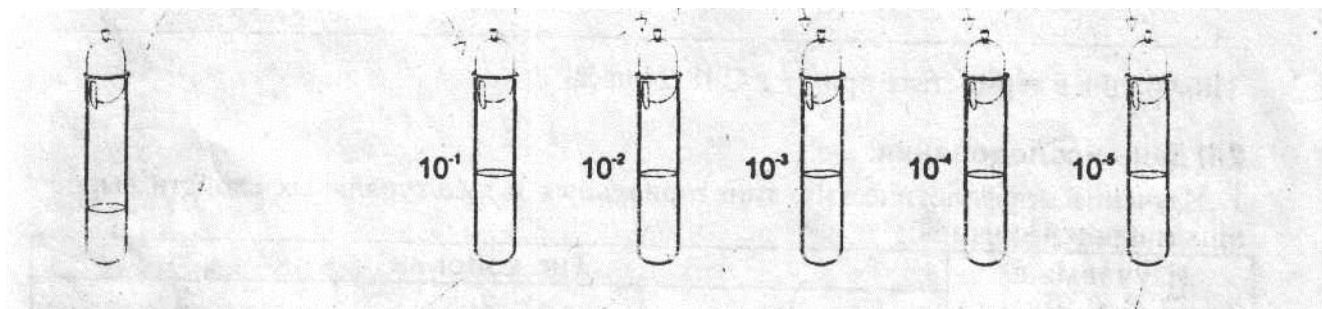
Определение количества микроорганизмов в исследуемом материале методом серийных разведений с последующим посевом по Коху

Исследуемый материал

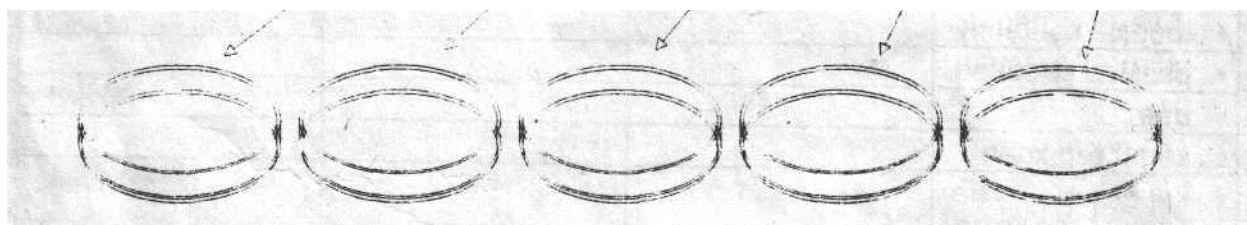
1 мл

Стерильный физраствор (по 9 мл)

1 мл



посев по 1 мл из каждого разведения



Подсчет выросших колоний в разведениях

Разведение	Количество колоний	Концентрация микроорганизмов колоний в исследуемом материале
10^{-1}		
10^{-2}		
10^{-3}		
10^{-4}		
10^{-5}	Нет роста	X= КОЕ/мл

Динамика размножения микроорганизмов на жидких питательных средах

	Фазы роста
	1 _____
	2 _____
	3 _____
	4 _____

СХЕМА БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА ДИАГНОСТИКИ¹ (протокол).

1-й день исследования.

Посев исследуемого материала

№ _____ на _____

Инкубация в термостате при _____ °С 18-24 часа.

2-й день исследования.

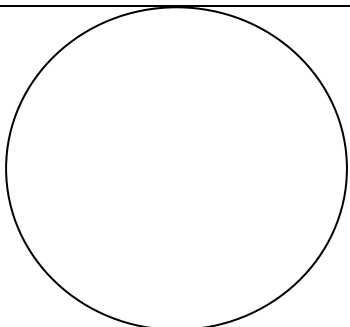
1. Изучение морфологических, тинкториальных и культуральных свойств выросших микроорганизмов:

Изучаемые свойства	Тип колонии		
	1	2	3
Культуральные свойства • форма колонии			
• размер колонии			
• цвет			
• характер края			
• характер поверхности			
• консистенция			
Морфология			
Окраска по Граму			

2. Откол колонии, образованной Гр(-) палочками, на скошенный МПА. Инкубация в термостате при _____ °С 18-24 часа.

3-й день исследования.

1. Визуальная и микроскопическая проверка чистоты выделенной культуры.

	Результат: _____

2. Постановка биохимических тестов:

а) Каталаза

--

б) Цитохромоксидаза

--

в) Постановка биохимических тестов в "Панели биохимической дифференцировки"

энтеробактерий" (ПБДЭ).

Инкубация в термостате при ____ ° С 4 часа.

3. Посев для определения чувствительности выделенной культуры к антибиотикам методом стандартных дисков.

4. Учет биохимических свойств в ПБДЭ.

	глю	лак	сах	ара	адо	мал	ман	сор
№ ____								
№ ____								

глю -глюкоза

лак - лактоза

сах - сахароза

ара - арабиноза

адо - адонит

мал - мальтоза

ман - маннит

сор - сорбит

"+" - желтый

"-" - красный

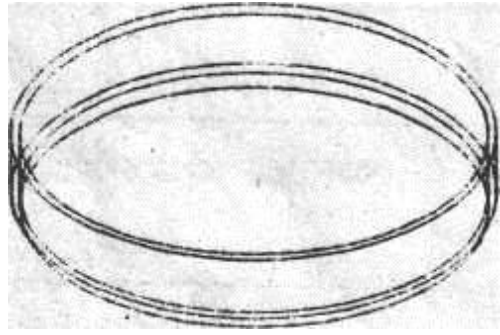
5. Выдача предварительного ответа.

Из материала от больного выделена

культура _____

4-й день исследования.

1. Учет чувствительности к антибиотикам:

	Антибиотик	Диаметр зоны от-сутствия роста, мм	Характеристика штамма (У,УУ,Ч)	

2. Выдача окончательного ответа.

Из материала от больного выделена культура

_____ чувствительная к

(конец протокола)

Тема: БИОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МИКРООРГАНИЗМОВ.

Цель: Научиться определять чистоту выделенной культуры, делать пересевы петлей, работать стерильной пипеткой, учитывать результаты определения биохимических свойств бактерий на средах пестрого ряда и биохимических панелях.

Основные вопросы, разбираемые на занятии:

1. Питание бактерий. Способы поступления питательных веществ в бактериальную клетку. Активный и пассивный транспорт. Пермеазы.
2. Экзо- и эндоферменты.
3. Пластический и энергетический обмен. Амфиболизм.
4. Идентификация микроорганизмов и их внутривидовое типирование.
5. Способы изучения биохимических свойств бактерий: среды Гисс (пестрый ряд); система индикаторных бумаг (СИБы); панели биохимической идентификации; автоматизированные системы идентификации микроорганизмов.

МЕТАБОЛИЗМ БАКТЕРИАЛЬНОЙ КЛЕТКИ.

Пути поступления питательных веществ в бактериальную клетку _____

Анаболизм – _____

Катаболизм - _____

Амфиболизм- _____

Экзоферменты (определение и примеры) - _____

Эндоферменты (определение и примеры) - _____

Пермеазы (определение и примеры) - _____

Конститутивные ферменты (определение и примеры) - _____

Адаптивные ферменты (определение и примеры) - _____

СПОСОБЫ ИЗУЧЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БАКТЕРИЙ:

1. ТРАДИЦИОННЫЙ МЕТОД

1. Среда "пестрого ряда" (среды Гисс).

Состав -

Принцип действия -

Escherichia coli



глюкоза



лактоза



мальтоза



маннит



сахароза



NH_3



H_2S

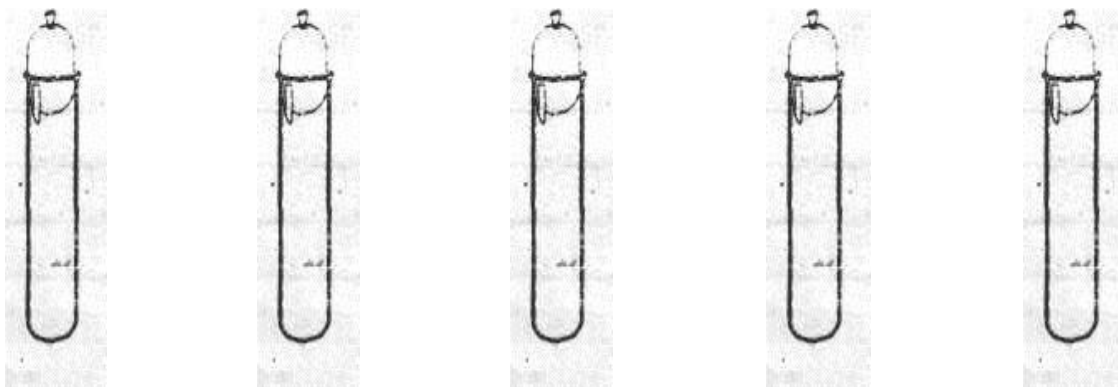


ИНДОЛ

2. Среда Клиглера

Состав -

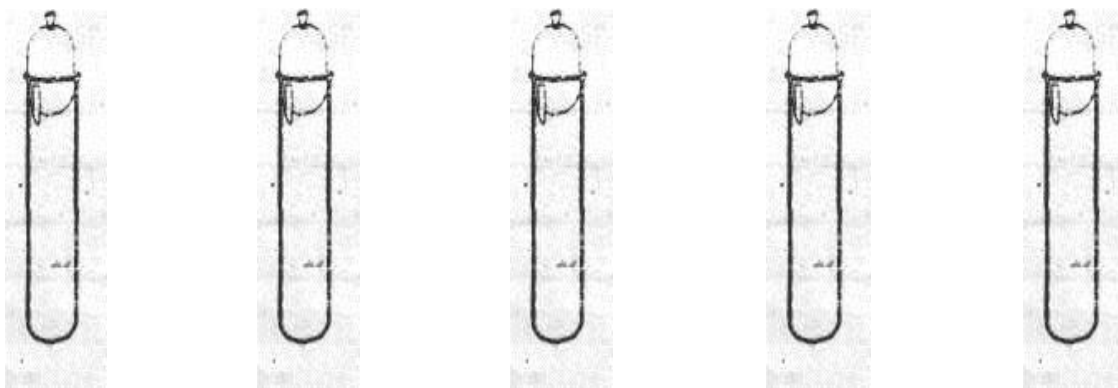
Принцип действия -



2. Среда Симмонса

Состав -

Принцип действия -

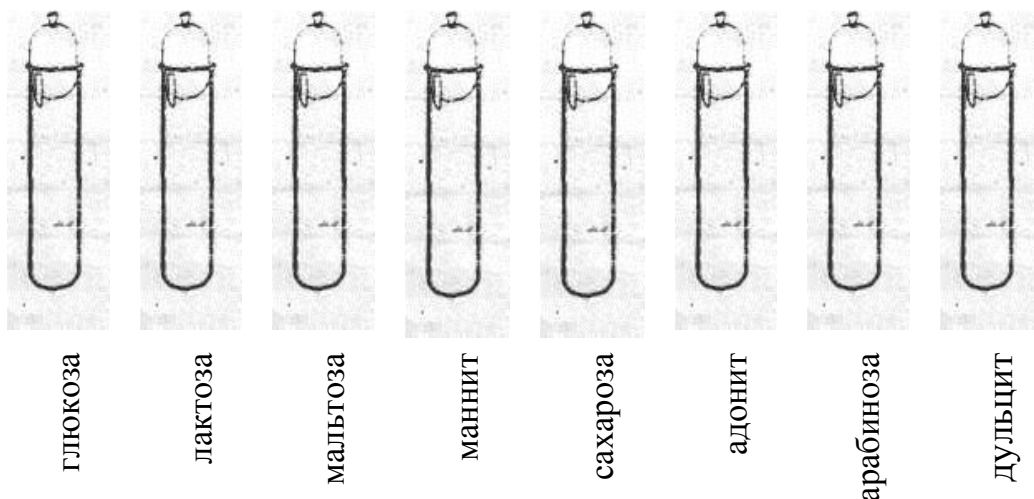


2. СИСТЕМА ИНДИКАТОРНЫХ БУМАГ (СИБы).

Принцип действия: диски из фильтровальной бумаги, пропитанные питательными

средами (питательная основа + субстрат + индикатор) и высушенные, хранятся во флаконах. В лаборатории диски раскладываются в стерильные пробирки и заливаются густой суспензией исследуемой культуры в физрастворе. Учет проводят после 18-24 часовой инкубации в термостате по изменению цвета индикатора.

Escherichia coli



3. ПАНЕЛИ БИОХИМИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ.

Принцип действия: в лунках специальных пластиковых панелей находятся соответствующие высушенные среды (питательная основа + субстрат + индикатор). В лаборатории в лунки вносят суспензию испытуемой культуры и после инкубации (от 5 до 24 часов) учитывают результат по изменению цвета индикатора. Примеры: Панель биохимической дифференцировки энтеробактерий - ПБДЭ (Россия); API-20E (Франция); Crystal (США).

цн	мн	цнг	лиз	арг	орн	фа	инд	амк	ур
H ₂ S	гл	В-гал	лак	мт	сах	ин	сор	ар	мал

4. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ.

Принцип действия тот же, что и в предыдущем пункте, однако инкубация панелей, учет результатов и идентификация проводятся при помощи компьютера. Примеры: MS-2 (США); Bioscreen (Финляндия); Sceptor (США).

Тема: ДЫХАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ. АНАЭРОБЫ, МЕТОДЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ. ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА МИКРООРГАНИЗМЫ. ДЕЗИНФЕКЦИЯ. СТЕРИЛИЗАЦИЯ.

Цель: Изучить принципы создания сред для анаэробов и методы их культивирования. Уметь выбрать способ дезинфекции и стерилизации в зависимости от свойств объекта. Изучить способы контроля качества дезинфекции и стерилизации.

Основные вопросы, разбираемые на занятии:

1. Классификация микроорганизмов по типу дыхания.
2. Дыхательные цепи аэробов, факультативных и облигатных анаэробов.
3. Особенности питательных сред для анаэробов.
4. Создание условий для выделения и культивирования анаэробных, микроаэрофильных и капнофильных микроорганизмов
5. Методы выделения чистой культуры анаэробов.
6. Влияние физических факторов на микроорганизмы: высушивание; замораживание; лиофильное высушивание (сублимация); воздействие температуры (температурный диапазон и температурным оптимум); ионизирующие излучения (УФО, электромагнитное излучение, α -, β -, γ - и рентгеновское излучения); ультразвук.
7. Действие химических факторов на микроорганизмы: окислители; спирты; альдегиды; кислоты; щелочи; поверхностно-активные вещества.
8. Стерилизация и дезинфекция.
9. Цикл обработки изделий медицинского назначения.
10. Способы дезинфекции и стерилизации.
11. Контроль качества дезинфекции.
12. Контроль стерилизации и контроль стерильности.

ДЫХАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ.

Аэробы - _____

Факультативные анаэробы - _____

Облигатные анаэробы - _____

Микроаэрофилы - _____

Капнофилы - _____

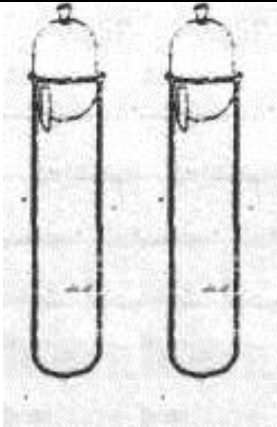
Аэротолерантные - _____

Дыхательные цепи

Аэробы	Факультативные анаэробы	Облигатные анаэробы

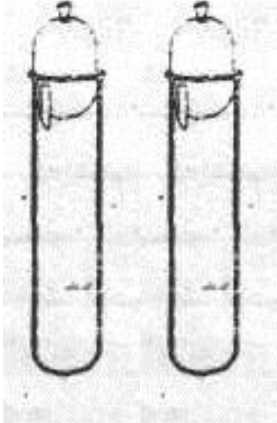
ПИТАТЕЛЬНЫЕ СРЕДЫ ДЛЯ АНАЭРОБОВ:

Молоко по Тукаеву.

	Состав среды: Питательная основа _____ Дыхательный субстрат _____ Редуцирующий фактор _____
--	---

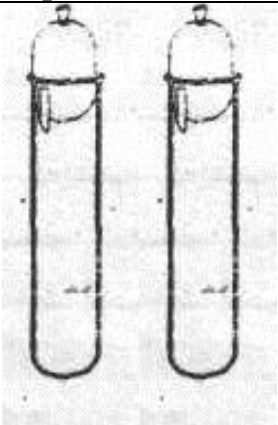
Вывод: (опишите рост анаэробов) _____

Среда Китт-Тароцци.

	Состав среды: Питательная основа _____ Дыхательный субстрат _____ Редуцирующий фактор _____
---	---

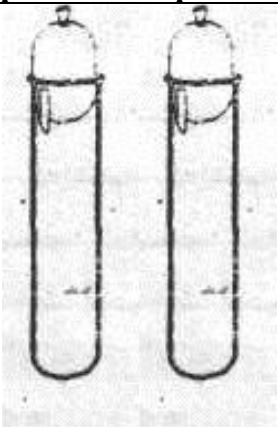
Вывод: (опишите рост анаэробов) _____

Среда Вильсона-Блер.

	Состав среды: Питательная основа _____ Дыхательный субстрат _____ Редуцирующий фактор _____
---	---

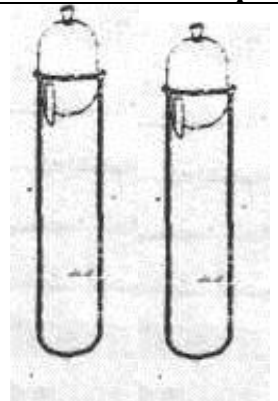
Вывод: (опишите рост анаэробов) _____

Среда Вейнберга.

	Состав среды: Питательная основа _____ Дыхательный субстрат _____ Редуцирующий фактор _____
--	---

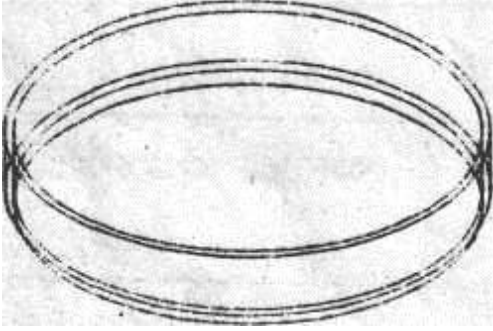
Вывод: (опишите рост анаэробов) _____

Тиогликолевая среда ("Среда для контроля стерильности").

	Состав среды: Питательная основа _____ Дыхательный субстрат _____ Редуцирующий фактор _____
---	---

Вывод: (опишите рост анаэробов) _____

Сахарно-кровяной агар Цейсслера

	Состав среды:
	Питательная основа _____
	Дыхательный субстрат _____
	Редуцирующий фактор _____

Вывод: (опишите рост анаэробов) _____

МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ АНАЭРОБНОЙ АТМОСФЕРЫ ИНКУБАЦИИ

Методы	Рисунок (схема)	Принцип метода
Физические		
Химические		
Биологический (по Фортнеру)		

ДЕЗИНФЕКЦИЯ И СТЕРИЛИЗАЦИЯ

Дезинфекция - _____

Стерилизация - _____

Цикл обработки изделий медицинского назначения:

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ДЕЗИНФЕКЦИИ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ДЕЗИНФЕКЦИИ

Объект	Метод дезинфекции	Метод контроля
Воздух в перевязочных, операционных		
Поверхности		
Инструменты, белье, перевязочный материал...		

Основные группы дезинфектантов

[illegible]

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ СТЕРИЛИЗАЦИИ

Метод (группа методов)	Действующий фактор	Область применения	Достоинства и недостатки
Автоклави- рование			
Воздушная стерили- зация			

Тиндализа- ция			
Химическая стерилиза- ция			
Радиацион- ная стер- илизация			

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ РЕЖИМА СТЕРИЛИЗАЦИИ

Метод	Принцип метода
Физический	
Химический	
Биологический	

КОНТРОЛЬ СТЕРИЛЬНОСТИ

Объект	Метод контроля
Питательные среды	-
Инструменты, перевя- зочный, шовный матери- ал и др.	

Тема: АНТАГОНИЗМ МИКРОБОВ И АНТИБИОТИКИ.

Цель: Научиться проводить качественную и количественную оценку чувствительности микроорганизмов к антибиотикам. Познакомиться с принципами рациональной химио- и антибиотикотерапии.

Основные вопросы, разбираемые на занятии:

1. Формы, биологическое значение и методы выявления антагонизма у микробов.
2. Бактериоцины - факторы внутривидового антагонизма.
3. Определение понятия "антибиотики", их классификация по происхождению, эффекту и спектру действия
4. Механизм действия антибиотиков.
5. Антимикробный спектр антибиотиков, методы определения.
6. Основные требования, предъявляемые к антибиотикам.
7. Получение антибиотиков.
8. Активность антибиотиков и ее измерение.
9. Практическое применение антибиотиков, понятие о химиотерапии.
10. Принципы рациональной антибиотикотерапии.
11. Недостатки, осложнения и неудачи антибиотикотерапии.
12. Устойчивость (резистентность) микроорганизмов к антибиотикам, биохимические и генетические основы ее формирования и пути преодоления.
13. Методы определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам: метод стандартных дисков; метод серийных разведений в жидких и плотных питательных средах; экспресс методы.
14. Минимальная подавляющая (ингибирующая) концентрация (МПК, МИК).
15. Методы определения концентрации антибиотика в биологических жидкостях организма (сыворотка крови, моча).

Антагонизм – _____

Феномены проявления антагонизма – _____

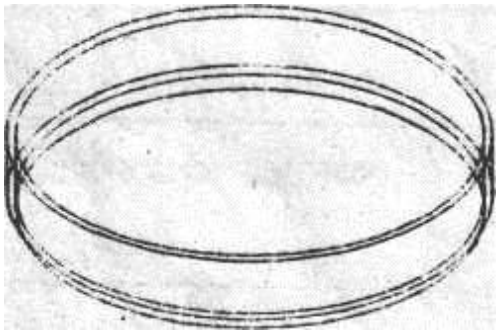
Бактериоцины – _____

Бактериоцинотипирование

Бактериоцинотипирование - _____

Принцип метода.

На чашку с МПА уколом засевают эталонные бактериоциногенные штаммы. После инкубации в термостате, выросшие микроорганизмы убивают парами хлороформа. В чашку заливают растопленный полужидкий МПА с внесенной в него суспензией исследуемой культуры. Стерильные зоны появляются вокруг тех колоний эталонных культур, к бактериоцинам которых чувствительна исследуемая культура.

	Вывод: _____ _____ _____ _____
---	---

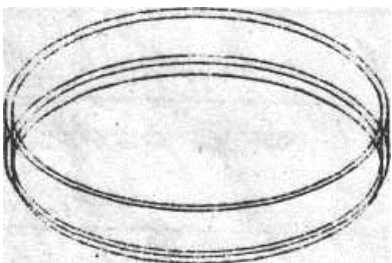
Бактериоциногенотипирование - _____

Выявление антагонистического действия разных видов бактерий.

Принцип метода.

Штрихом по диаметру чашки с МПА засевают культуру

Перпендикулярно штрихам засевают тест-культуры. После инкубации учитывают наличие и степень антагонистического действия по размеру зон задержки роста.

	Тест-культура	Зона за- держки роста	Тест- культура	Зона за- держки роста

Вывод: Наибольшим антагонистическим действием _____
обладает в отношении _____

АНТИМИКРОБНЫЕ ПРЕПАРАТЫ

Антисептики - антимикробные препараты для наружного применения (H_2O_2 , раствор фурацилина, настойка йода...).

Химиопрепараты - _____

Антибиотики - _____

КЛАССИФИКАЦИЯ АНТИМИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ



Требования, предъявляемые к химиопрепаратам:

1. Специфическое антимикробное действие.
2. Безвредность для человека в терапевтических дозах.
3. Активность в биологических средах организма.

Химиотерапевтический индекс - _____

ПРИНЦИПЫ КЛАССИФИКАЦИИ АНТИБИОТИКОВ

Классификация	Примеры
По химическому строению	
По происхождению	

По способу получения	
По группам чувствительных микроорганизмов	
По конечному эффекту	
По спектру действия	
По механизму действия	

Применение антибиотиков в медицине

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____

Принципы рациональной антибиотикотерапии

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____
- 6 _____

ДЛЯ ПРАВИЛЬНОГО ВЫБОРА ПРЕПАРАТА ДОЛЖНЫ УЧИТЫВАТЬСЯ

Фактор	Источник информации
Видовая устойчивость микроорганизма к антибактериальным препаратам	Инструкции, справочники.
Фармакокинетика препарата	Инструкции, справочники.
Уровень приобретенной устойчивости штамма	Тесты определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам.
Индивидуальные особенности фармакокинетики данного препарата у данного больного	Методы определения концентрации антибиотиков в биосубстратах.

Причины ошибок и неудач в антибиотикотерапии

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____
- 6 _____

Осложнения и побочные эффекты антибиотикотерапии

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ К АНТИБИОТИКАМ.

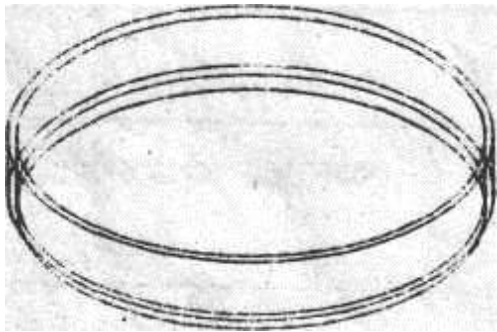
Метод стандартных дисков

Принцип метода.

На поверхность плотной питательной среды засевают "газоном" исследуемую культуру. Накладывают диски из фильтровальной бумаги, пропитанные антибиотиками, на расстоянии не менее 2-х см друг от друга (не более 6-ти дисков на чашку). После инкубации посевов в течение суток учитывают чувствительность культуры к антибиотикам по диаметрам зон отсутствия роста вокруг дисков.

Стандартность дисков определяется _____

<u>Достоинства метода</u>	<u>Недостатки метода</u>

	Антибиотик	Диаметр зоны отсутствия роста, мм	Характеристика штамма (У,УУ,Ч)	

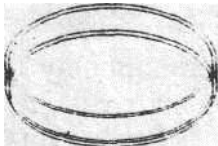
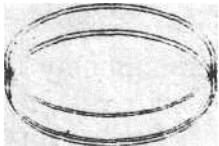
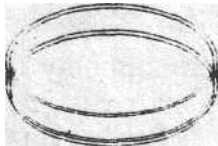
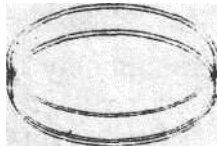
У- устойчив; УУ- умеренно устойчив Ч-чувствителен.

Метод серийных разведений в плотной питательной среде

Принцип метода.

На чашки с плотной питательной средой, содержащие возрастающие концентрации антибиотиков, с помощью штампа-репликатора проводят посев испытуемых культур (до 50 штаммов на чашку). Результаты учитывают по наличию или отсутствию роста культуры на чашке с определенной концентрацией антибиотика. у **МПК** (МИК) - минимальная подавляющая (ингибирующая) концентрация - минимальная концентрация антибиотика, подавляющая рост данного штамма.

Достоинства метода	Недостатки метода

Контроль	0,5 мкг/мл	1,0мкг/мл	2 мкг/мл
			

мпк	№№ штаммов
<0,5 мкг/мл	
1,0 мкг/мл	
2,0 мкг/мл	
>2,0 мкг/мл	

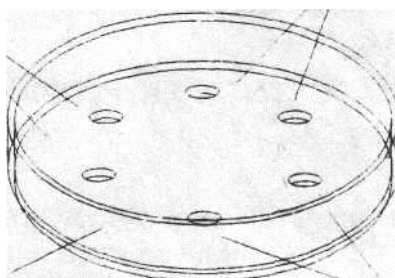
Определение концентрации антибиотика в биосубстратах (сыворотка крови, моча).

Принцип метода.

В питательном агаре, на котором газоном засеян эталонный, чувствительный к данному антибиотику штамм, специальным пробойником вырезают лунки стандартного диаметра. В лунки вносят исследуемые биосубстраты и определенные разведения антибиотика. После инкубации в термостате в течение суток при 37°C измеряют зоны задержки роста тест-штамма вокруг лунок и по калибровочной кривой определяют концентрацию антибиотика в биосубстрате.

Моча (разведения)

Сыворотка крови (разведения)



Эталонный штамм

Антибиотик
(разведения)

Механизмы развития приобретенной устойчивости к антибиотикам.

Генетические	Биохимические

БИОПРЕПАРАТЫ:

1. Флаконы с дисками из фильтровальной бумаги, пропитанными антибиотиками в стандартных концентрациях, равных среднесуточной концентрации препарата в крови больного при введении по стандартной схеме.
2. Антибиотики для перорального и парентерального применения. Активность препарата выражается в единицах действия (ЕД) или весовых единицах (г).
1 ЕД - минимальное количество антибиотика, подавляющее рост эталонного штамма микроорганизмов.
Если антибиотик может быть получен в химически чистом виде, его активность выражают в весовых единицах.

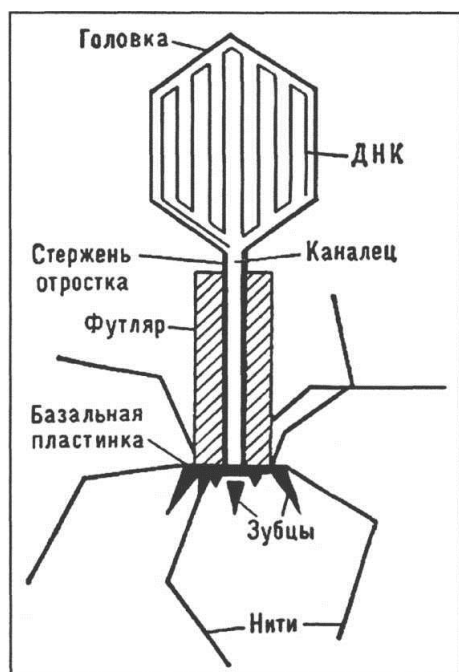
Тема: БАКТЕРИОФАГИЯ.

Цель: Изучить методы выделения, идентификации и титрования бактериофагов. Освоить методы фагодифференцировки и фаготипирования бактерий. Познакомиться с принципами применения препаратов бактериофагов для лечения и профилактики инфекционных заболеваний.

Основные вопросы, разбираемые на занятии:

1. Компоненты бактериофага, их локализация и функции.
2. Основные морфологические группы бактериофагов.
3. Свойства бактериофагов.
4. Этапы и исход взаимодействия вирулентного бактериофага с чувствительной бактериальной клеткой.
5. Этапы и исход взаимодействия умеренного бактериофага с чувствительной бактериальной клеткой.
6. Лизогенизация, профаг, лизогенная (фаговая) конверсия и ее примеры.
7. Феномен роста бактериофагов в жидкой и на плотной средах.
8. Качественные пробы для выявления бактериофага.
9. Способы титрования бактериофага в жидкой и на плотной питательных средах
10. Получение больших количеств фага, фаголизат бактериальной культуры, методы его очистки.
11. Фагодифференцировка и фаготипирование.
12. Фаготерапия и фагопрофилактика.

Бактериофаг - _____

Строение бактериофага

Классификация бактериофагов по морфологическому строению

Методы культивирования вирусов

Классификация бактериофагов по характеру взаимодействия с микробной клеткой

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БАКТЕРИОФАГОВ С ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКОЙ.

1. Вирулентный бактериофаг.

На жидких питательных средах - лизис культуры.

На плотных питательных средах - негативные колонии фага (бляшки).

2. Умеренный бактериофаг.

Лизогенизация - _____

Лизогенная конверсия - _____

Примеры: _____

ВЫДЕЛЕНИЕ, ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ТИТРОВАНИЕ БАКТЕРИОФАГОВ.

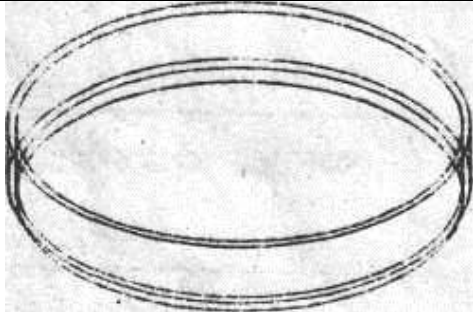
I. Выделение.

Фильтрация исследуемого материала через бактериальные фильтры или обработка хлороформом для уничтожения бактериальной и грибковой микрофлоры

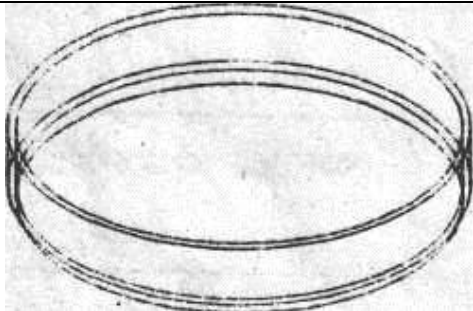
II. Индикация и идентификация бактериофага.

Качественные пробы на бактериофаг:

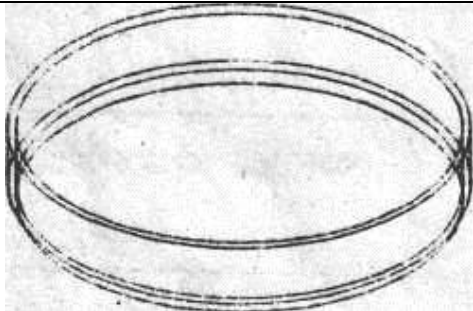
по Отто

	Принцип метода _____ _____ _____ _____ _____ _____
---	--

по Фюрту

	Принцип метода _____ _____ _____ _____ _____ _____
--	--

по Фишеру

	Принцип метода _____ _____ _____ _____ _____ _____
---	--

III. Определение количества фага (титрование).

Титр бактериофага - _____

Индекс бактериофага - _____

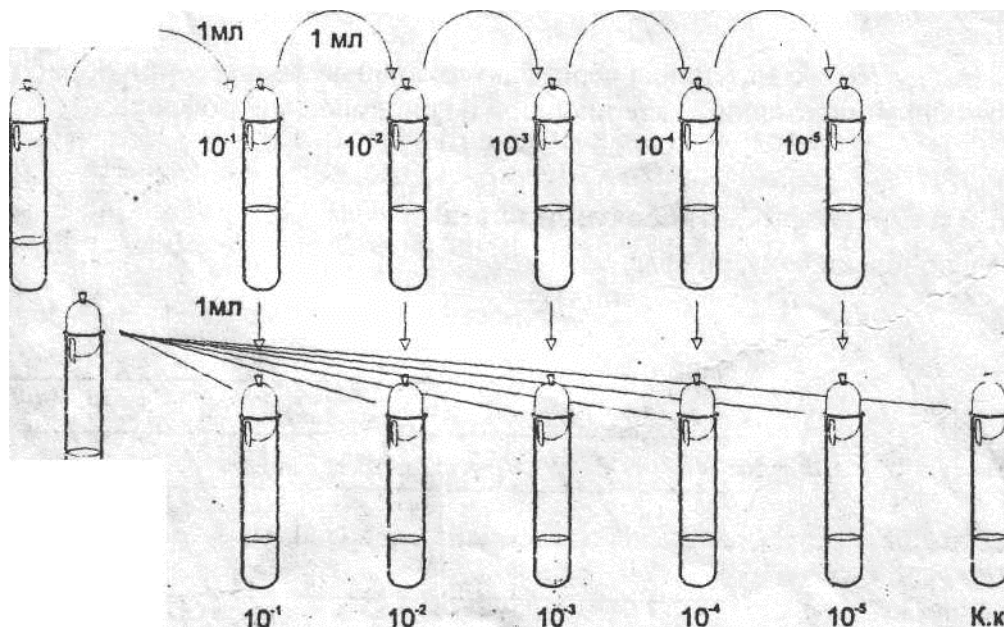
а) титрование в жидкой среде по Аппельману.

Принцип метода.

В ряд пробирок с МПБ вносят индикаторную культуру и по 1 мл соответствующего разведения фагосодержащего материала. После инкубации учитывают результат: "+" - лизис индикаторной культуры (просветление среды); "-" - рост индикаторной культуры (помутнение среды).

Фагосодержащий материал

Стерильный физраствор (по 9 мл)

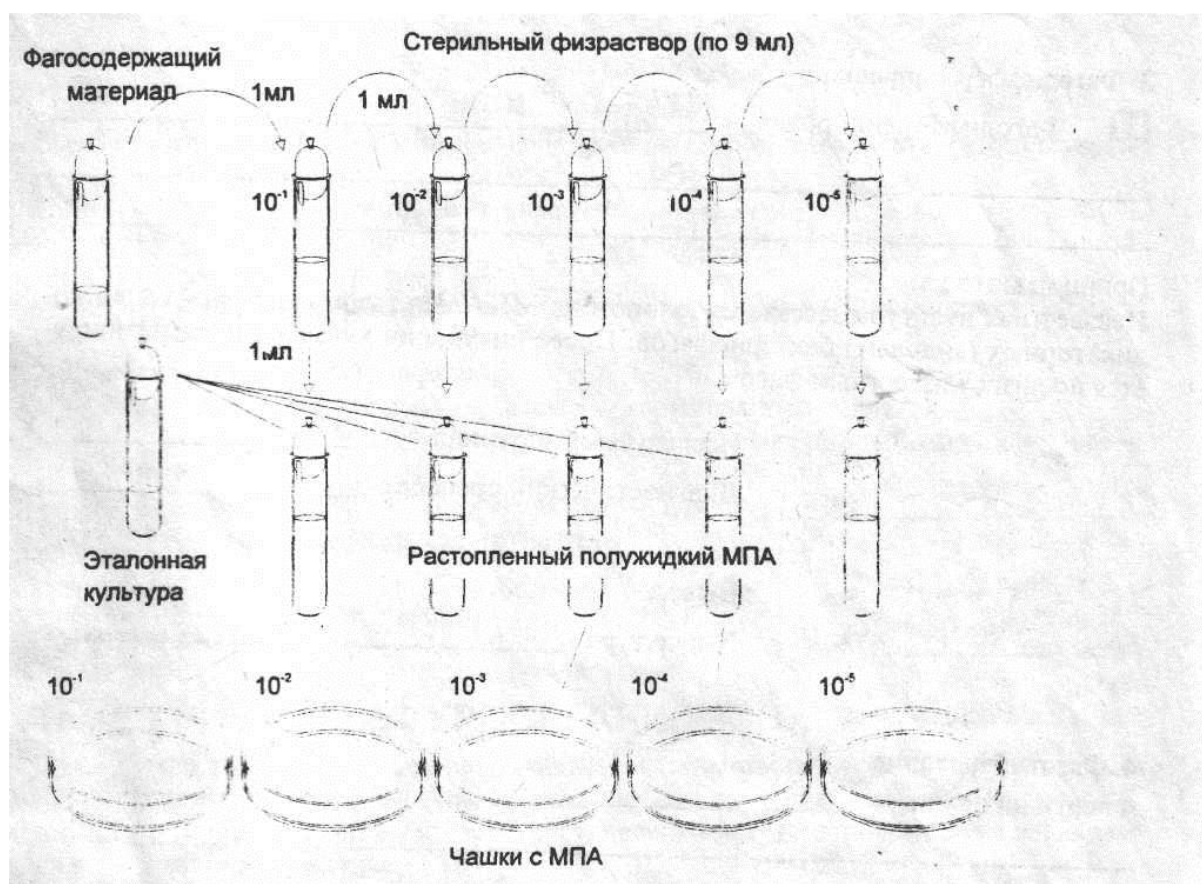


Вывод: титр бактериофага = _____

б) метод агаровых слоев по Грациа.

Принцип метода.

В пробирки с растопленным полужидким агаром вносят индикаторную культуру и 1 мл соответствующего разведения фагосодержащего материала, тщательно перемешивают и выливают в чашки с МГЛА. После инкубации подсчитывают число негативных колоний на чашках и делают пересчет на 1 мл неразведенного материала.



Количество бляшек в разведениях _____
 Вывод: индекс бактериофага = _____ БОЕ/мл.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАКТЕРИОФАГОВ.

1. Фаготерапия.

Фаготерапия - _____

Примеры: _____

2. Фагопрофилактика.

Фагопрофилактика - _____

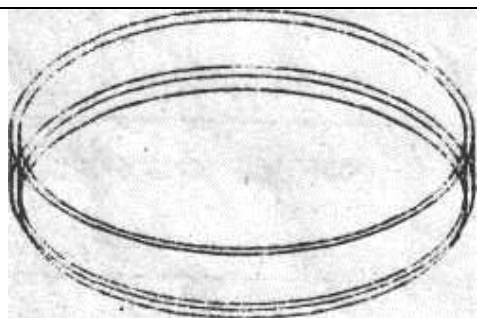
Примеры: _____

3. Фагодифференцировка.

Фагодифференцировка - _____

Принцип метода.

Неизвестная культура засеивается газоном на МПА. На газон наносятся капли индикаторных (видовых) бактериофагов. После инкубации культура идентифицируется по лизису известным фагом.



Исследуемый материал - _____

Диагностический препарат - _____

Вывод:

X-культура - _____

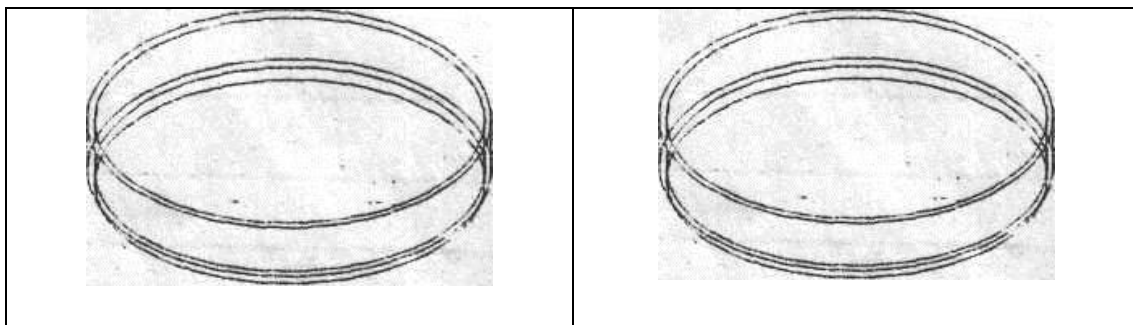
4. Фаготипирование.

Фаготипирование - _____

Фаготип (фаговар) - _____

Принцип метода.

Исследуемую культуру засеивают газоном на МПА. На газон наносят по 1 капле типовых бактериофагов. Учет результатов производят после инкубации по наличию стерильных пятен на месте нанесения соответствующих фагов.



Фаготип культуры А _____ Фаготип культуры Б _____

Вывод _____

5. Санитарно-показательные микроорганизмы.

Фаги кишечных палочек (колифаги) используются в качестве санитарно-показательных микроорганизмов, как индикаторы вирусного загрязнения объектов окружающей среды.

БИОПРЕПАРАТЫ.

Все биопрепараты бактериофагов содержат фильтрат фаголизата соответствующей культуры бактерий.

1. Лечебно-профилактические бактериофаги:

- а) таблетированные, покрытые кислотоустойчивой оболочкой (дизентерийный);
- б) жидкие для местного или перорального применения (пиобактериофаг, интестибактериофаг, стафилофаг).

2. Диагностические бактериофаги:

- а) видовые (индикаторные) - применяются для _____
_____ (чумной, холерный, дизентерийный, брюшнотифозный);
- б) типовые - применяются для _____
_____ (стафилококковые, брюшнотифозные).

Тема: ГЕНЕТИКА МИКРООРГАНИЗМОВ.

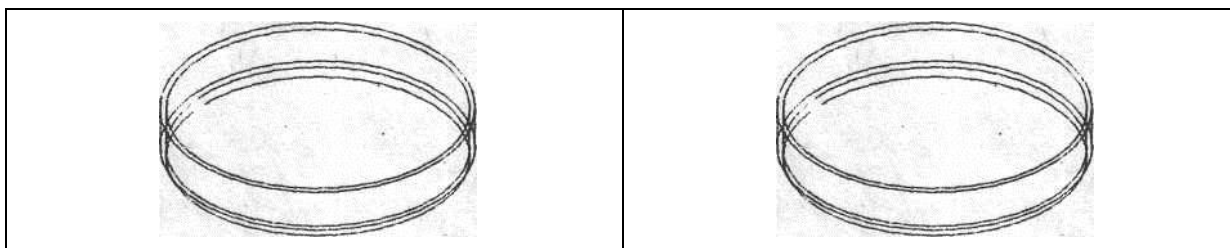
Цель: Ознакомиться с особенностями наследственности, видами изменчивости микроорганизмов, теоретическим и практическим значением генетики микроорганизмов, с современными методами генетических исследований и использованием их в медицинской практике.

Основные вопросы, разбираемые на занятии:

1. Что такое наследственность бактерий?
2. Материальная основа наследственности бактерий.
3. Особенности нуклеоида бактерий.
4. Понятие о генотипе и фенотипе бактерий.
5. Структура генома.
6. Виды изменчивости бактерий и факторы, их вызывающие.
7. Модификационная изменчивость, ее механизм и значение.
8. Контроль экспрессии генов (на примере *lac*-оперона).
9. Мутационный процесс: мутации, мутанты, мутагены.
10. Классификация мутаций.
11. Диссоциация бактерий на S и R формы, их различия.
12. Выявление аутокотрофных и антибиотикорезистентных мутантов.
13. Репарации поврежденной ДНК, механизм и значение.
14. Генетические рекомбинации у бактерий, механизмы и значение.
15. Трансформация, основные этапы.
16. Трансдукция, виды, сходство и отличия от фаговой конверсии.
17. Конъюгация, роль F-фактора, особенности Hfr-клеток.
18. Сходство и различия хромосом и плазмид.
19. Классификация и функции плазмид.
20. Генная инженерия, ее роль в фундаментальных и прикладных исследованиях.
21. Практическое применение методов генетики бактерий в народном хозяйстве, биологии, медицине.
22. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). ДНК-зонды, их применение.
23. Изучение мутагенной активности химических соединений (метод Эймса).

МОДИФИКАЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ.**Пигментообразование у *S.marcescens* при разных температурах.****Описание опыта:**

Бульонная культура *S.marcescens* засеивается на 2 чашки МПА. Одна чашка инкубируется при 22°C, а другая - при 37°C.

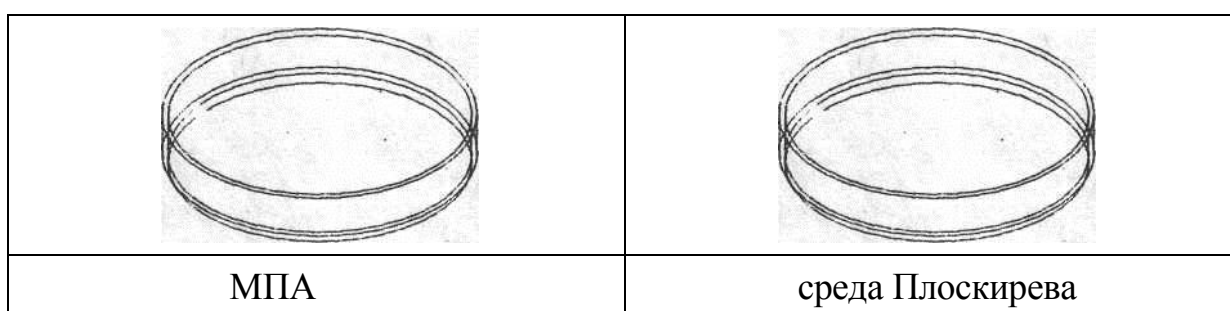


Вывод: _____

О и Н-форма у *Proteus vulgaris*.

Описание опыта:

Штамм *P.vulgaris* засевают на чашку с МПА и средой Плоскирева.

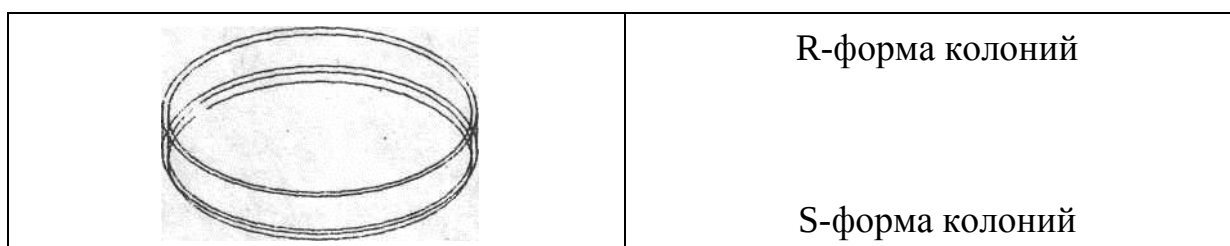


Вывод: _____

ГЕНОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ.

I. МУТАЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ.

1. Диссоциация энтеробактерий на S и R формы



Свойства	R-форма	S-форма
1. Морфологические Капсула Жгутики		
2. Биохимические		
3. Антигенные		
4. Вирулентность		

Вывод: _____

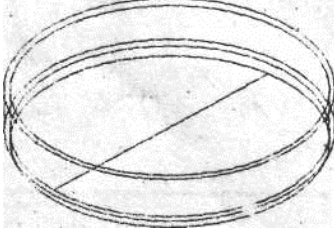
РЕКОМБИНАЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ.

1. Трансформация.

Трансформация - _____

Описание опыта:

К 1 мл бульонной культуры реципиента добавляют 1 мл ДНК донора, инкубируют 40' при 37° С и делают высев шпателем по 0.1 мл из опытной пробирки и реципиента на селективную среду (МПА со стрептомицином). Инкубируют 24 часа при 37°С.

Опыт  Реципиент	Опыт _____ Реципиент _____
---	--

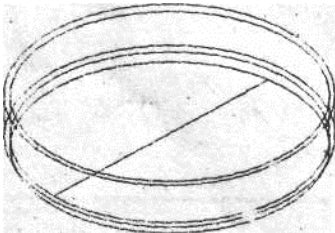
Вывод: _____

2. Трансдукция.

Трансдукция - _____

Описание опыта:

К 1 мл бульонной культуры реципиента добавляют 1 мл фаголизата культуры донора. Смесь инкубируют 40' при 37° С. Для выявления рекомбинантов делают рассев шпателем на среде Эндо по 0.1 мл бульонной культуры реципиента и из опытной пробирки. Инкубируют 24 часа при 37°С.

Опыт  Реципиент	Опыт _____ Реципиент _____
--	--

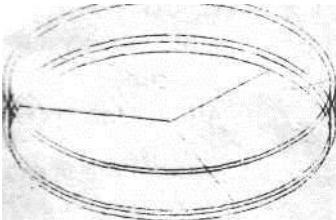
Вывод: _____

3. Конъюгация.

Конъюгация - _____

Описание опыта:

К 2 мл бульонной культуры реципиента добавляют 1 мл бульонной культуры донора и инкубируют при 37° С 40'. Делают высев петлей на селективную среду (минимальный агар + стрептомицин 100 мкг/мл) по секторам культуры донора, реципиента и из опытной пробирки. Инкубируют 24 часа при 37°С.

Опыт  Реципиент Донор	Донор –штамм _____ Реципиент – штамм _____
---	--

Вывод: _____

ПЛАЗМИДЫ БАКТЕРИЙ.

Плазмиды - _____

Названия плазмид	Функции плазмид

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ГЕНЕТИКИ МИКРООРГАНИЗМОВ В МЕДИЦИНЕ

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____

Полимеразная цепная реакция (ПЦР)

Принцип метода:

Исследуемый материал подвергается специальной обработке, при которой происходит лизис клеток возбудителя с выходом ДНК. Часть материала переносится в пробирку, содержащую смесь моонуклеотидов, ДНК-полимеразу и праймер -уникальную последовательность нуклеотидов, присущую искомому возбудителю. Циклическое изменение температуры (30 циклов) позволяет осуществить репликацию определенного гена возбудителя in vitro. Этот процесс называется амплификацией, в результате которого количество специфической ДНК увеличивается в миллионы раз. Такие количества ДНК могут быть выявлены с помощью электрофореза в агарозном геле.

ВНУТРИВИДОВОЕ ТИПИРОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ.

Внутривидовое типирование проводят для _____

Некоторые методы внутривидового типирования:

1. Биотипирование;
2. Фаготипирование;
3. Серотипирование;
4. Бактериоцинотипирование и бактериоциногенотипирование,
5. Определение спектра антибиотикорезистентности;
6. Определение плазмидного профиля;
7. Рестрикционный анализ хромосомной ДНК ("генная дактилоскопия").

ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМУ №1

1. Предмет и задачи медицинской микробиологии и иммунологии. История микробиологии. Вклад российских ученых в развитие микробиологии и иммунологии.
2. Бактериологическая лаборатория. Классификация и значение. Оборудование рабочего места. Правила поведения в бактериологической лаборатории.
3. Основные систематические группы микроорганизмов. Понятия «популяция», «культура», «штамм», «колония», «клон». Бактерии: определение, систематическое положение.
4. Понятие о морфологических свойствах микроорганизмов. Морфологические формы бактерий. Нитчатые формы бактерий: актиномицеты.
5. Строение бактериальной клетки. Строение и функции цитоплазматической мембраны, цитоплазмы, рибосом, мезосом бактериальной клетки. Ядерный аппарат бактерий и его особенности.
6. Споры, капсулы, жгутики, реснички, ворсинки, фимбрии, пили. Функциональное назначение органелл. Методы выявления. Определение подвижности бактерий.
7. Тинкториальные свойства бактерий. Цели и методы окраски.
8. Иммерсионный микроскоп. Особенности устройства. Принцип действия. Использование в практике.
9. Методы микроскопического исследования (люминесцентная, темнопольная, фазово-контрастная, электронная микроскопия). Бактериоскопический метод диагностики, его задачи и возможности
10. Ферменты бактерий. Понятие о биохимических свойствах микроорганизмов. Идентификация бактерий по ферментативной активности.
11. Понятие о метаболизме. Анаболизм и катаболизм. Особенности метаболизма у бактерий. Способы получения энергии бактериями. Мембранное и субстратное фосфорилирование.
12. Типы и механизмы питания бактерий. Классификация бактерий по источникам углерода, энергии и др.
13. Питательные среды, их классификация. Требования, предъявляемые к питательным средам.
14. Рост и размножение бактерий. Фазы роста на питательных средах.
15. Принципы и методы выделения чистых культур микроорганизмов. Культивирование бактерий.
16. Бактериологический метод диагностики, его задачи и возможности.
17. Действие физических и химических факторов на микроорганизмы. Использование в практике.
18. Асептика, стерилизация, дезинфекция, антисептика. Методы стерилизации, аппаратура. Методы дезинфекции. Дезинфектанты.
19. Влияние биологических факторов на микроорганизмы. Использование в практике.

20. Понятие о химиотерапии и химиотерапевтических препаратах. Классификация химиопрепаратов по происхождению, направленности, типу и спектру действия.
21. Антибиотики: классификация по источнику получения, химическому строению.
22. Синтетические химиопрепараты: классификация по химическому строению. Механизм действия сульфаниламидов.
23. Механизмы действия противомикробных химиопрепаратов.
24. Методы определения чувствительности бактерий к антибиотикам.
25. Механизмы формирования и пути преодоления лекарственной устойчивости возбудителей инфекционных болезней.
26. Осложнения противомикробной химиотерапии. Принципы рациональной противомикробной химиотерапии.
27. Химиотерапия вирусных инфекций.
28. Вирусы как своеобразная форма жизни. Принципы классификации вирусов. Структура и химический состав вирусов. Особенности биологии вирусов.
29. Процессы взаимодействия вирусов с чувствительными клетками. Методы культивирования и индикации вирусов.
30. Бактериофаги. Взаимодействие фага с бактериальной клеткой. Умеренные и вирулентные бактериофаги. Применение бактериофагов в медицине и микробиологии.
31. Структурные особенности наследственного вещества бактерий. Плазмиды бактерий: определение, основные свойства, классификация.
32. Понятие о генотипе и фенотипе. Виды наследуемой изменчивости. Механизмы передачи генетического материала у бактерий.
33. Механизмы изменчивости. Мутации, их особенности. Модификации у бактерий: кратковременные и длительные. Механизм модификаций. Отличие мутационной изменчивости от длительных модификаций.