

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Биологический факультет

Кафедра микробиологии

СОГЛАСОВАНО

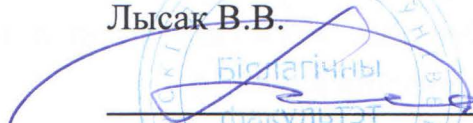
Председатель учебно-методической
комиссии биологического факультета
Поликсенова В.Д.



«26» октября 2016 г.

СОГЛАСОВАНО

Декан
биологического факультета
Лысак В.В.



«26» октября 2016 г.

Регистрационный номер № УД- 537

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Структурная организация клеток микроорганизмов

для специальности
1-31 01 03 Микробиология

Составитель: канд. биол. наук, доцент Мямин В.Е.

Рассмотрено и утверждено
на заседании
Научно-методического совета БГУ

«01» ноября 2016 г.

протокол № 1

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра биотехнологии и биоэкологии Учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет»;

Светлана Леонидовна Василенко, заведующий лабораторией микробиологических исследований и коллекции промышленных микроорганизмов отдела биотехнологий Республиканского унитарного предприятия «Институт мясомолочной промышленности», кандидат биологических наук.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	6
2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	31
3. КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	35
Тесты для самоконтроля	35
Темы рефератов	40
Вопросы для подготовки к экзамену	40
4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	43
Учебно-программные материалы	43
Список рекомендуемой литературы и Интернет-ресурсов	43

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебно-методический комплекс (УМК) по учебной дисциплине «Структурная организация клеток микроорганизмов» создан в соответствии с требованиями Положения об учебно-методическом комплексе на уровне высшего образования и предназначен для студентов специальности 1-31 01 03 «Микробиология». Содержание разделов УМК соответствует образовательному стандарту высшего образования данной специальности. Главная цель УМК – оказание методической помощи студентам в систематизации учебного материала в процессе подготовки к итоговой аттестации по курсу «Структурная организация клеток микроорганизмов».

Структура УМК включает:

1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

1.1. Теоретический раздел (презентация курса лекций для теоретического изучения дисциплины).

1.2. Практический раздел (материалы для проведения лабораторных занятий по дисциплине в соответствии с учебным планом).

2. Контроль самостоятельной работы студентов (материалы текущей и итоговой аттестации, позволяющие определить соответствие учебной деятельности обучающихся требованиям образовательного стандарта высшего образования и учебно-программной документации, в т.ч. вопросы для подготовки к экзамену, задания, тесты, вопросы для самоконтроля, тематика рефератов и др.).

3. Вспомогательный раздел.

3.1. Учебно-программные материалы (учебная программа, учебная программа (рабочий вариант) для студентов дневной и заочной форм получения образования).

3.2. Информационно-аналитические материалы (список рекомендуемой литературы, перечень электронных образовательных ресурсов и их адреса и др.).

Работа с УМК должна включать на первом этапе ознакомление с тематическим планом дисциплины, представленным в учебной программе. С помощью рабочего варианта учебной программы по дисциплине можно получить информацию о тематике лекций, перечнях рассматриваемых вопросов и рекомендуемой для их изучения литературы. Для подготовки к лабораторным занятиям и промежуточным зачетам необходимо, в первую очередь, использовать материалы, представленные в разделе учебно-методическое обеспечение дисциплины, а также материалы для текущего контроля самостоятельной работы. В ходе подготовки к экзамену рекомендуется ознакомиться с требованиями к компетенциям по дисциплине, изложенными в учебной программе, и перечнем вопросов к зачету. Для написания рефератов могут быть использованы информационно-аналитические материалы, указанные в соответствующем разделе УМК.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Презентация курса лекций для студентов биологического факультета специальности 1-31 01 03 Микробиология:

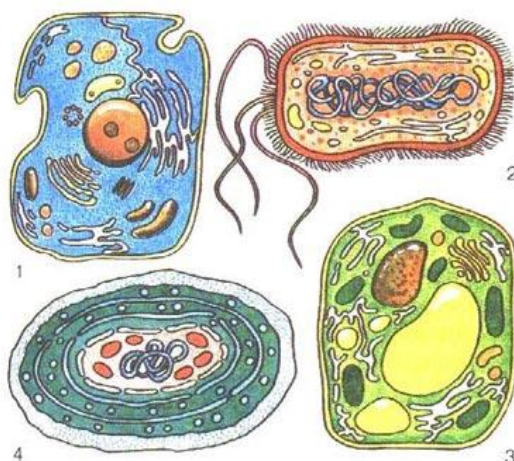


Рис. 1. Клетки животных, растений, цианобактерий и эубактерий.

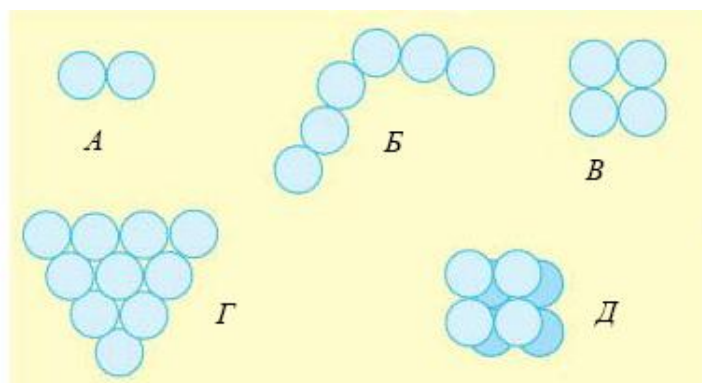


Рис. 2. Кокковые формы бактерий.

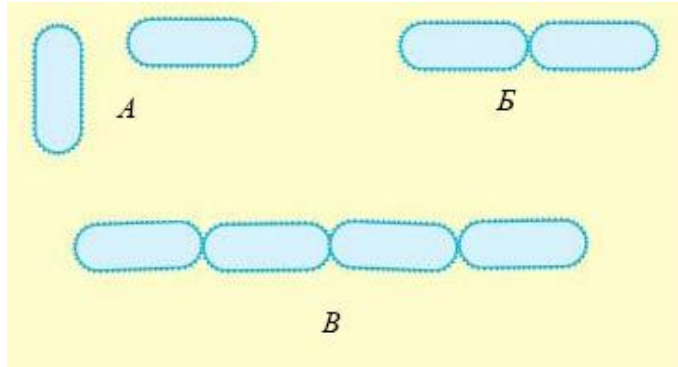


Рис. 3. Палочковидные формы бактерий.

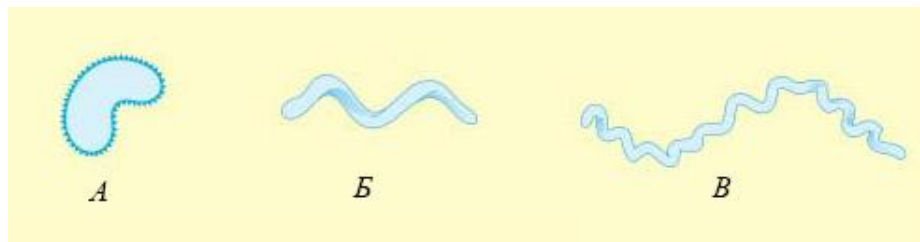


Рис. 4. Извитые формы бактерий.

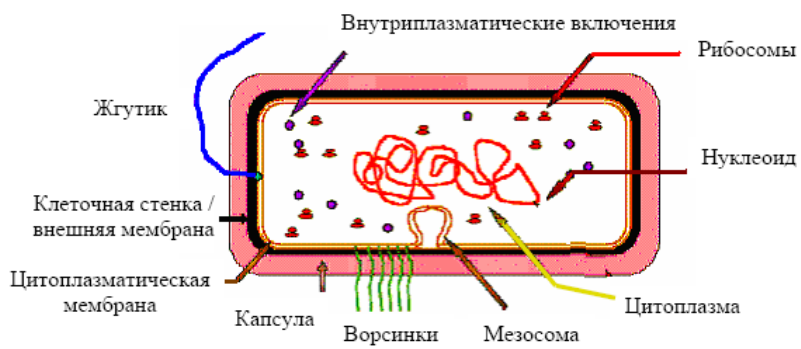


Рис. 5. Общее строение клеток бактерий.

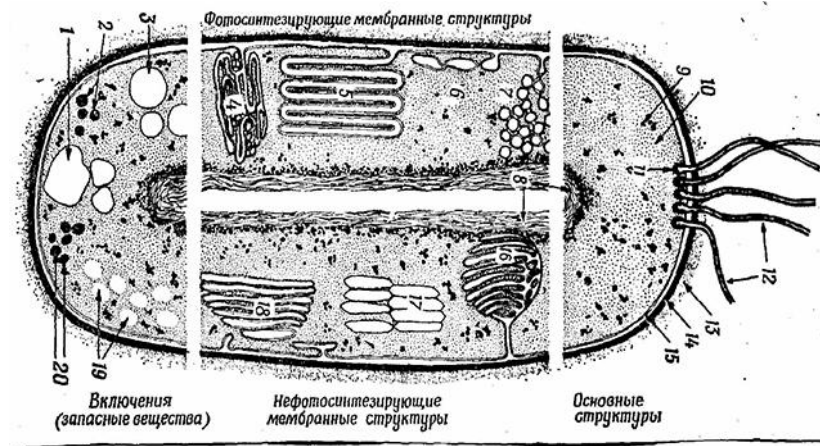


Рис. 6. Общее строение клеток бактерий (подробно).

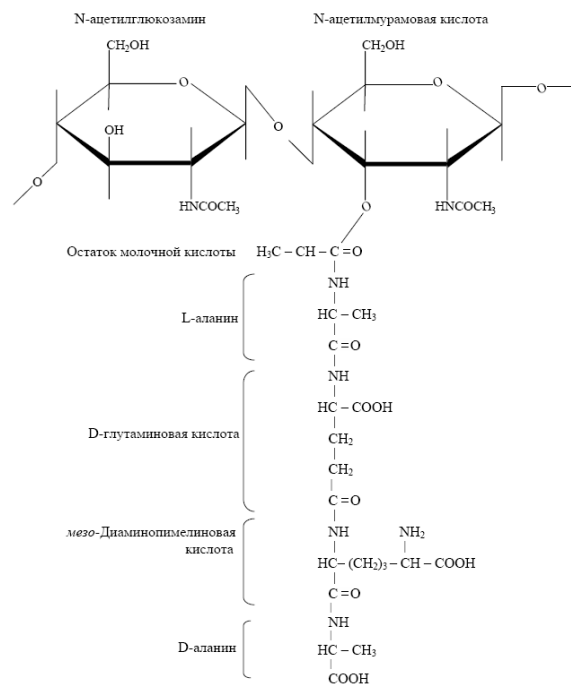


Рис. 7. Строение муреина эубактерий.

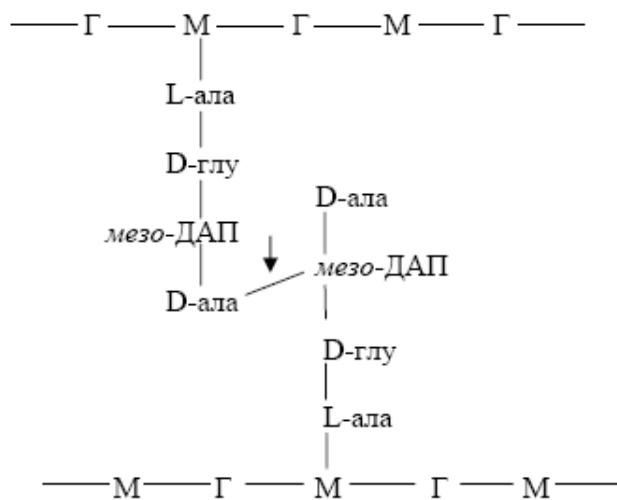


Рис. 8. Образование пептидных связей в муренине.

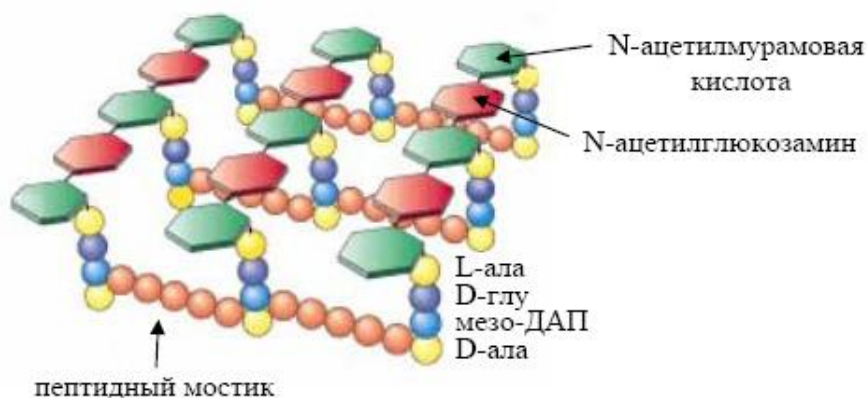


Рис. 9. Пространственная организация муреина.

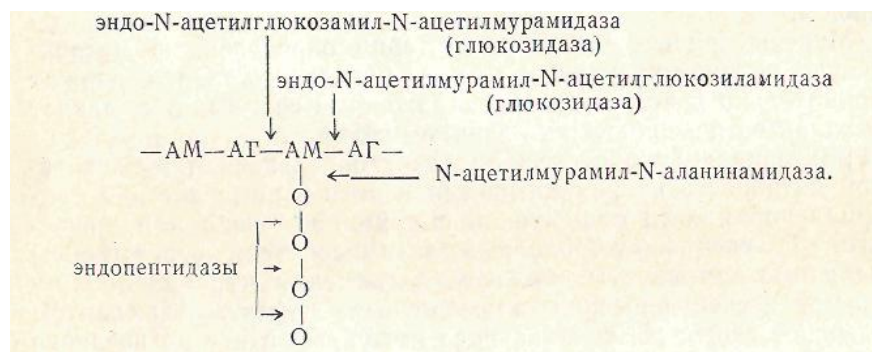


Рис. 10. Точки действия лизоцимов на мурейн.

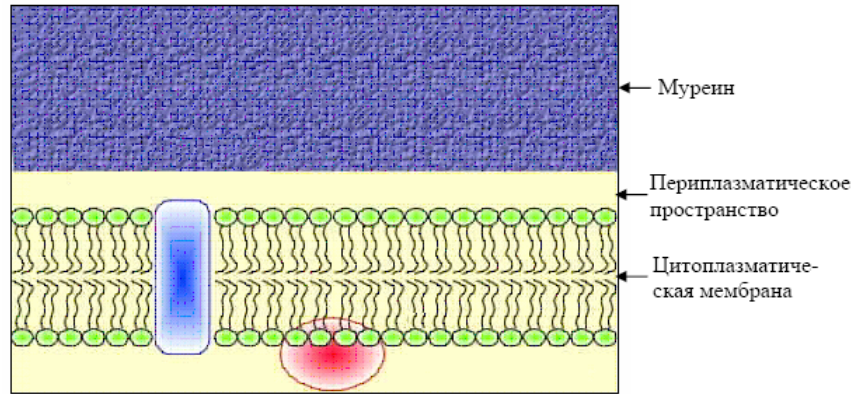


Рис. 11. Клеточная стенка грамположительных бактерий.

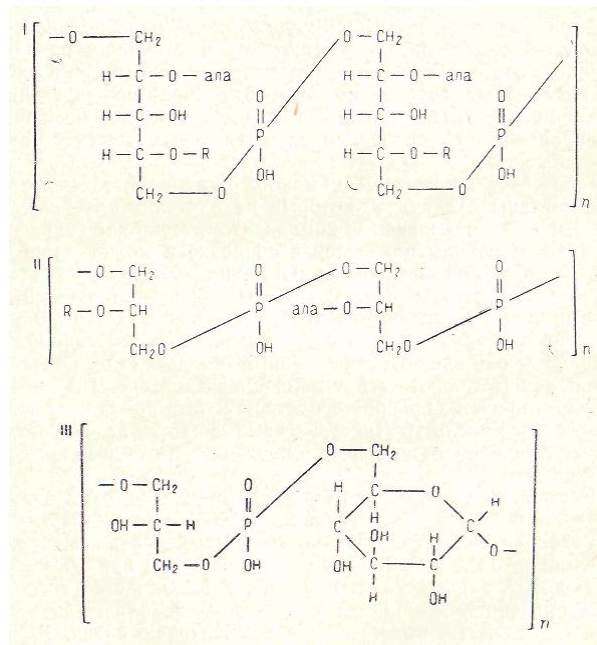


Рис. 12. Строение тейхоевых кислот.

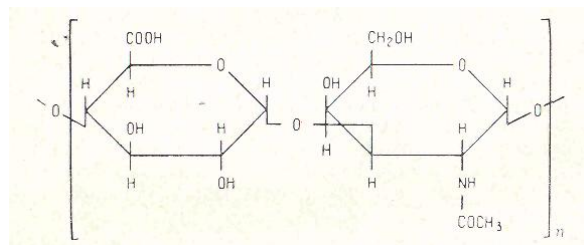


Рис. 13. Строение тейхуроновых кислот.

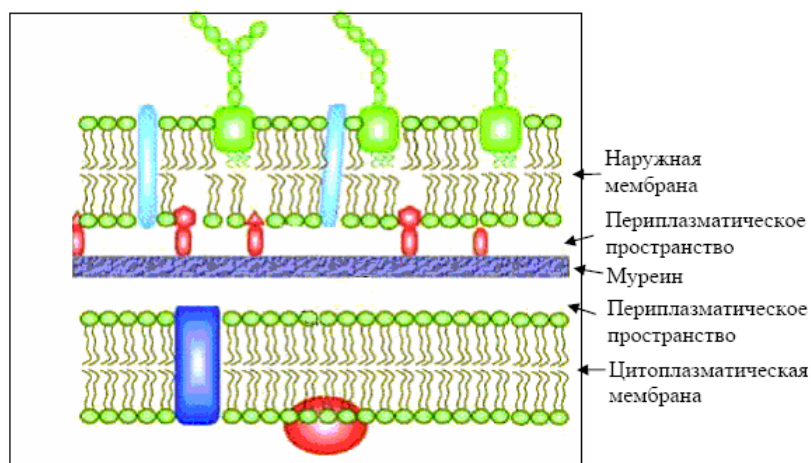


Рис. 14. Клеточная стенка грамотрицательных бактерий.

Компоненты клеточной стенки	Грамположительные бактерии	Грамотрицательные бактерии	
		внутренний слой (пептидогликановый)	внешний слой (наружная мембрана)
Пептидогликан	+	+	-
Тейхоевые кислоты	+	-	-
Полисахариды	+	-	+
Белки	±	-	+
Липиды	±	-	+
Липополисахариды	-	-	+
Липопротеины	-	±	+

Рис. 15. Сравнительная характеристика грамположительных и грамотрицательных бактерий.



Рис. 16. Бактерии с дополнительными белковыми оболочками.

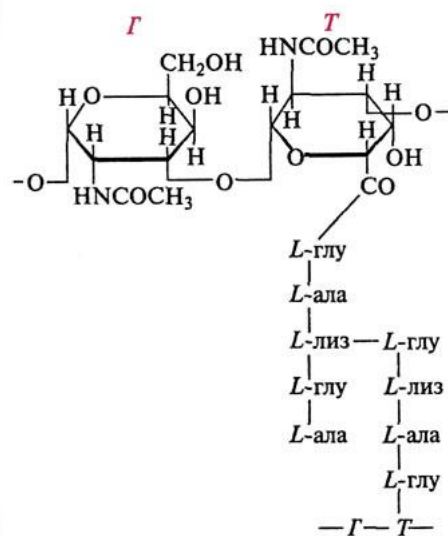


Рис. 17. Строение псевдомурина.



Рис. 18. Среды обитания архей.



Рис. 19. Среды обитания архей.

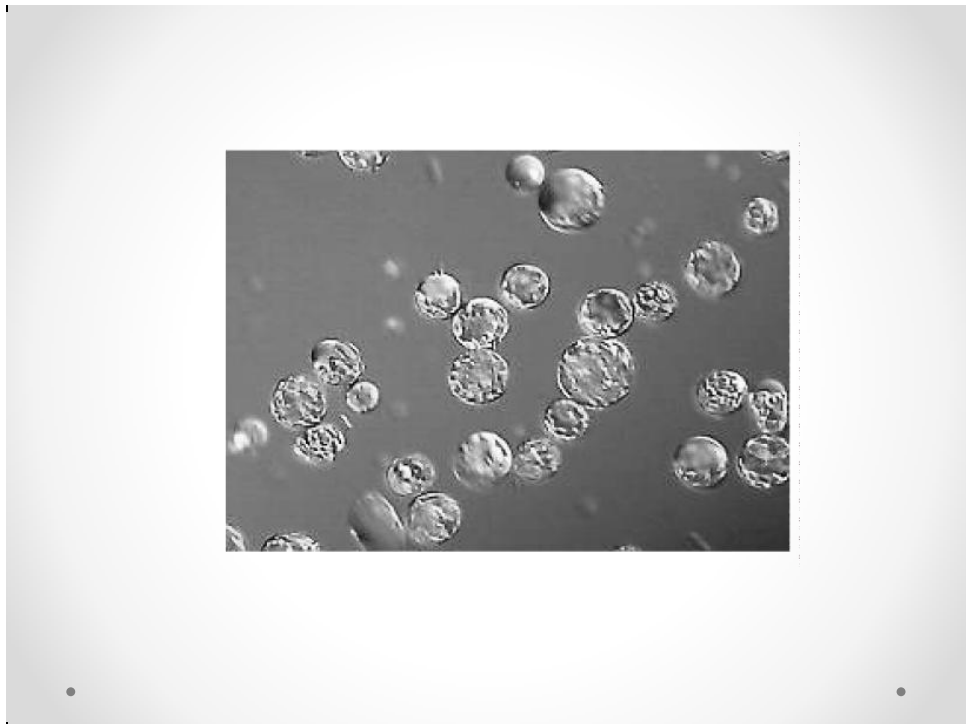


Рис. 20. Протопласты и сферопласты бактерий.

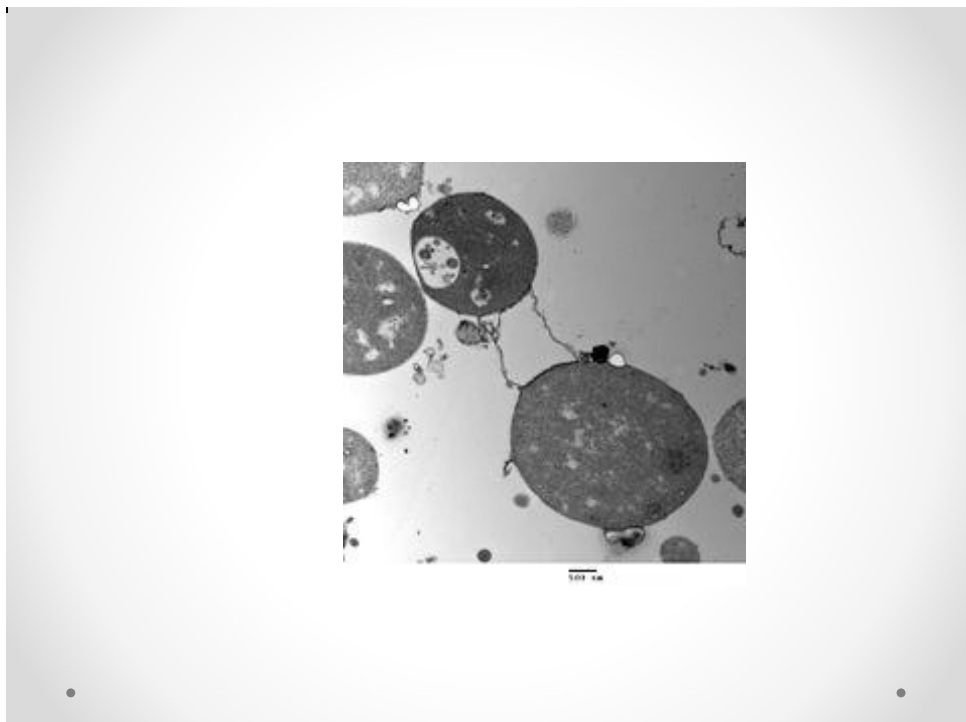


Рис. 21. Коньюгация у протопластов бактерий.

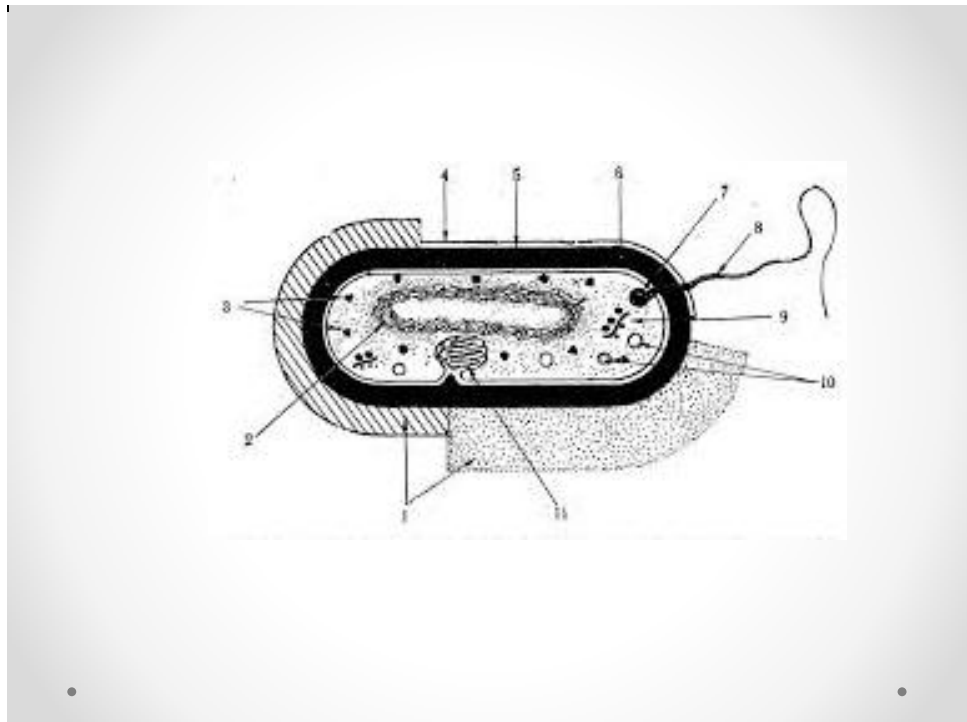


Рис. 22. Микро-, макрокапсулы и слизи.

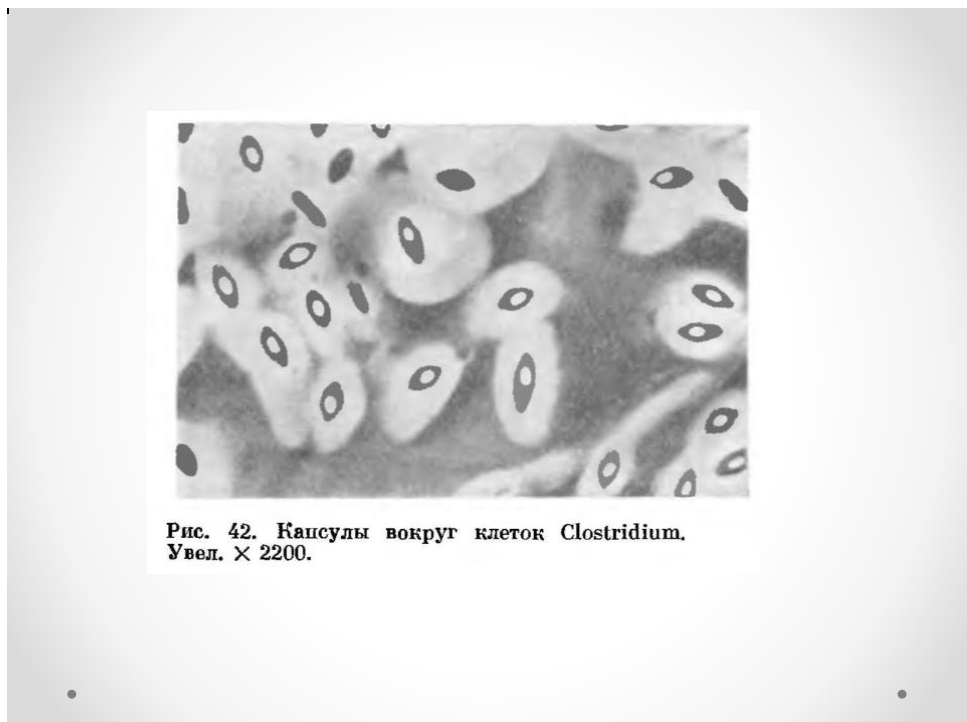


Рис. 42. Капсулы вокруг клеток Clostridium.
Увел. $\times 2200$.

Рис. 23. Капсулы у бактерий рода Clostridium.

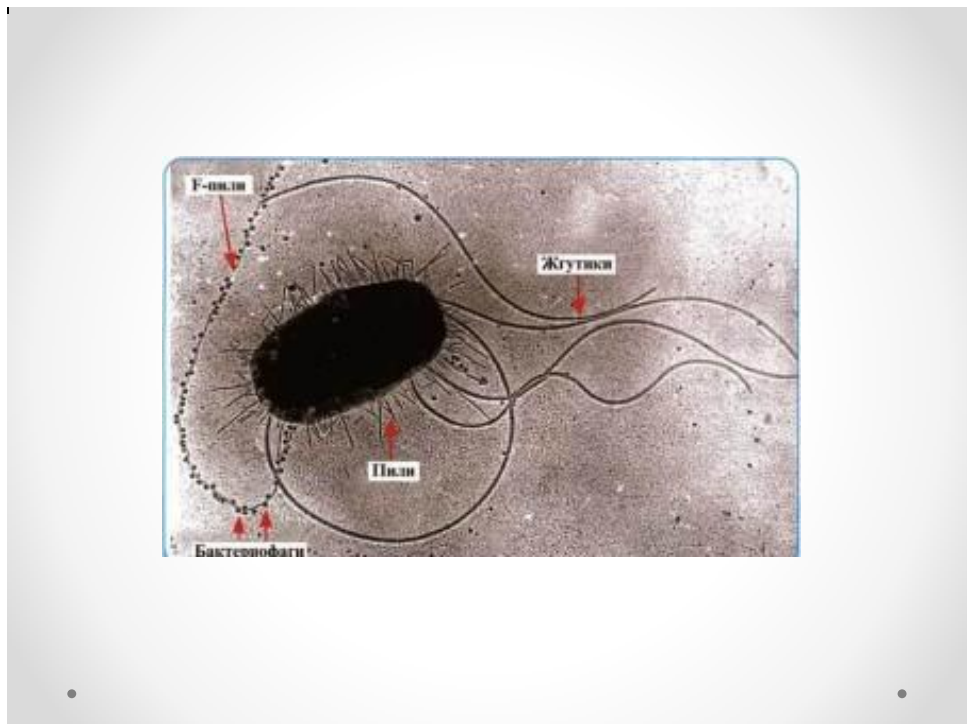


Рис. 24. Пили общего типа и половые пили.

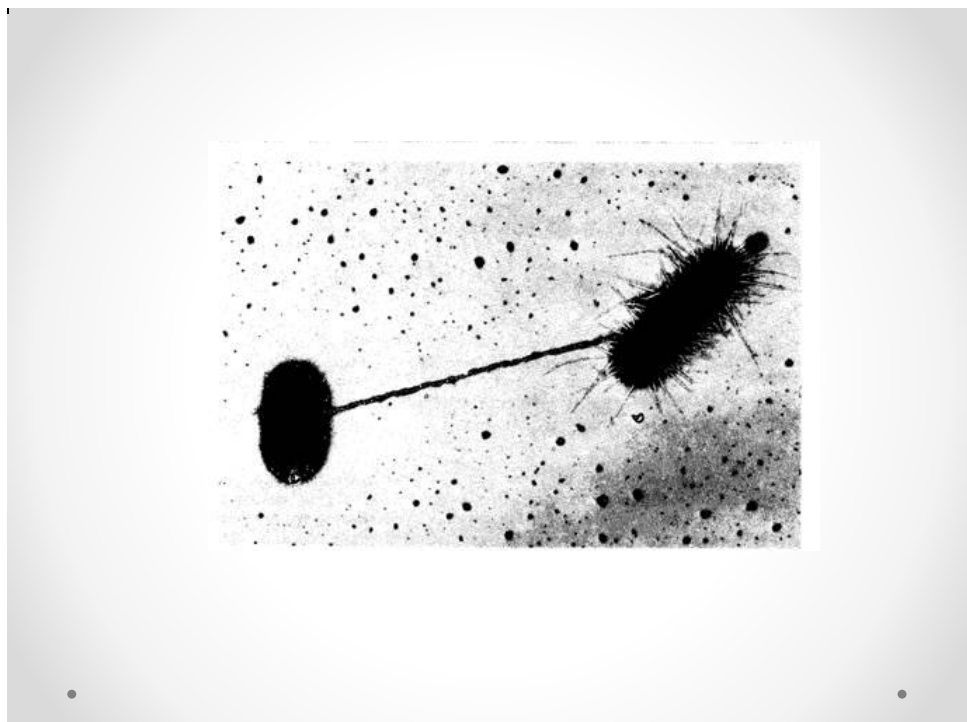


Рис. 25. Пили общего типа и половые пили.

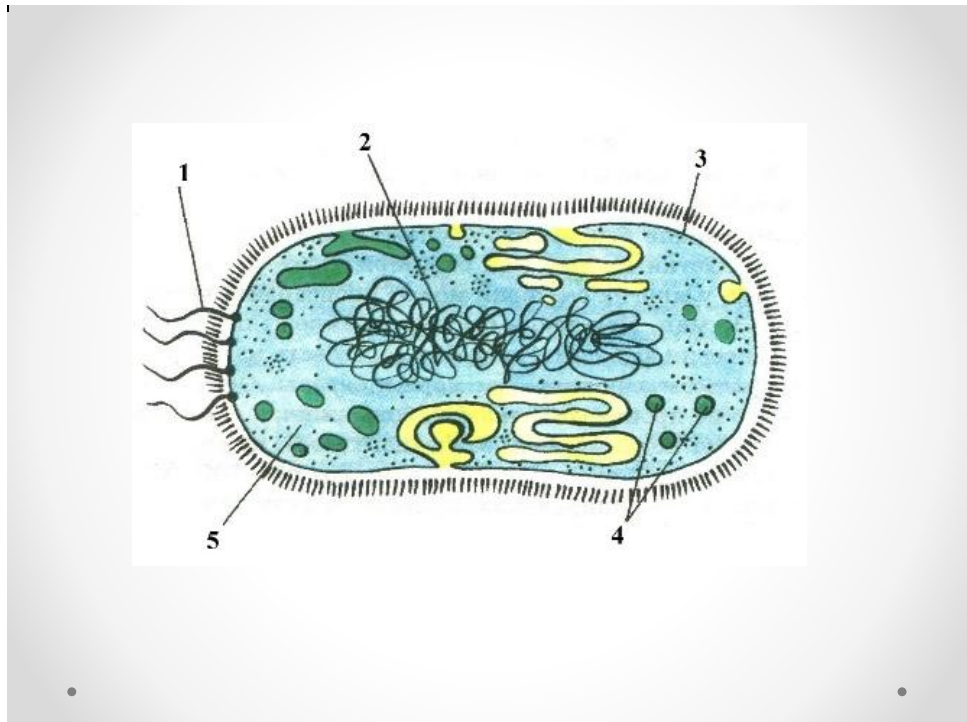


Рис. 26. Мезосомы у бактерий.

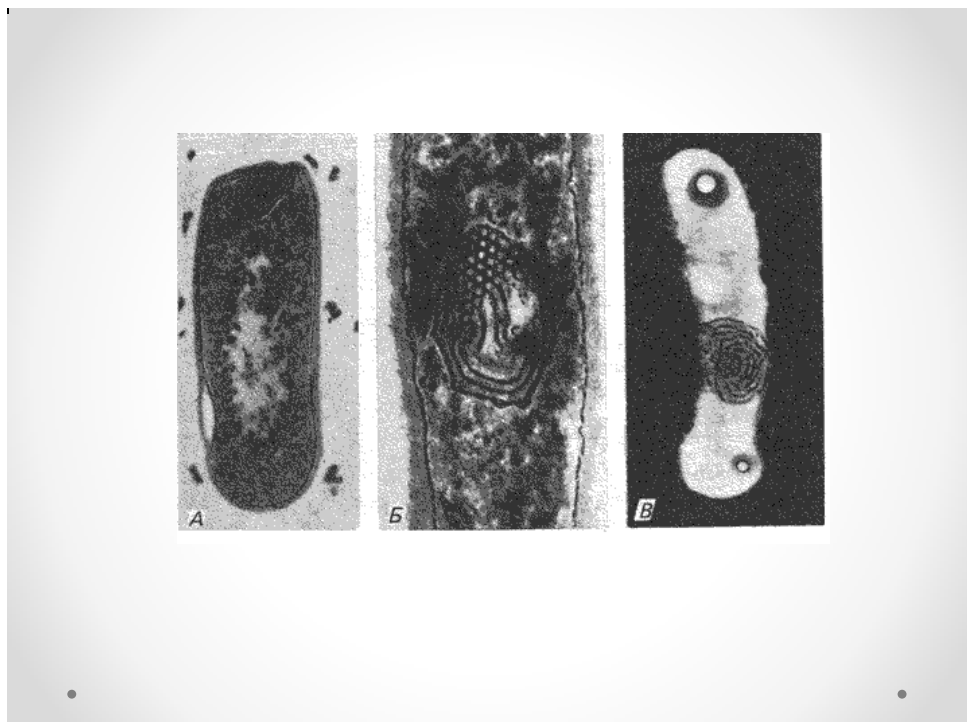


Рис. 27. Нуклеидосомы у бактерий.

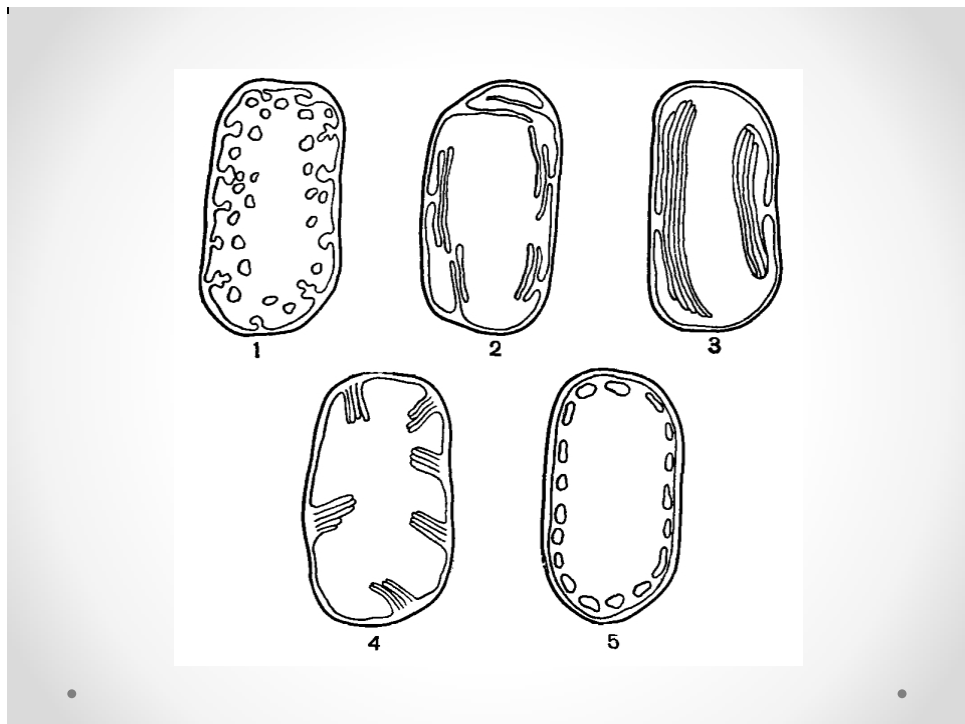


Рис. 28. Разные типы мезосом у бактерий.



Рис. 29. Хроматофоры у фотосинтезирующих бактерий.

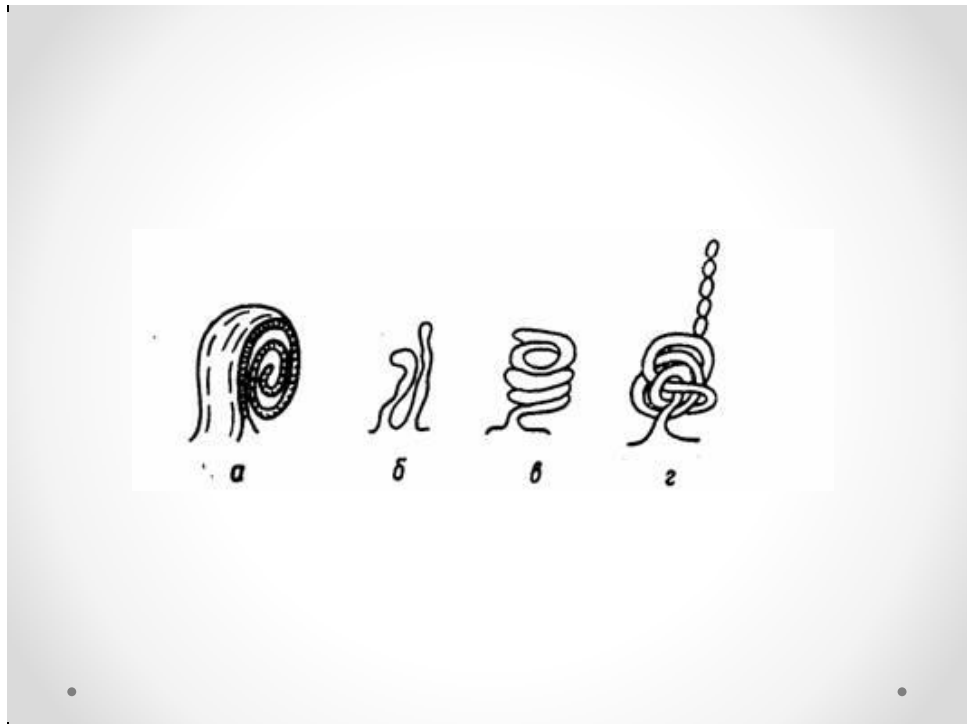


Рис. 30. Разные типы мезосом у бактерий.

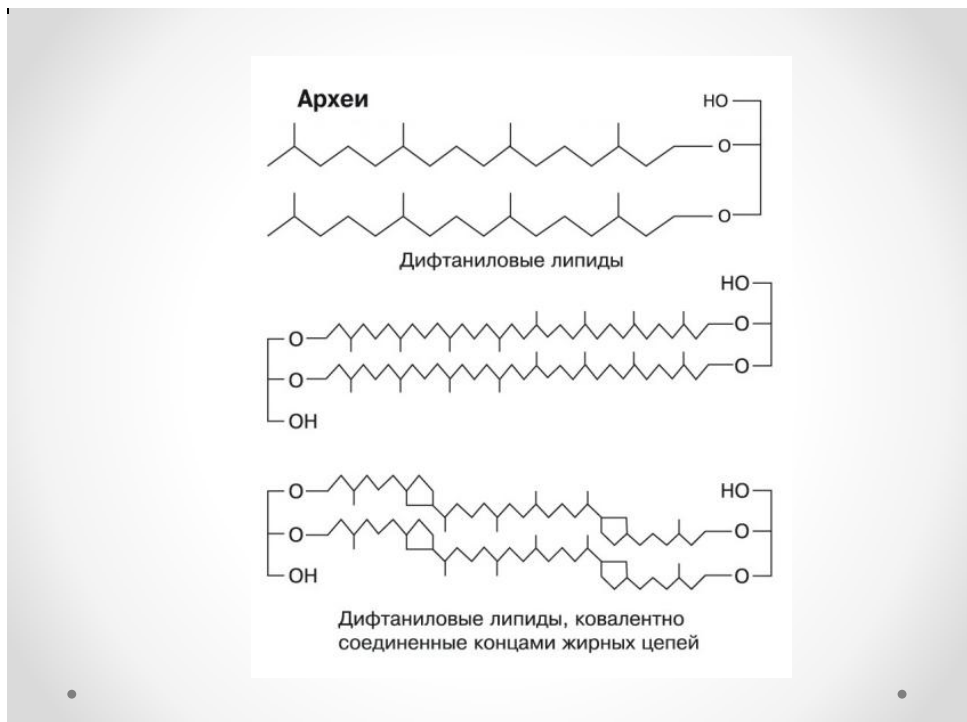


Рис. 31. Мембраны архей.

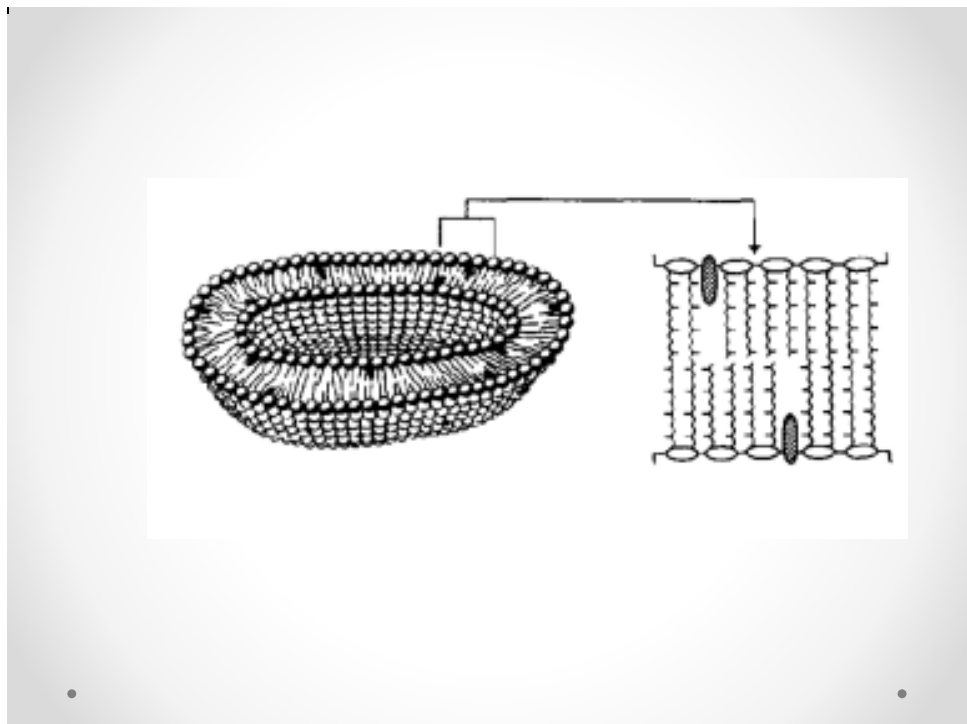


Рис. 32. Организация мембран архей.

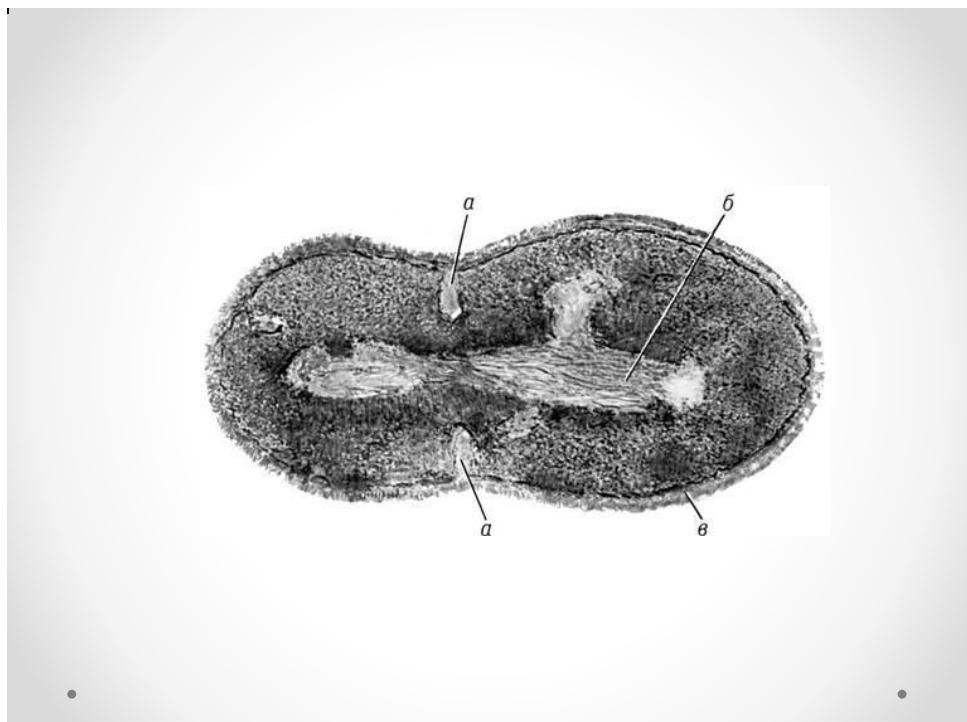


Рис. 33. Нуклеоид у бактерий.



Рис. 34. Организация нуклеоида у бактерий.

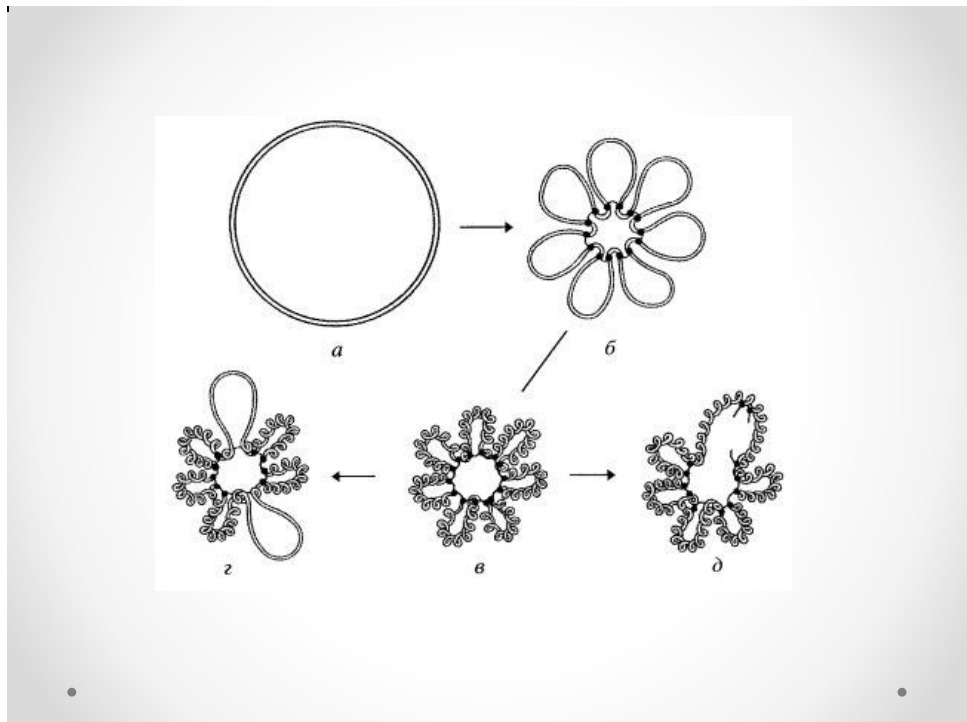


Рис. 35. Организация нуклеоида у бактерий.

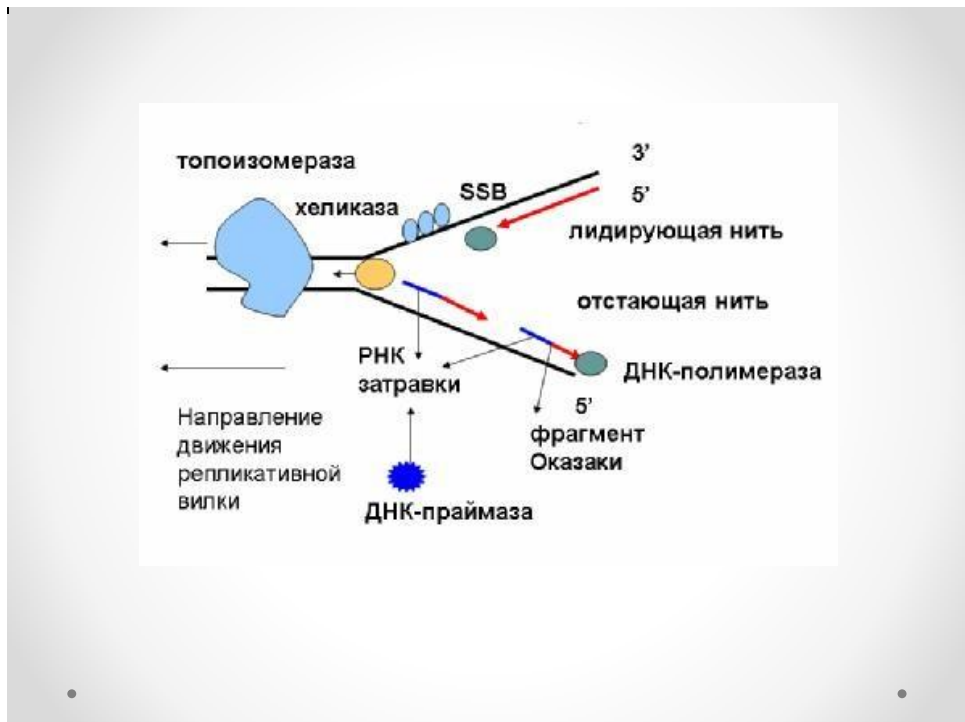


Рис. 36. Репликация у бактерий.

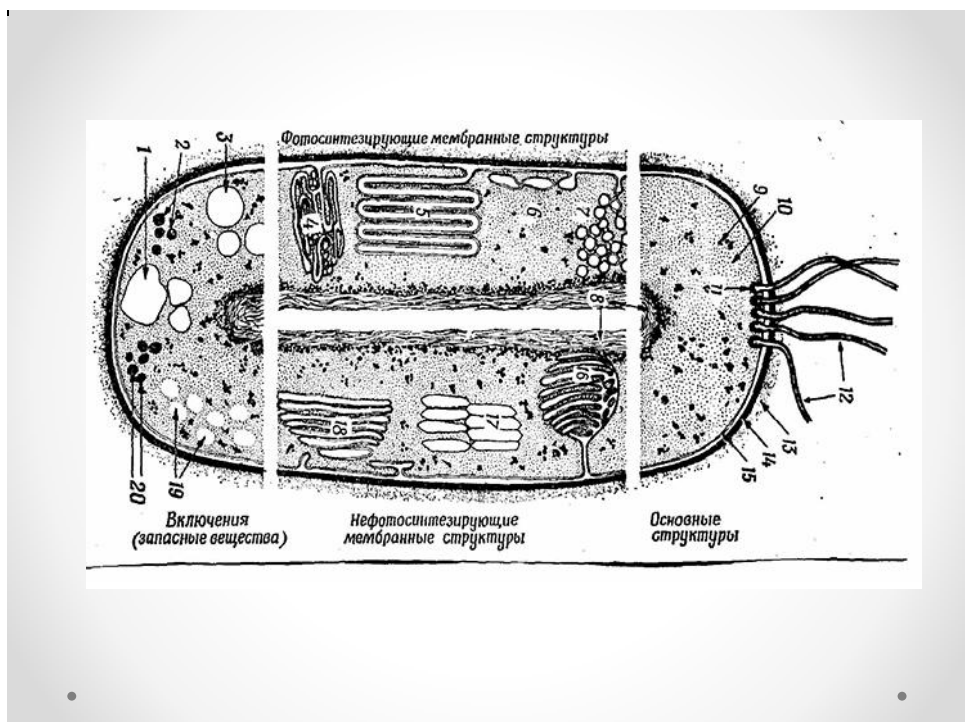


Рис. 37. Бактериальные включения.

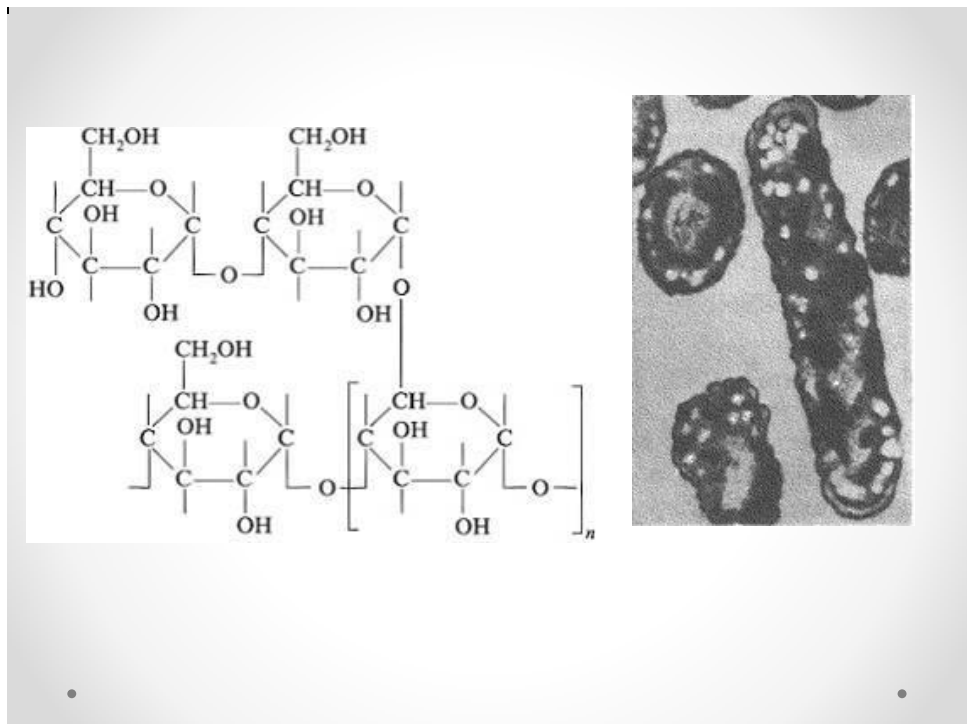


Рис. 38. Гранулы гликогена.

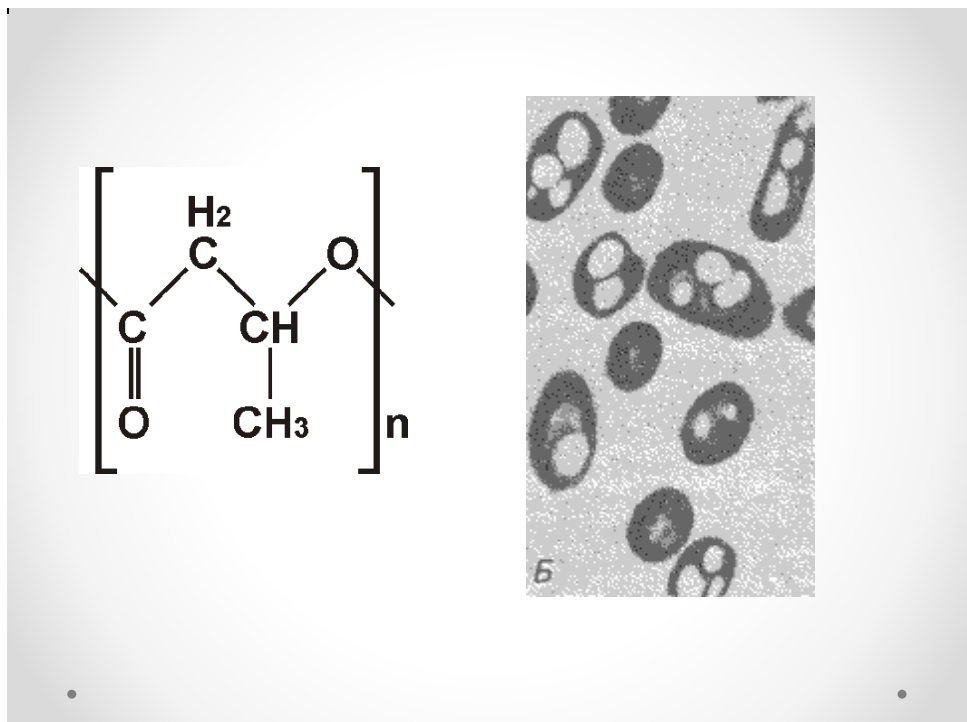


Рис. 39. Гранулы ПОМ.

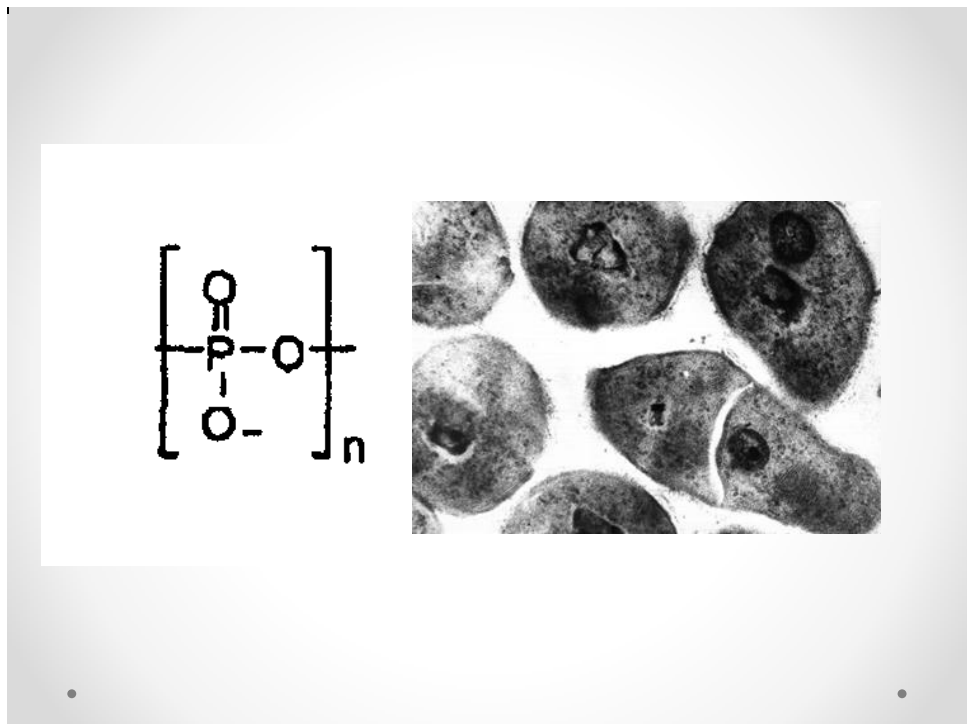


Рис. 40. Волютиновые включения.

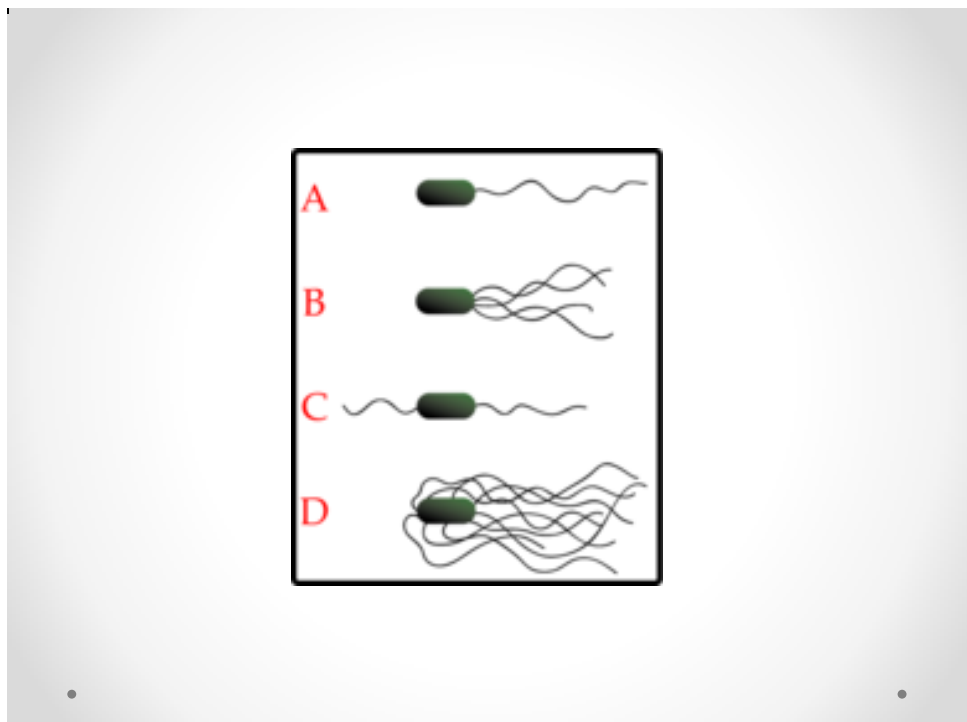


Рис. 41. Жгутикование у бактерий.

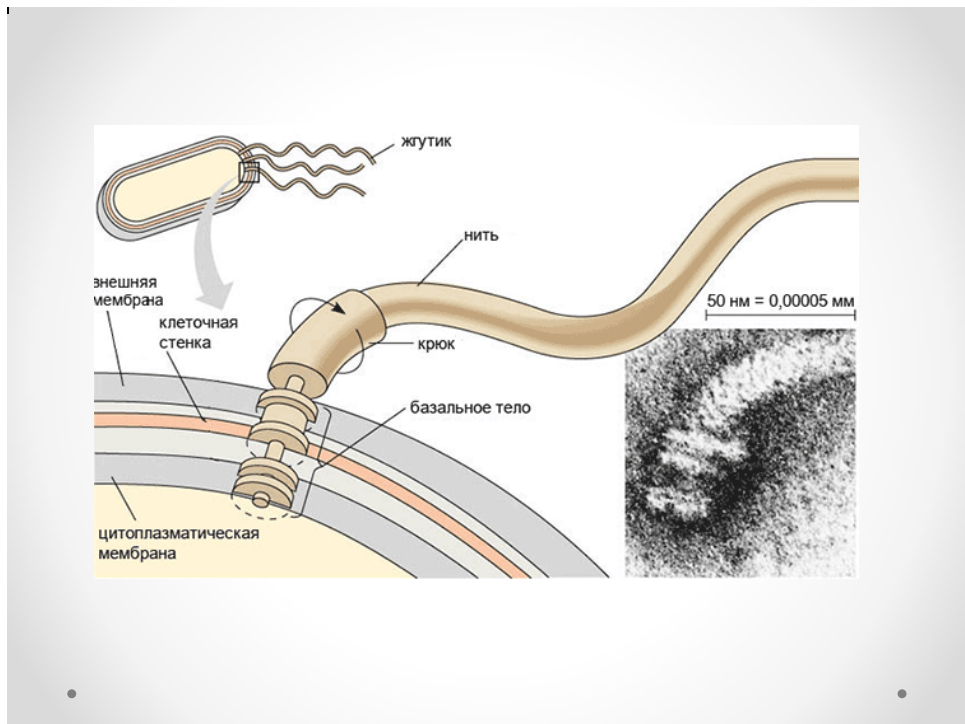


Рис. 42. Строение жгутика.

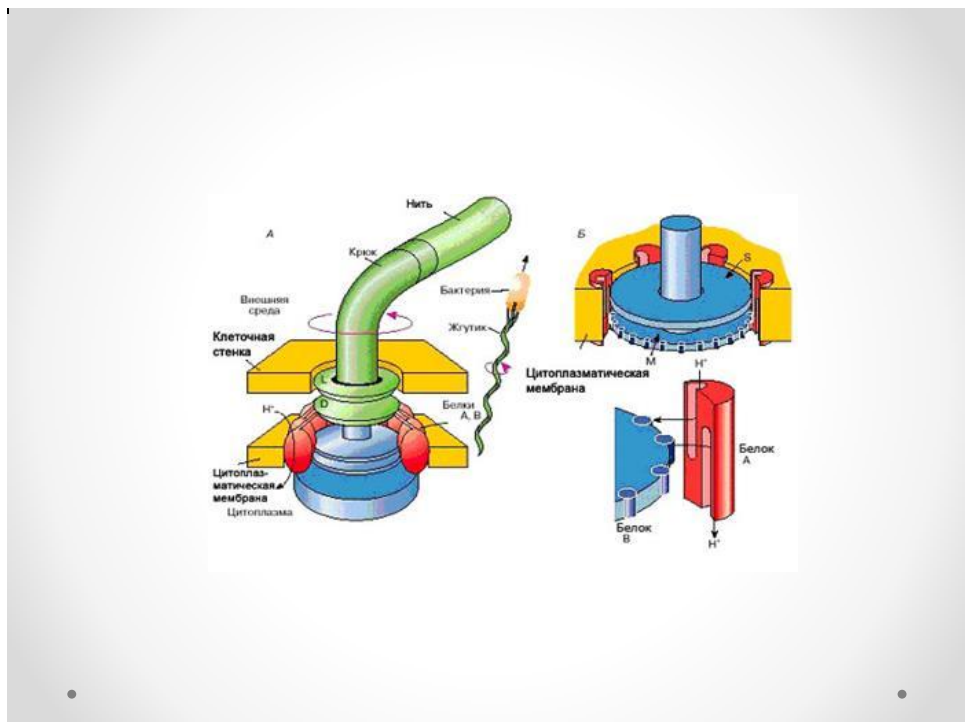


Рис. 43. Работа жгутикового мотора.

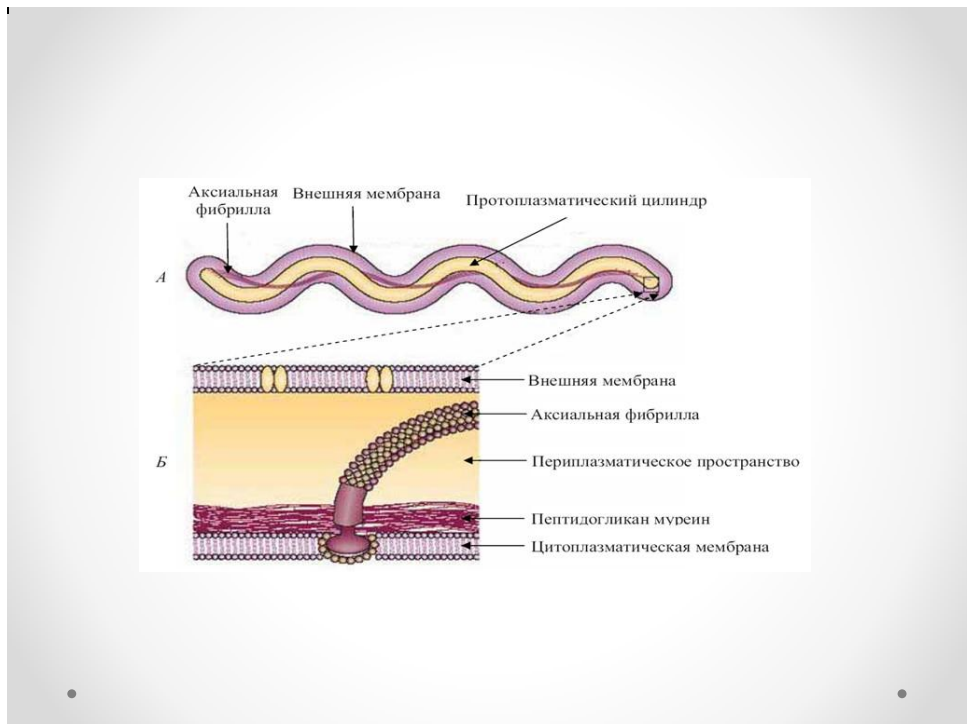


Рис. 44. Аксиальные фибриллы у спирохет.

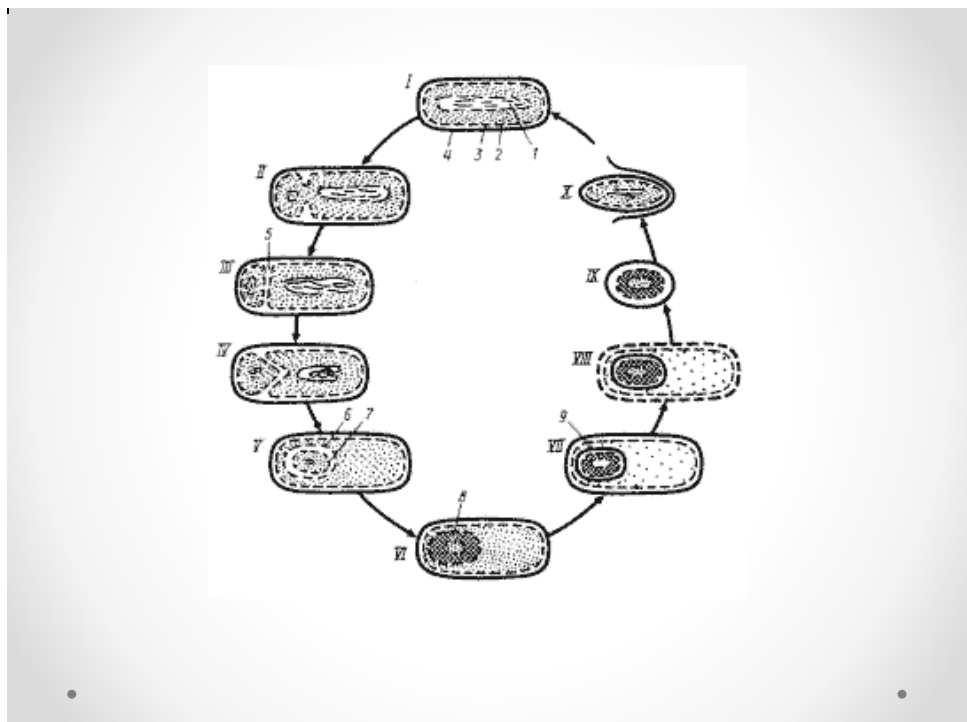


Рис. 45. Спорообразование у бактерий.

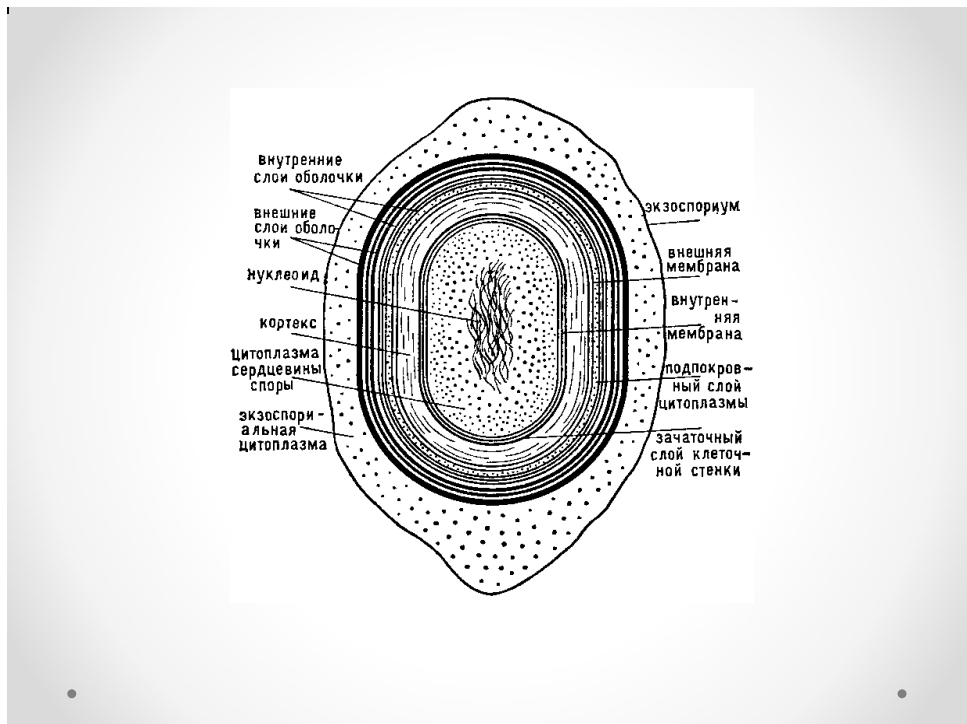


Рис. 46. Строение зрелой споры.

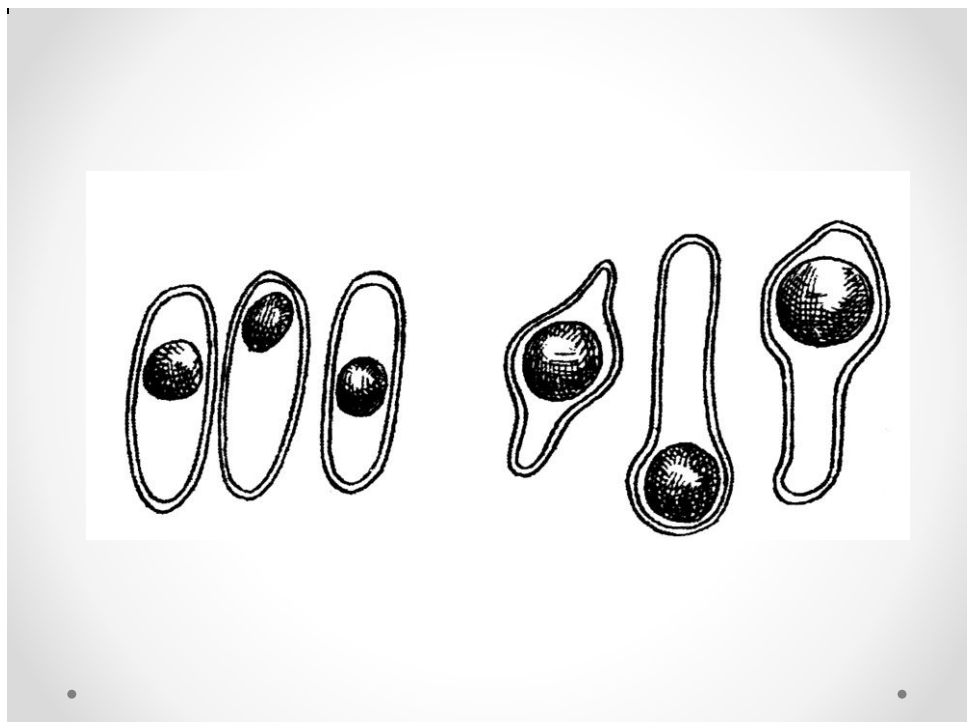


Рис. 47. Расположение спор у бактерий.

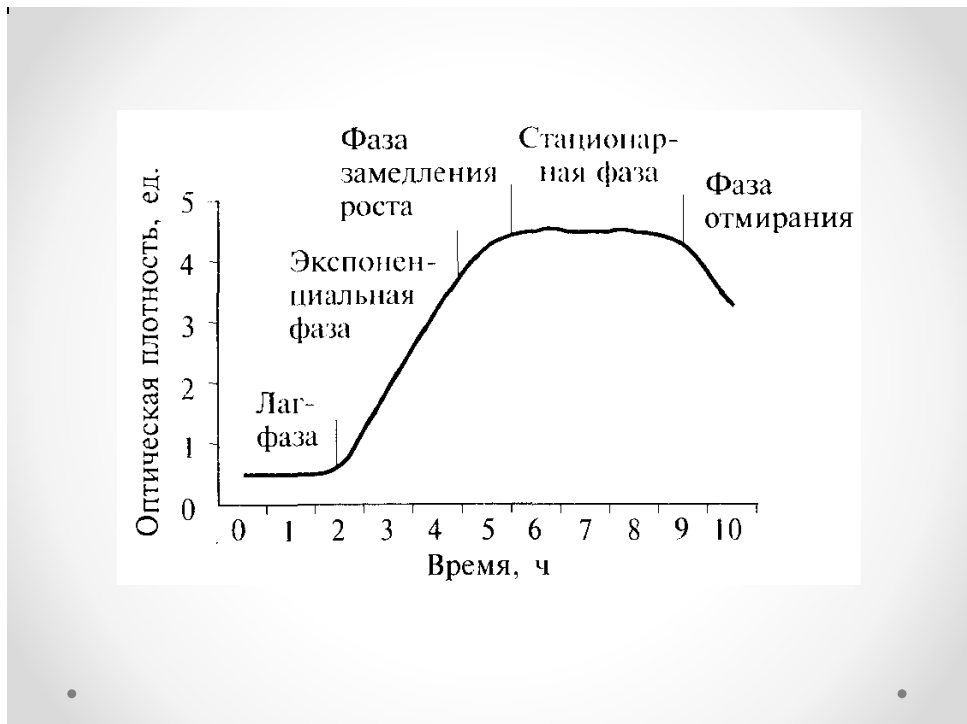


Рис. 48. Кривая роста бактерий.

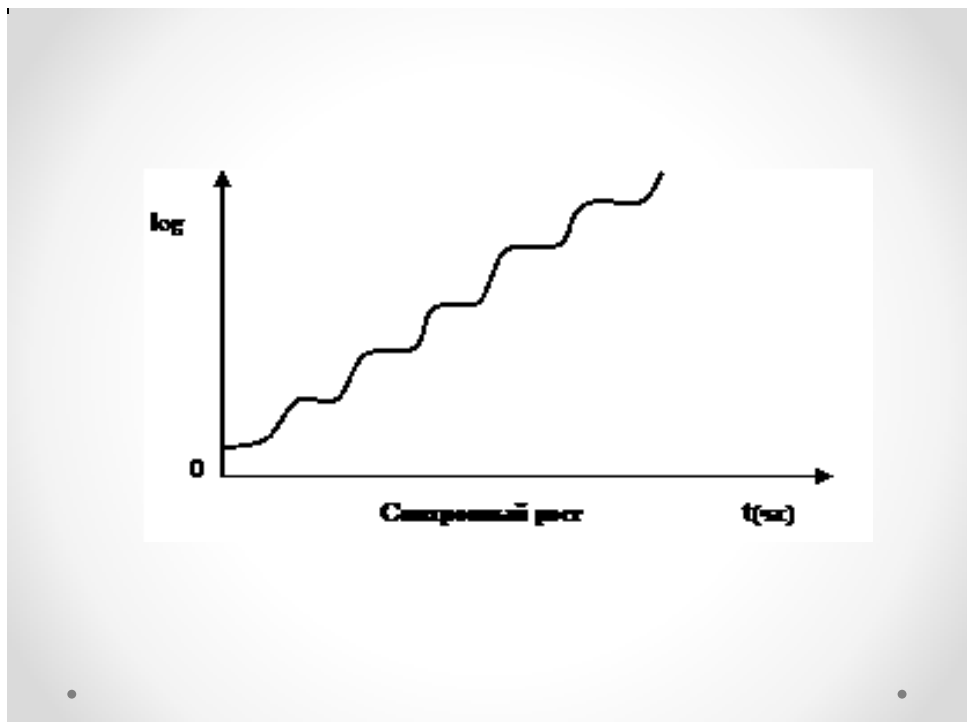


Рис. 49. Синхронизация роста у бактерий.

Презентация курса предназначена для студентов биологического факультета учреждений, обеспечивающих получение высшего образования.

2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ
ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ
Дневная форма получения высшего образования

Раздел 1

Культивирование микроорганизмов.

Тема 1

Питательные среды, способы стерилизации. (2 часа)

Занятие 1.1

Изучение примеров питательных сред и способов стерилизации. Высев из ротовой полости на поверхность агаризованной питательной среды в чашке Петри методом истощающего штриха.

Тема 2

Выделение чистых культур микроорганизмов. (4 часа)

Занятие 2.1

Изучение способов получения накопительной и чистой культур микроорганизмов. Первый этап выделения чистой культуры из природной смеси микроорганизмов (высев методом Коха)

Занятие 2.2

Второй этап выделение чистой культуры микроорганизмов (получение собственно чистой культуры). Изучение морфологического разнообразия колоний микроорганизмов.

Тема 3

Количественный учёт микроорганизмов. (2 часа)

Занятие 3.1

Изучение способов количественного учёта микроорганизмов. Определение количества жизнеспособных клеток чашечным методом Коха.

Раздел 2

Микроскопические методы исследования в микробиологии

Тема 4

Морфология бактериальных клеток. (2 часа)

Занятие 4.1

Изучение простых методов окрашивания. Изучение морфологического разнообразия бактериальных клеток на примере бактерий зубного налёта.

Тема 5

Клеточная стенка, окраска по методу Грама. (2 часа)

Занятие 5.1

Изучение особенностей строения клеточных стенок различных групп бактерий, как важного систематического признака. Окраска бактерий по методу Грама.

Тема 6

Покоящиеся формы бактерий, эндоспоры. (2 часа)

Занятие 6.1

Изучение свойств и функций покоящихся форм бактерий. Окрашивание эндоспор бактерий методом Шефера – Фултона.

Тема 7

Внешние защитные покровы бактерий: капсулы и слизи. (2 часа)

Занятие 7.1

Изучение строения и функций внешних покровов бактериальных клеток. Обнаружение бактериальных капсул методом Гинса-Бурри.

Тема 8

Подвижность бактерий. (4 часа)

Занятие 8.1

Изучение способов и органелл подвижности бактерий. Определение подвижности бактерий методом посева в полужидкую среду. Окрашивание жгутиков бактерий дубильной кислотой.

Раздел 3

Молекулярные методы исследования в микробиологии

Тема 9

Нуклеиновые кислоты бактерий (6 часов)

Занятие 9.1

Изучение разнообразия и функций нуклеиновых кислот бактерий. Первый этап выделения тотальной ДНК.

Занятие 9.2

Изучение физических свойств нуклеиновых кислот бактерий. Завершающий этап выделения тотальной ДНК бактерий. Электрофорез нуклеиновых кислот в агарозном геле.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Заочная форма получения высшего образования

Раздел 1

Культивирование микроорганизмов.

Тема 1

Питательные среды, способы стерилизации. (1 час)

Изучение примеров питательных сред и способов стерилизации. Высев из ротовой полости на поверхность агаризованной питательной среды в чашке Петри методом истощающего штриха.

Тема 2

Выделение чистых культур микроорганизмов. (1 час)

Изучение способов получения накопительной и чистой культур микроорганизмов. Выделение чистой культуры из природной смеси микроорганизмов (высев методом Коха)

Тема 3

Количественный учёт микроорганизмов. (1 час)

Изучение способов количественного учёта микроорганизмов. Определение количества жизнеспособных клеток чашечным методом Коха.

Раздел 2

Микроскопические методы исследования в микробиологии

Тема 4

Морфология бактериальных клеток. (1 час)

Изучение простых методов окрашивания. Изучение морфологического разнообразия бактериальных клеток на примере бактерий зубного налёта.

Тема 5

Клеточная стенка, окраска по методу Грама. (1 час)

Изучение особенностей строения клеточных стенок различных групп бактерий, как важного систематического признака. Окраска бактерий по методу Грама.

Тема 6

Покоящиеся формы бактерий, эндоспоры. (1 час)

Изучение свойств и функций покоящихся форм бактерий. Окрашивание эндоспор бактерий методом Шефера – Фултона.

3. КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Тесты для самоконтроля

1 вариант

1. К методам стерилизации относятся:

- а) лизогения
- б) тиндализация
- в) фильтрование
- г) инкубация в термостате
- д) обработка озоном
- е) трансформация

2. Лабораторную посуду стерилизуют:

- а) кипячением
- б) обработкой антибиотиками
- в) прокаливанием
- г) с помощью УФ-облучения
- д) в сухожаровом шкафу
- е) в термостате
- ж) в автоклаве

3. Пастеризацию используют для стерилизации:

- а) питательных сред
- б) вина
- в) бактериологических петель
- г) молочных продуктов
- д) материалов, содержащих споры
- е) стеклянной посуды
- ж) соков

4. Для стерилизации продуктов, сред и растворов, портящихся при нагревании, используют:

- а) стерилизацию текучим паром
- б) УФ-облучение
- в) глубинные фильтры
- г) мембранные фильтры
- д) дезинсекцию
- е) пастеризацию

5. Основное отличие прокариот от эукариот связано с отсутствием у первых:

- а) цитоплазмы
- б) клеточной стенки
- в) клеточного строения
- г) настоящего ядра
- д) цитоплазматической мембраны
- е) рибосом

6. Согласно основным требованиям питательная среда должна быть:

- а) изотоничной
- б) селективной
- в) с оптимумом рН
- г) простой по составу
- д) по возможности прозрачной
- е) стерильной
- ж) полноценной

7. Назовите методы, не относящиеся к холодной стерилизации:

- а) фильтрование
- б) пастеризация
- в) ультразвук

- г) обработка спиртом
- д) газовая стерилизация
- е) тиндализация
- ж) использование дезинфектантов

8. Стерилизация сухим горячим воздухом проводится:

- а) в автоклаве
- б) на электрической плитке
- в) на водяной бане
- г) с помощью УФ-облучения
- д) в сухожаровом шкафу
- е) в термостате
- ж) в сушильном шкафу

9. Дайте определение понятиям:

- питательная среда (приведите 2 примера)
- прототроф

10. Почему чашки Петри с твердой питательной средой хранят перевернутыми?

11. Почему обработка горячим паром эффективнее стерилизации сухим горячим воздухом? Ответ обоснуйте.

2 вариант

1. К методам стерилизации относятся

- а) дезинсекция
- б) пастеризация
- в) бактериофагия
- г) колинициногенция

- д) ионизирующее облучение
- е) фильтрование
- ж) кипячение
- з) дератизация

2. Назовите методы, не относящиеся к термической стерилизации:

- а) высушивание
- б) стерилизация паром под давлением
- в) вибрация
- г) γ -облучение
- д) фильтрование
- е) тиндализация
- ж) пастеризация

3. Температура стерилизации в сушильном шкафу составляет:

- а) 28°C
- б) 37°C
- в) 80°C
- г) 120°C
- д) 160°C
- е) 220°C

4. Для обеззараживания воздуха в помещении используют:

- а) водяную баню
- б) фильтровальные свечи
- в) бактерицидную лампу
- г) бактериальные фильтры
- д) дезинсекцию
- е) прокаливание воздуха

5. Назовите основные группы микроорганизмов по типу усвоения углерода:

- а) автотрофы
- б) ауксотрофы
- в) прототрофы
- г) хемолитотрофы
- д) гетеротрофы
- е) мезотрофы

6. Назовите типы питательных сред по составу:

- а) жидкие
- б) синтетические
- в) универсальные
- г) элективные
- д) натуральные
- е) полужидкие
- ж) полусинтетические

7. Назовите методы стерилизации с использованием температуры выше 100°C:

- а) тиндализация
- б) прокаливание
- в) автоклавирование
- г) сухожаровая стерилизация
- д) газовая стерилизация
- е) пастеризация

8. К биогенным элементам относятся:

- а) сера
- б) фосфор
- в) кобальт

- г) углерод
- д) азот
- е) белок
- ж) натрий
- з) водород

9. Дайте определение понятиям:

- фактор роста (приведите 2 примера)
- ауксотроф

10. Как определить наличие бактериальной культуры в жидкой питательной среде?

11. Все ли микроорганизмы одинаково чувствительны к нагреванию? Ответ обоснуйте.

Темы рефератов

1. Бактериальные оболочки грамположительных и грамотрицательных бактерий.
2. Строение нуклеоида, репликация ДНК у бактерий. Применение знаний о репликации на практике.
3. Жгутиковый аппарат бактерий, строение и функционирование. Альтернативные способы движения.
4. Строение споры, спорообразование у бактерий.
5. Включения бактериальной клетки, виды, назначение.
6. Особенности организации клеток архей по сравнению с клетками эубактерий.
7. Протопласты, сферопласты, L-формы – получение, особенности организации и метаболизма.

Вопросы для подготовки к экзамену
по курсу «Структурная организация клеток микроорганизмов»

1. Основные отличия клеток прокариот от клеток эукариот. Развитие представлений о строении бактерий.
2. Общая схема ультраструктурной организации прокариотических организмов.
3. Общее строение муреина – химическое строение, пространственная организация.
4. Строение муреина. Разделение муреина в зависимости от химического состава на группы А и В и подгруппы.
5. Литические ферменты, разрушающие структуру муреина, точки их приложения.
6. Строение клеточных стенок грамположительных бактерий: особенности строение муреина, химическое строение и биологическая роль тейхоевых кислот и тейхуроновых кислот.
7. Строение клеточных стенок грамотрицательных бактерий. Особенности строение муреина грамотрицательных бактерий.
8. Строение и функции наружной мембраны, функции основных и минорных белков.
9. Организация периплазматического пространства, белки и ферменты, локализованные в периплазме.
10. Особенности строения оболочки микобактерий.
11. Особенности строения клеточных стенок архей.
12. Протопласты, сферопласты, L-формы, механизмы их образования, применение для практических нужд.
13. Внешние структуры бактериальной клетки – пили, строение и функции.
14. Внешние структуры бактериальной клетки: капсулы и слизистые слои.

15. Химическое строение и основные функции цитоплазматической мембраны бактерий (транспорт веществ, секреция белков, проведение внутриклеточных сигналов).
16. Производные цитоплазматической мембраны (мезосомы, аналоги митохондрий, хроматофоры и тилакоиды). Особенности строения цитоплазматических мембран архебактерий.
17. Гомеовязкостная адаптация мембран – влияние низких и высоких температур на химический состав и функционирование цитоплазматической мембраны.
18. Макромолекулярная организация бактериальных нуклеоидов.
19. Механизм репликации бактериальной хромосомы, особенности репликации плазмид.
20. Включения бактериальной клетки. Активные и пассивные бактериальные включения.
21. Бактериальные жгутики как локомоторные органеллы бактериальной клетки. Строение жгутика.
22. Принципиальная организация и механизм функционирования жгутикового мотора. Строение органеллы движения спиروهет.
23. Бактериальные эндоспоры. Характеристика и строение эндоспор.
24. Цитология и биохимия процесса спорообразования.
25. Покоящиеся формы бактерий (экзоспоры, цисты).

4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

Учебно-программные материалы

Учебная программа по дисциплине «Структурная организация клеток микроорганизмов» для учреждений высшего образования по специальности 1-31 01 03 Микробиология доступна по адресу:

<http://elib.bsu.by/handle/123456789/160682>

Список рекомендуемой литературы и Интернет-ресурсов

Список рекомендуемой литературы и Интернет-ресурсов приведен в учебной программе и учебной программе (рабочий вариант) по дисциплине «Структурная организация клеток микроорганизмов», которые доступны по адресу:

<http://elib.bsu.by/handle/123456789/160682>