

**Сложные методы окраски.  
Окраска спор и  
кислотоустойчивых бактерий  
(КУМ)**

**Практическое занятие №5**

# Основные методы изучения бактерий и виды красителей

- В нативном (естественном) состоянии бактерии имеют такой же коэффициент преломления, как и стекло, поэтому они невидимы при микроскопическом исследовании.
- Окраска микроорганизмов позволяет изучить морфологические особенности микробов

*Основные виды красителей, которые применяются в микробиологической практике:*

Дают следующее окрашивание				
красное	голубое (синее)	фиолетовое	желто-коричневое	зеленое
фуксин основной, нейтральный красный, конго красный	метиленовый и толуидиновый синий	генцианвиолет, метиленовый фиолетовый	хризоидин везувин	бриллиантовый зеленый, малахитовый зеленый

# Сложные методы окраски

## Дифференциальные

- ❑ Метод Грама – дифференцирует грамположительные и грамотрицательные бактерии – важный таксономический признак
- ❑ Метод Циля-Нильсена – дифференцирует кислотоустойчивые и некислотоустойчивые бактерии – принципиальное значение в диагностике туберкулеза

## Выявляющие структуры бактериальной клетки

- ❑ Метод Ожешко – споры
- ❑ Метод Бурри-Гинса – капсула
- ❑ Метод Нейссера – включения волютина
- ❑ Метод Пешкова – клеточная стенка
- ❑ Метод Романовского-Гимзы – **универсальный** – окраска нуклеоида, риккетсий, хламидий, спирохет

# Протравы и дифференцирующие вещества применяемые в сложных методах окраски

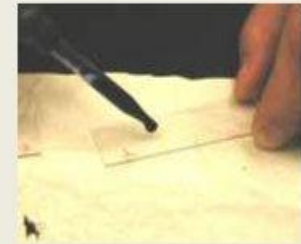
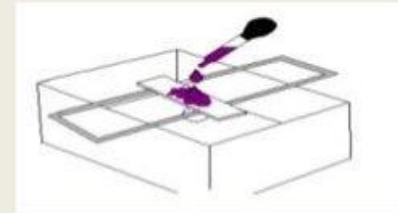
- ❑ **Протравы** – физические и химические факторы, обладающие свойствами повышать окрашиваемость микробов. Уплотняя цитоплазму, они могут делать окраску более прочной, или усиливать красящие свойства красителя, или разрыхлять оболочки клеток, спор, способствуя проникновению краски в клетку.

Протравами обрабатывают мазок:

- а) перед окрашиванием – воздействуя раствором HCl при окраске спор у бактерий в методе Ожешки,
- б) в момент окраски – фенол и высокая температура (подогревание препарата) в методе Циля-Нильсена;
- в) после нанесения краски для ее закрепления – раствор Люголя в методе Грама.

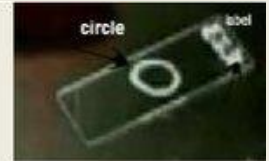
- ❑ **Дифференцирующие вещества** избирательно обесцвечивают одни виды или структуры бактериальных клеток и не обесцвечивают другие. Например: этиловый спирт в окраске по Граму, серная кислота в методах Циля-Нильсена и Ожешки.

# Методы окраски и морфология микроорганизмов

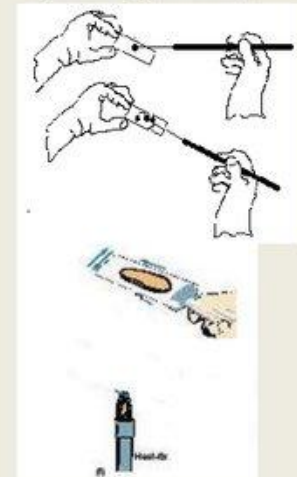
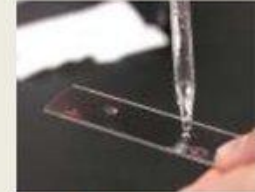


1. Техника приготовления фиксированного мазка
2. Метод Циля-Нильсена
3. Метод выявления спор по Ожешко

# Техника приготовления фиксированного мазка

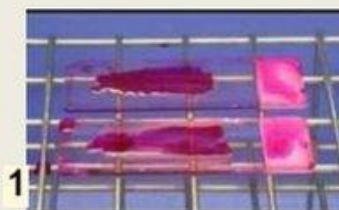


- ❑ **Фиксированный мазок** – основа большинства методов окраски
- ❑ На обезжиренное предметное стекло наносят бактериальной петлей маленькую каплю исследуемой жидкости; воды или стерильного физиологического раствора и бактериологической петлей переносят в нее небольшое количество исследуемого материала.
- ❑ Полученную суспензию равномерно распределяют тонким слоем на площади 1 – 2 см петлей.
- ❑ Препарат высушивают при комнатной температуре на воздухе. Для ускорения высушивания допускается подогревание мазка в струе теплого воздуха высоко над пламенем горелки.
- ❑ Высушенный мазок фиксируют в пламени горелки.
- ❑ **Фиксация** мазка является обязательной процедурой, в результате которой микробы погибают, прочно прикрепляются к стеклу и значительно лучше воспринимают окраску.



# Метод Циля-Нильсена

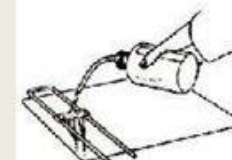
цель метода	Выявление кислотоустойчивых и некислотоустойчивых бактерий
основной краситель	карболовый раствор фуксина
протрава	карболовая кислота (в момент окрашивания)
дифференцирующее вещество	серная кислота
дополнительный краситель	водный раствор метиленового синего
способ фиксации препарата-мазка	в пламени спиртовки в процессе окраски
этапы окраски	Окрашивать карболовым раствором фуксина (фуксин Циля) через фильтровальную бумажку при осторожном нагревании над пламенем спиртовки 3 раза до появления паров белого цвета (1); Промыть в 5% серной кислоте; Промыть водой; Окрасить раствором метиленового синего 1 мин.; Промыть водой; Высушить
сущность метода	При частичном гидролизе клеточной стенки фуксин взаимодействует с миколовыми кислотами и образует комплекс в присутствии фенола



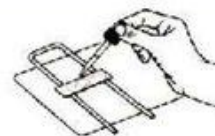
1



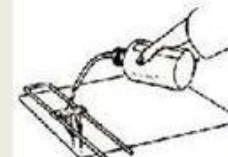
2 дифференциация в серной кислоте 20 сек.



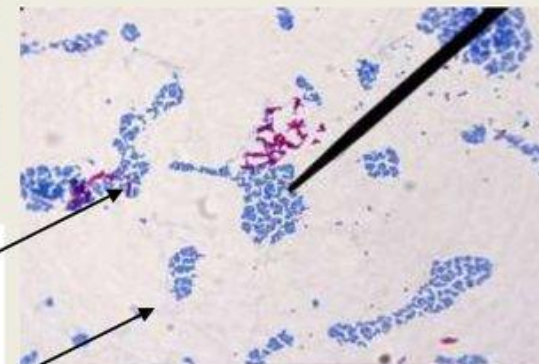
3 Промывка водой



4 окрашивание метиленовым синим

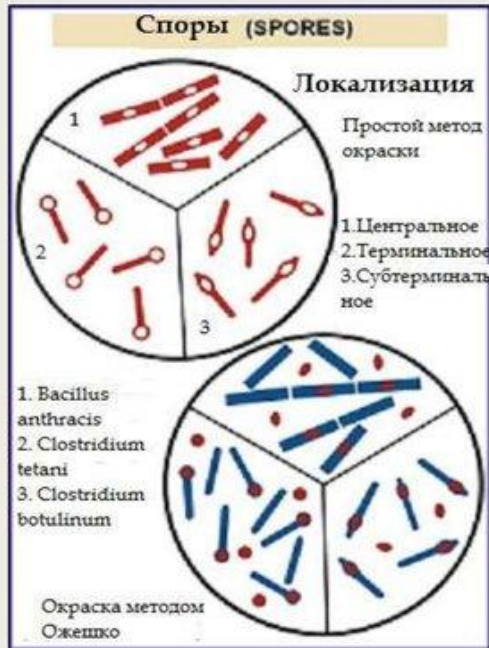


5 Промывка водой



Кислотоустойчивые –  
Mycobacterium-  
красные;  
некислотоустойчивые  
– Staphylococcus-синие

# Методы выявления спор



- При простом способе окраски спора не прокрашивается – в этом случае видны только эндоспores как бесцветные образования в клетке
- Эндоспores в теле клетки может располагаться:
  - 1. центрально — возбудитель сибирской язвы *Bacillus anthracis*;
  - 2. терминально — на конце палочки (возбудитель столбняка *Clostridium Tetani*);
  - 3. субтерминально — ближе к концу (возбудитель ботулизма, *Clostridium botulinum*).
- Способность бактерий образовывать споры, различающиеся по форме размерам и локализации в клетке, является таксономическим признаком, который используется для их дифференцировки



1. Bacillus anthracis



2. Clostridium Tetani

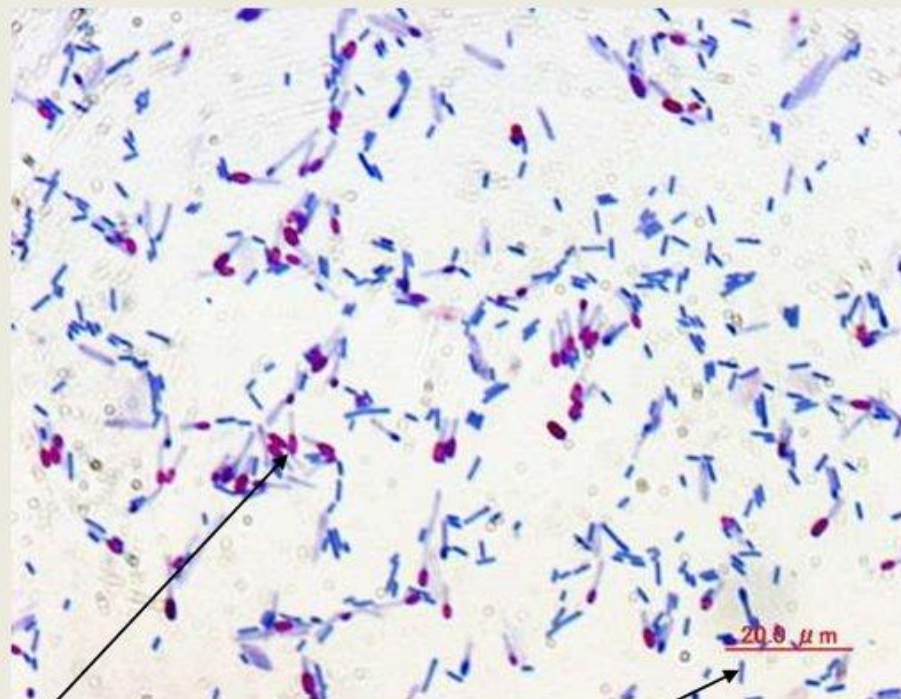


3. Clostridium Botulinum



# Методы выявления спор. Метод Ожешко

цель метода	Выявление спор у бактерий
основной краситель	фуксин Циля
протрава	соляная кислота (до окрашивания), карболовая кислота (в момент окрашивания)
дифференцирующее вещество	серная кислота
дополнительный краситель	водный раствор метиленового синего
способ фиксации препарата-мазка	в пламени спиртовки в процессе окраски
этапы окраски	На высушенный мазок наложить фильтровальную бумажку, налить 0,5% раствор соляной кислоты и нагревать над пламенем спиртовки до появления пара 3 раза; Далее окрашивать по Цилю-Нильсену.
сущность метода	Внутренние оболочки споры содержат большое количество липидов, которые придают ей свойство кислотоустойчивости



Споры малиновые, видны как эндоспоры внутри вегетативных клеток, так и отдельные споры

Вегетативные клетки синие