

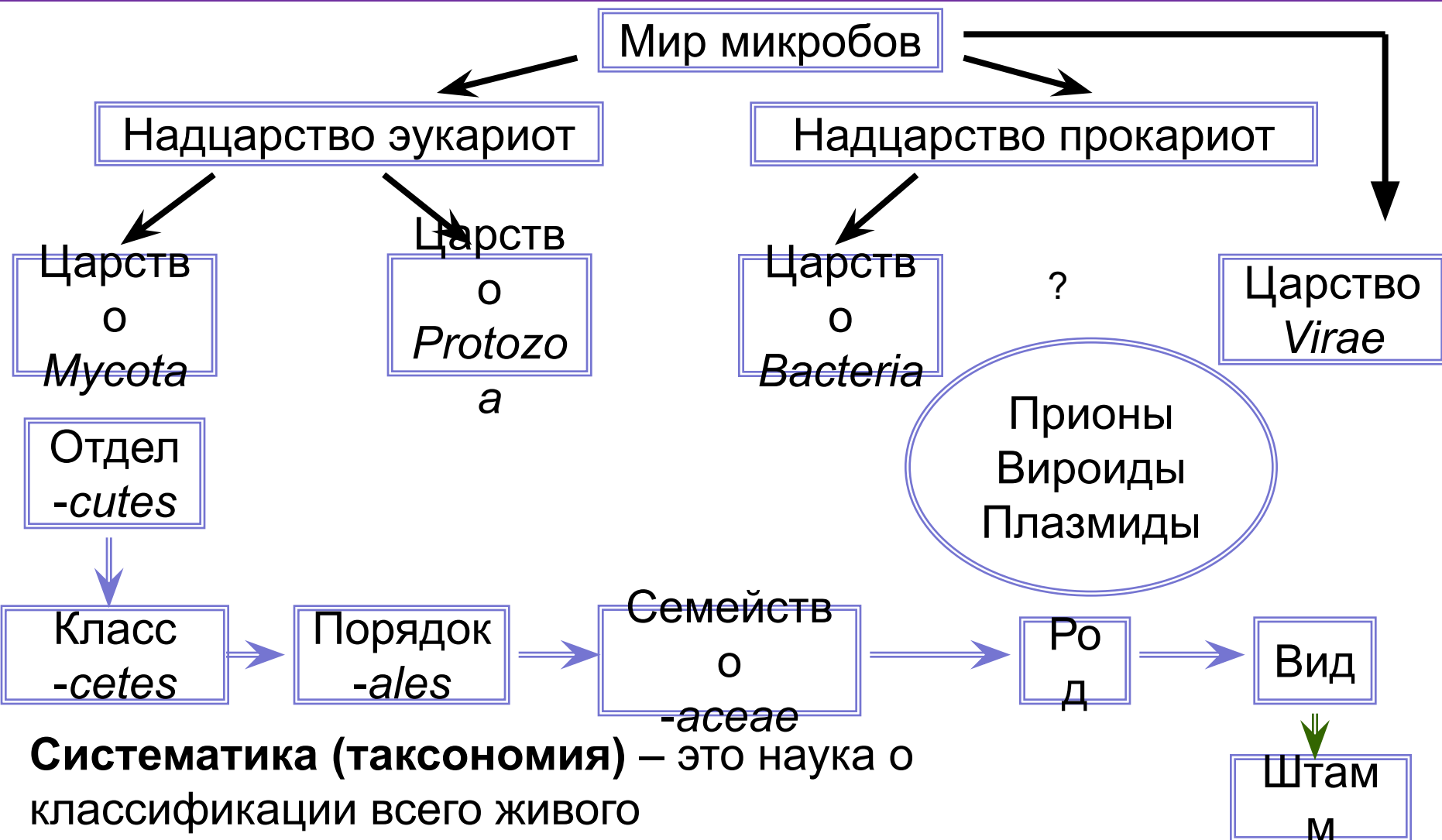
Классификация, морфология и цитология микроорганизмов



«Эдем» Ван Кессель, 1626-1679

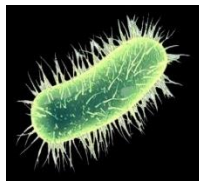
доц. В.В. ЛЕОНОВ, 2013

Классификация микроорганизмов

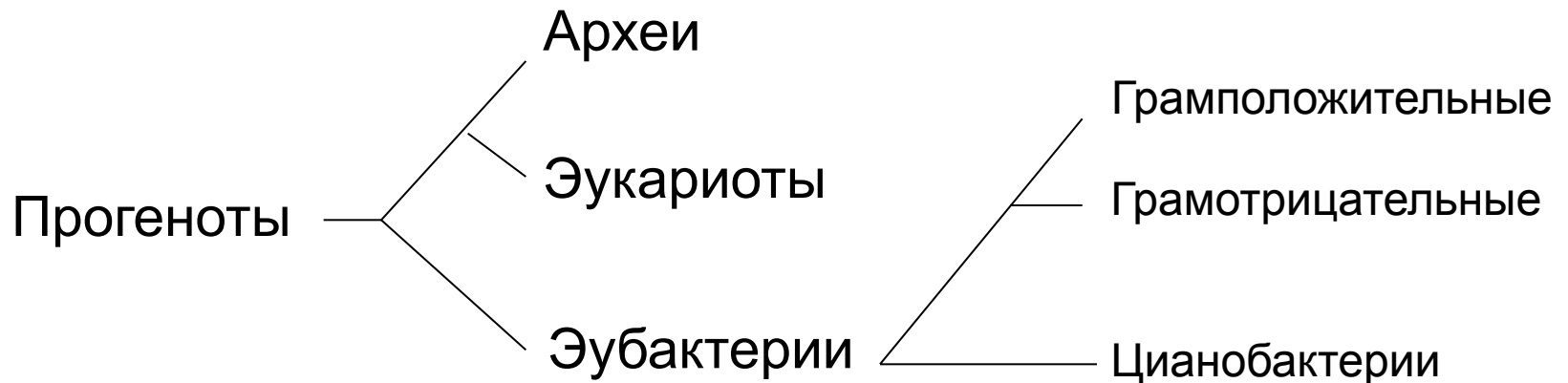


Систематика (таксономия) – это наука о классификации всего живого

Классификация микроорганизмов



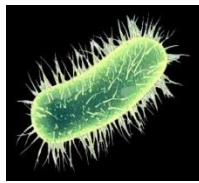
1. Естественная классификация



2. Искусственная классификация

Определитель бактерий Берги (1-ое издание 1923 г)
(Bergey's Manual of Determinative Bacteriology)

Систематика бактерий



Надцарство: *Prokaryota*

Царство: *Bacteria*

Отдел (по строению клеточной стенки):

Эубактерии

- *Firmicutes*
- *Gracilicutes*
- *Tenericutes*

Археи (сейчас домен!!!)

- *Mendosicutes*

Staphylococcus aureus = *S. aureus*;

Staphylococcus spp.

Отдел: *Firmicutes*

Семейство: *Micrococcaceae*

Род: *Staphylococcus*

Вид: *aureus*

Порядок (название таксона заканчивается на **–ales**)

Семейство (название таксона заканчивается на **–ceae**)

Род

Вид (основной таксон в классификации прокариот)

Подвидовые категории

Варианты (морфо-, био-, ферменто-, резистенс-, фаго-, серо-, эко-, патовары)

Штамм (культура – популяция, – выделенная из определенного источника)

Клон (потомство одной клетки)

Систематика грибов



Царство: *Mycota*

Отделы:

Eumycota

Oomycota

Классы:

Chytridiomycetes

Hyphochytridiomycetes

Oomycetes

Basidiomycetes

Ascomycetes

Zygomycetes

Deuteromycetes

изучает
микробиология (отдел
Eumycota)

Класс:

Ascomycetes

Семейство:

Saccharomycetaceae

Род:

Saccharomyces

Вид:

cerevisiae

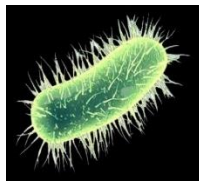
Семейство (название таксона заканчивается на **-aceae**)

Род

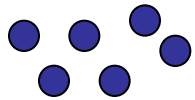
Вид

Подвидовые категории

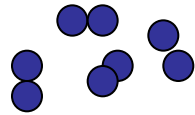
Морфология бактерий



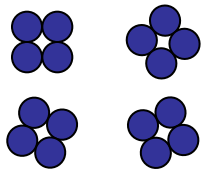
1. Шаровидные



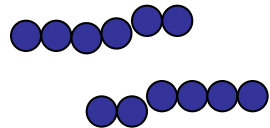
Монококки



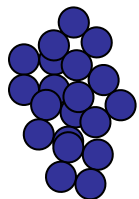
Диплококки



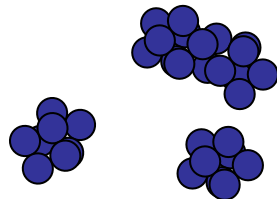
Тетракокки



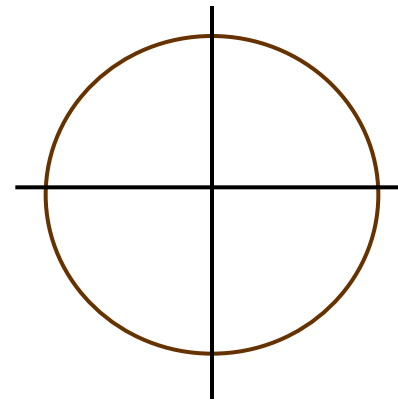
Стрептококки



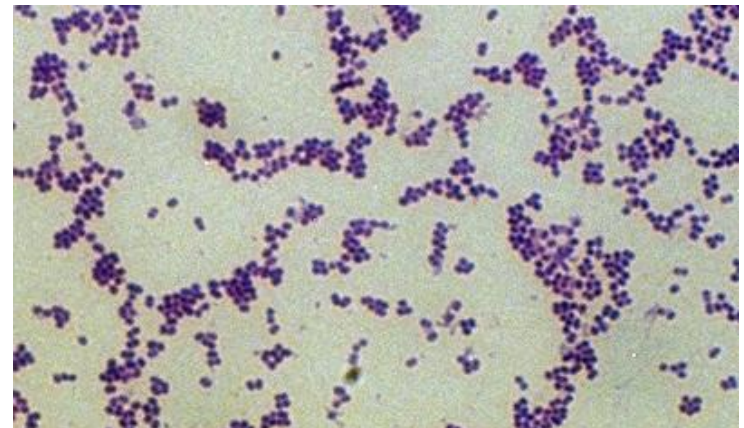
Стафилококки



Сарцины

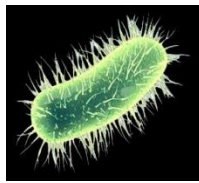


$$l/d \approx 1$$



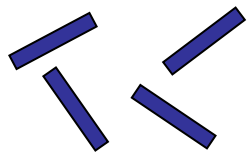
Стафилококки,
окраска по Граму

Морфология бактерий

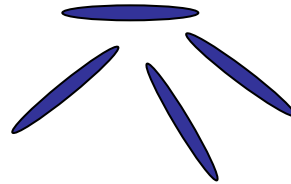


2. Палочковидные

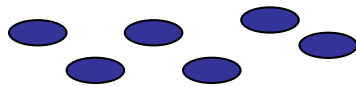
$l/d \gg 1$



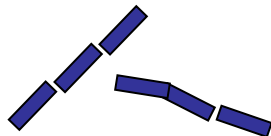
Бактерии



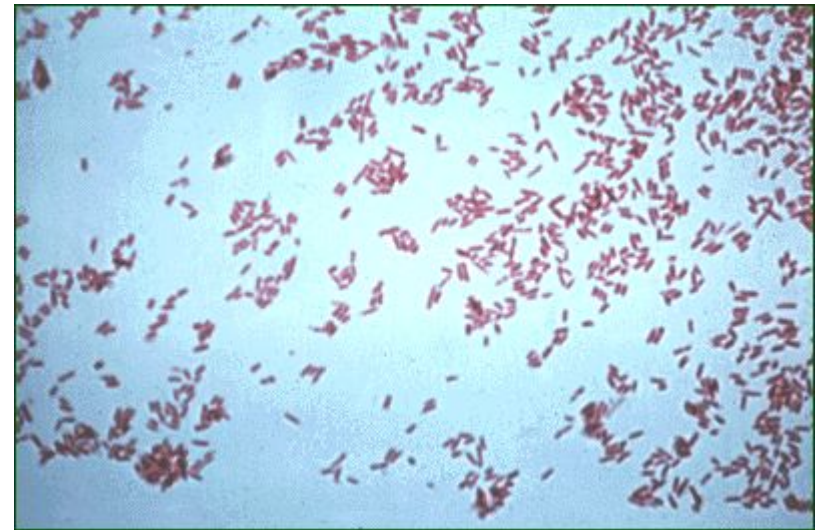
Бациллы



Коккобациллы $l/d > 1$

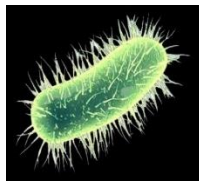


Стрептобациллы



Палочковидные бактерии,
окраска фуксином

Морфология бактерий



3. Извитые



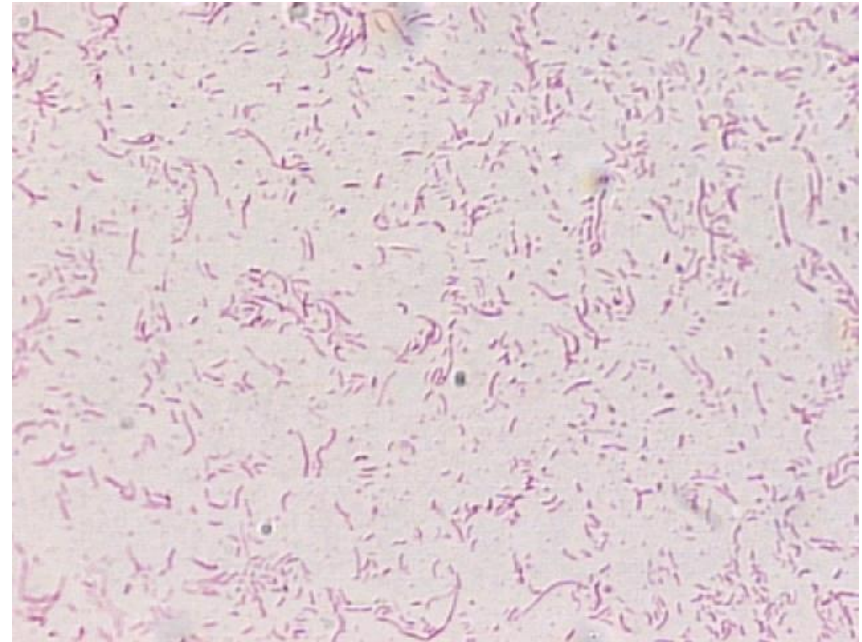
Вибрионы



Спириллы

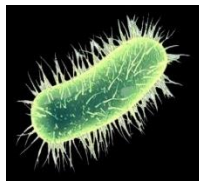


Спирохеты

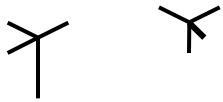


Вибрионы, окраска фуксином

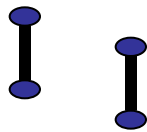
Морфология бактерий



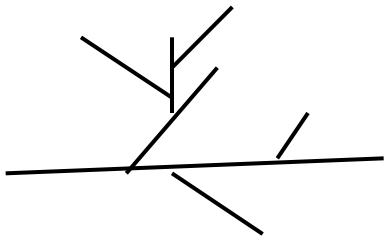
4. Атипичные формы



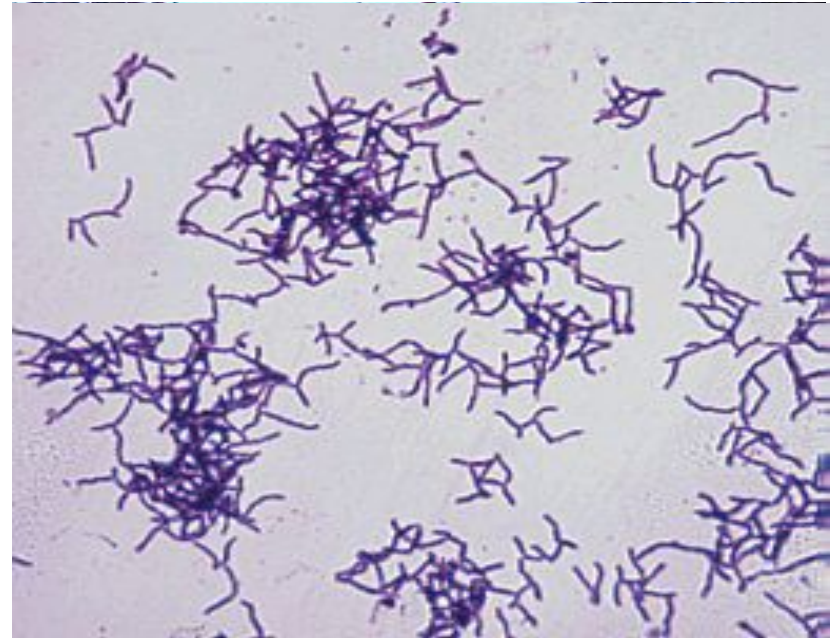
Бифидобактерии



Коринебактерии

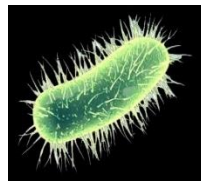


Актиномицеты

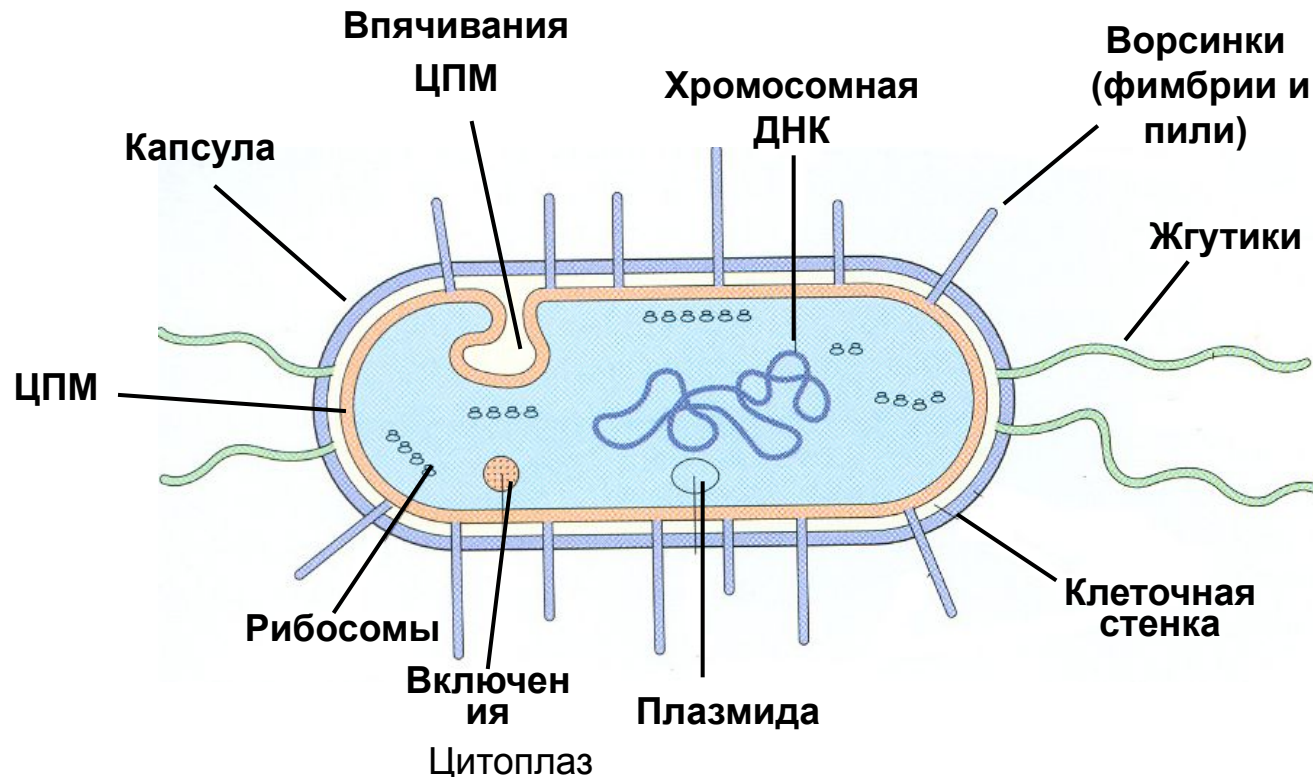


Бифидобактерии, окрашены по Граму

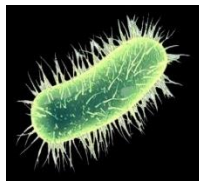
Прокариотическая клетка



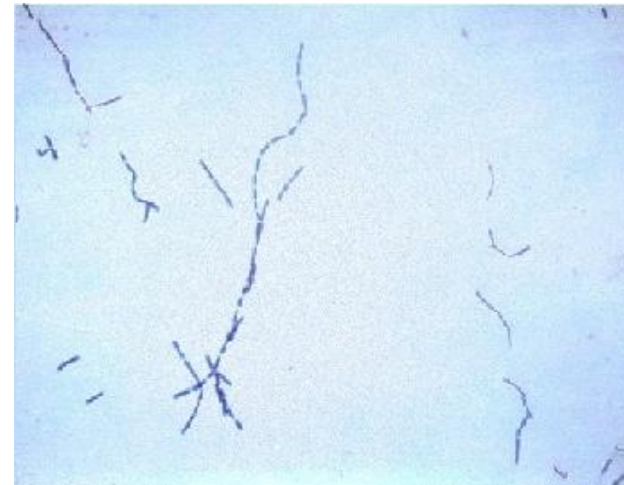
Главный признак: отсутствие внутреннего деления, обеспечиваемого элементарными мембранами
(ЦПМ – единственная мембрана!!!!)



Клеточная стенка



В 1884 году описал метод окраски бактерий основными красителями (генцианвиолет, кристаллвиолет, метилвиолет).

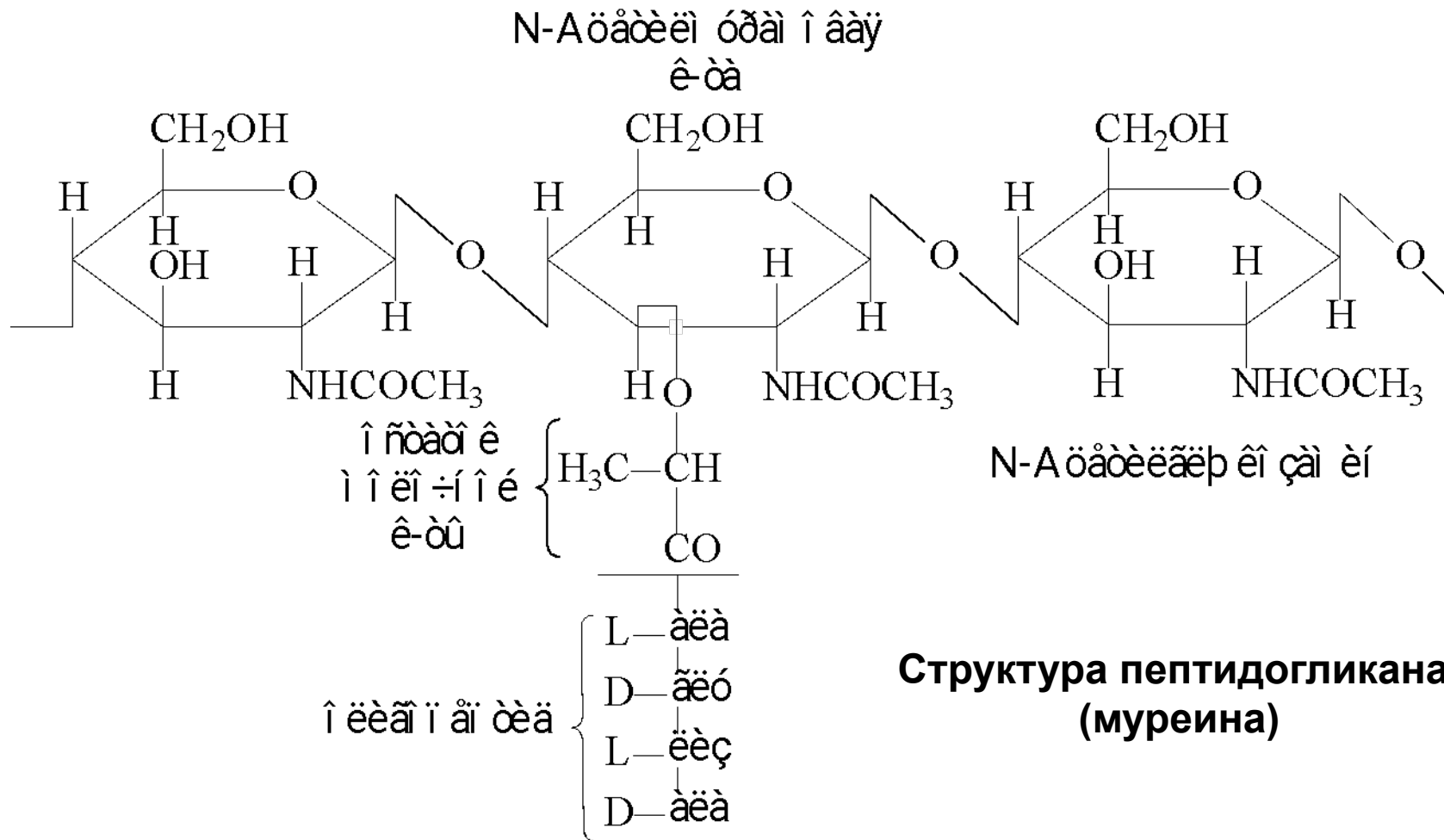


Ганс Христиан Грам (1853-1938)

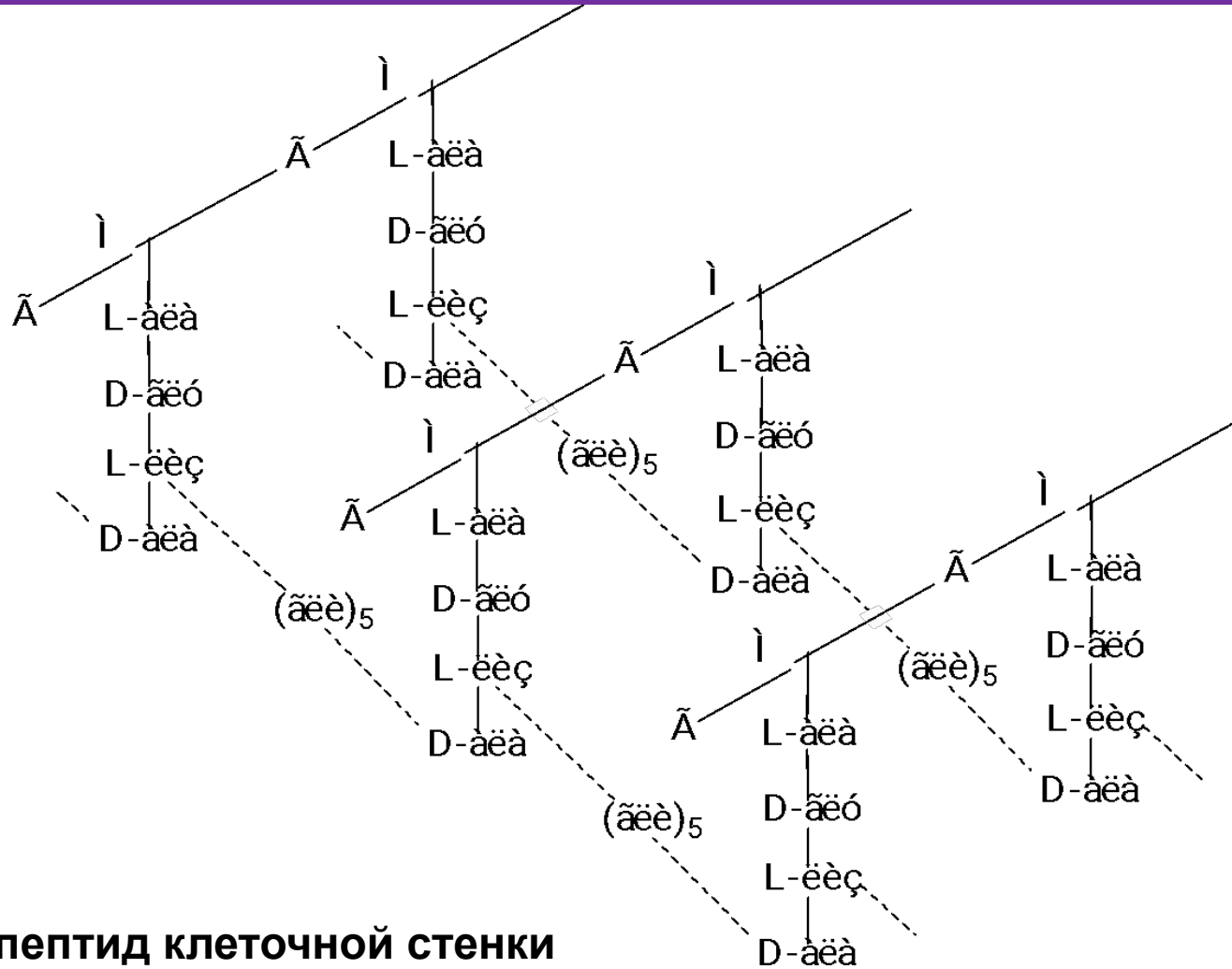
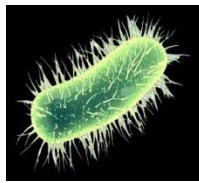
Грамположительные патогены



Клеточная стенка

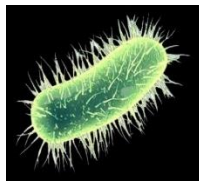


Клеточная стенка

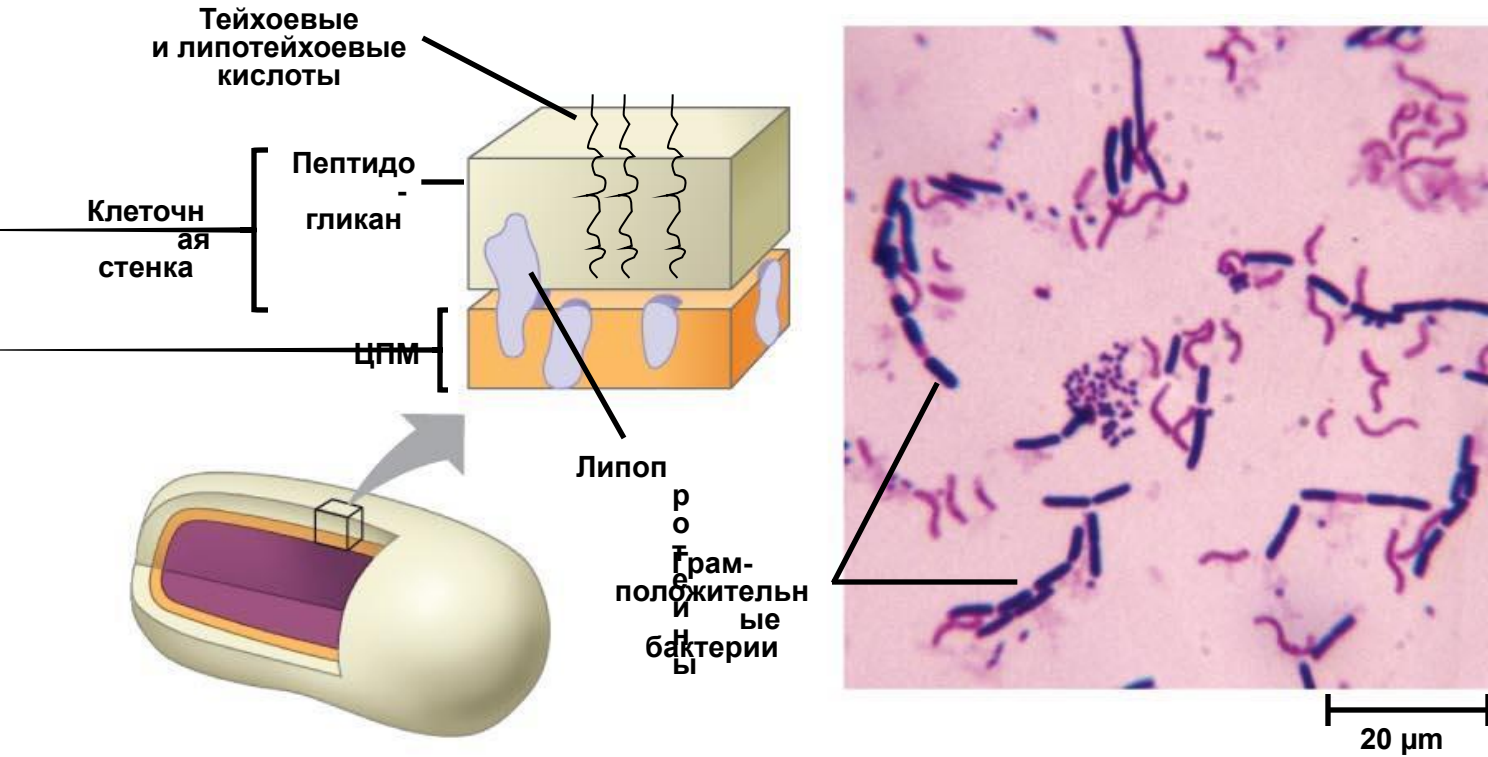


Гликопептид клеточной стенки

Клеточная стенка

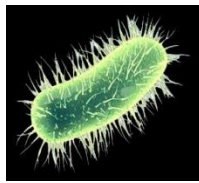


Грамположительные бактерии

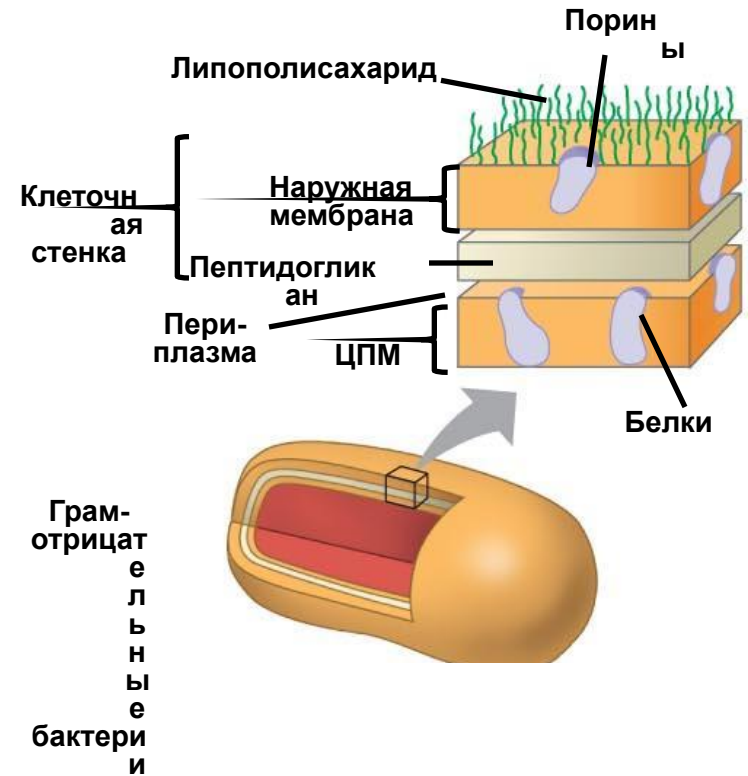
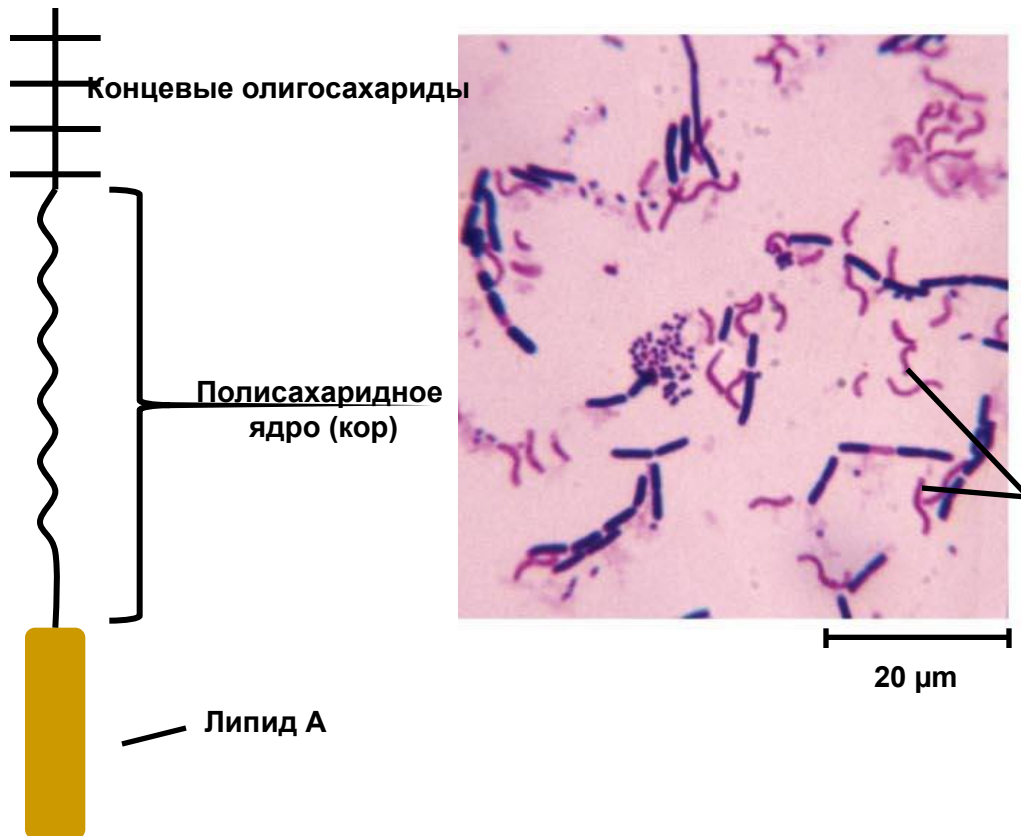


Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Клеточная стенка

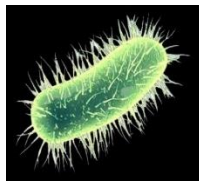


Грамотрицательные бактерии

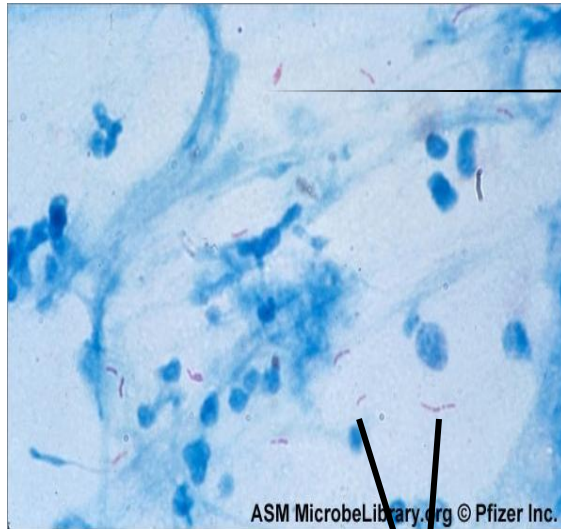


© 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Клеточная стенка

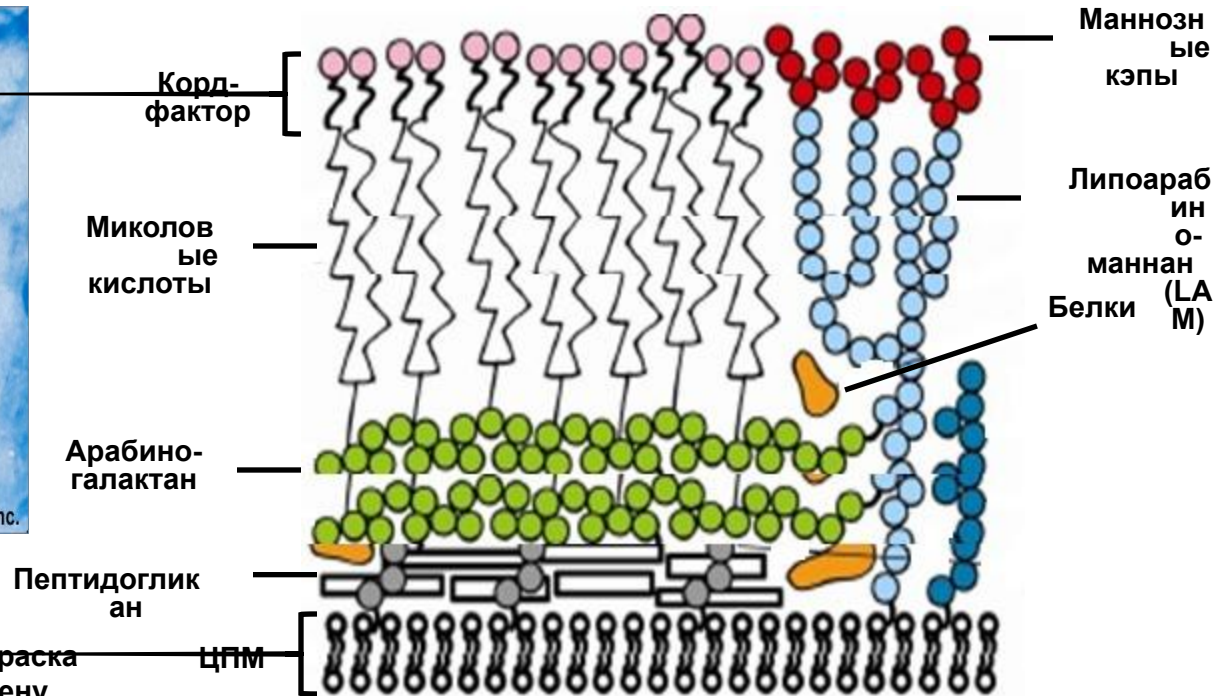


Кислотоустойчивые бактерии



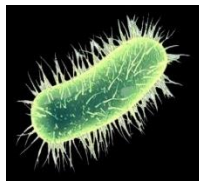
ASM MicrobeLibrary.org © Pfizer Inc.

Микобактерии, окраска по Цилю-Нильсену



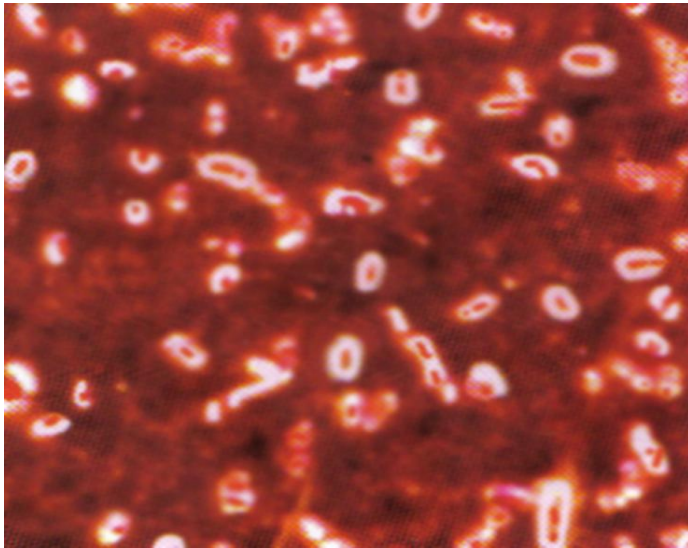
Park SH & Bendelac A (2000). CD1-restricted T-cell responses and microbial infection. Nature 406(6797): 788-92.

Капсулы и слизи



Микрокапсула – толщина < 0,2 мкм

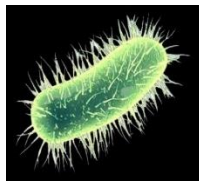
Макрокапсула – толщина > 0,2 мкм



В большинстве случаев капсула - полисахарид (искл. *Bacillus anthracis* - пептидная капсула)

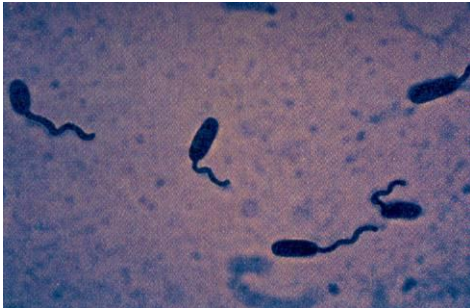
Klebsiella pneumoniae, окраска по Бурри-Гинсу. Видны капсулы – светлые ореолы вокруг палочковидных бактерий

Жгутики и подвижность



Характер движения прокариот:

1. Плавающее
2. Скользящее (ползающее)



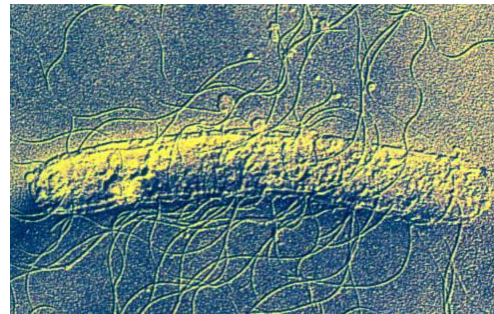
Монотрихи от греч. *mono* – один, *trichos* – волос



Лофотрихи от греч. *lophos* – пучок

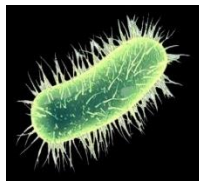


Амфитрихи от греч. *amphi* – двусторонний

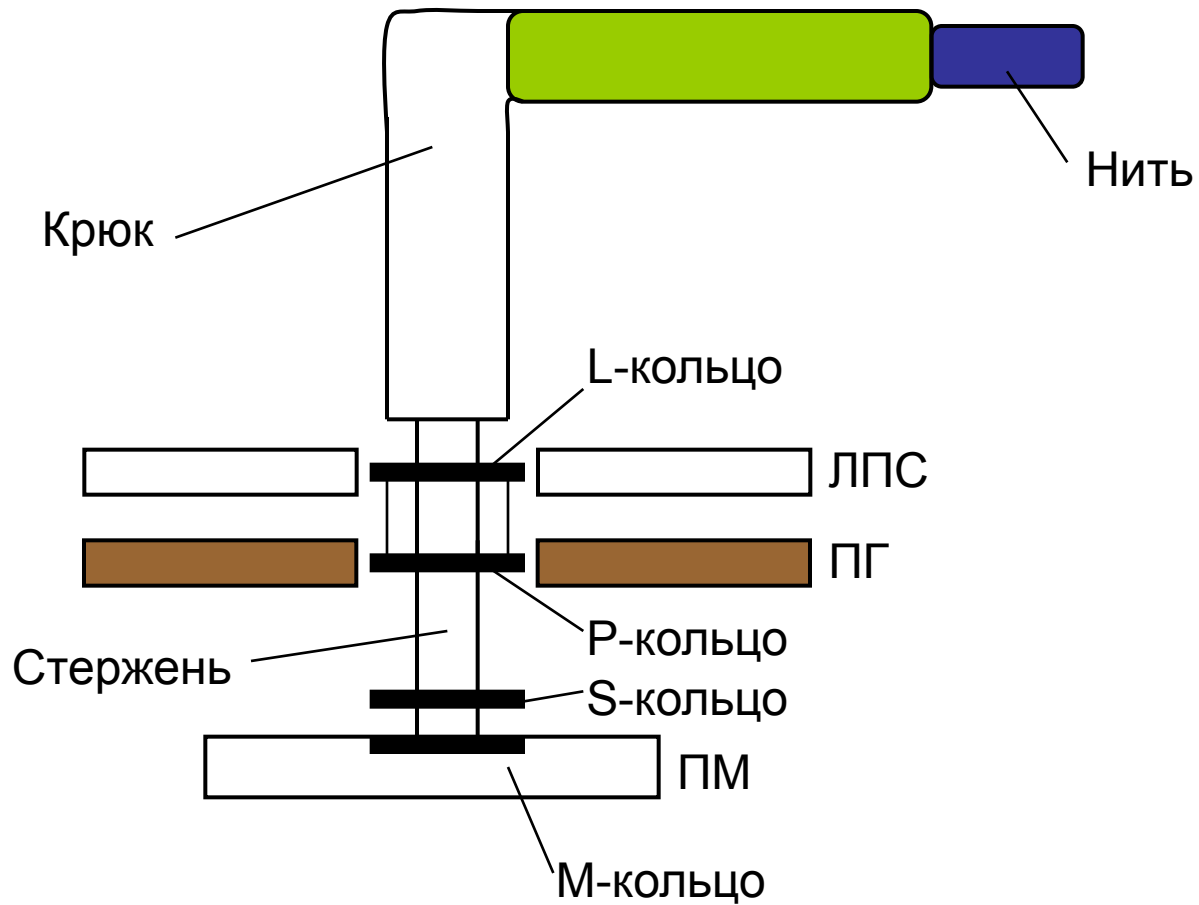


Перитрихи от греч. *peri* – вокруг

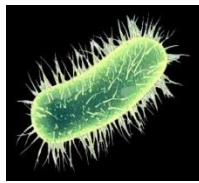
Жгутики и подвижность



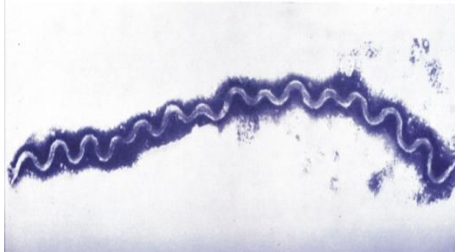
Строение жгутиков



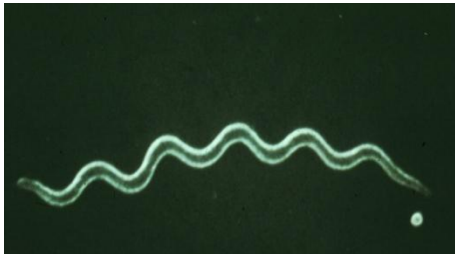
Жгутики и подвижность



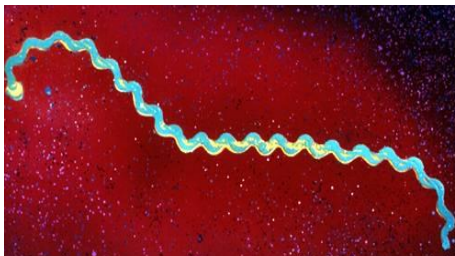
Спирохеты (скользящий тип движения)



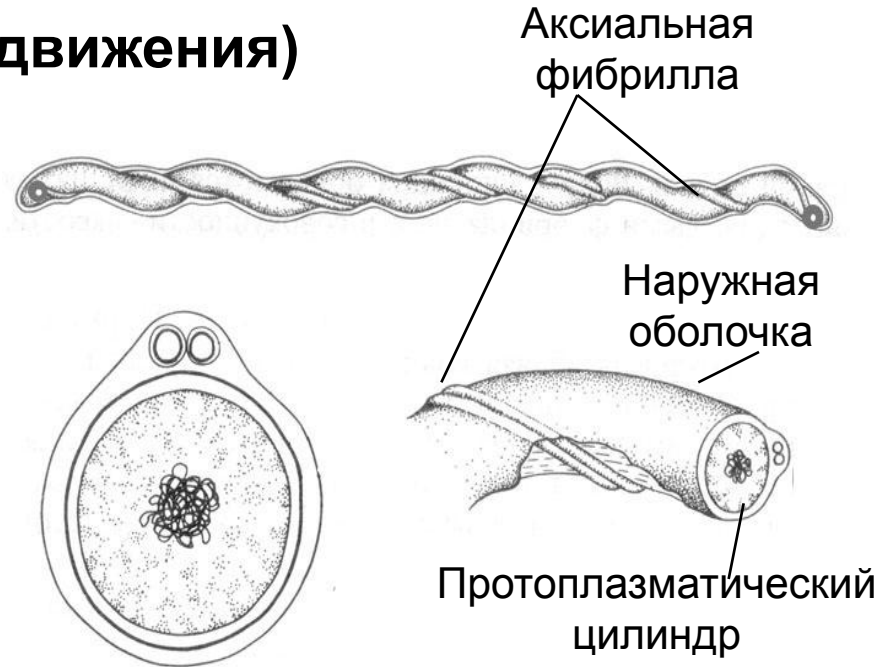
Трепонемы



Боррелии



Лептоспиры



Строение спирохет

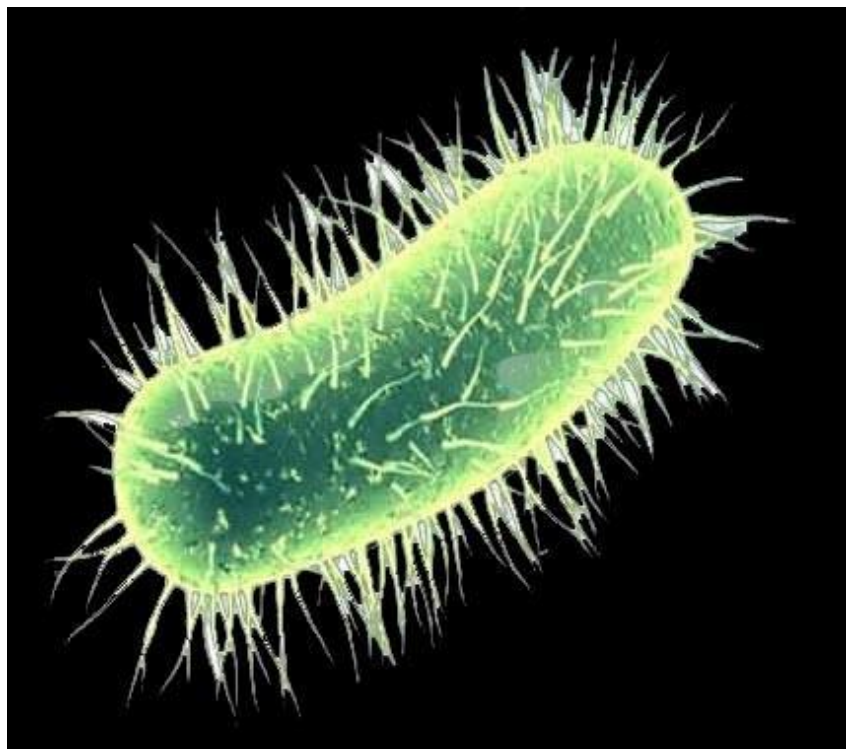
Типы движения спирохет:

1. Вращение вокруг собственной оси
2. Изгибание клеток
3. Винтовое (волнообразное)

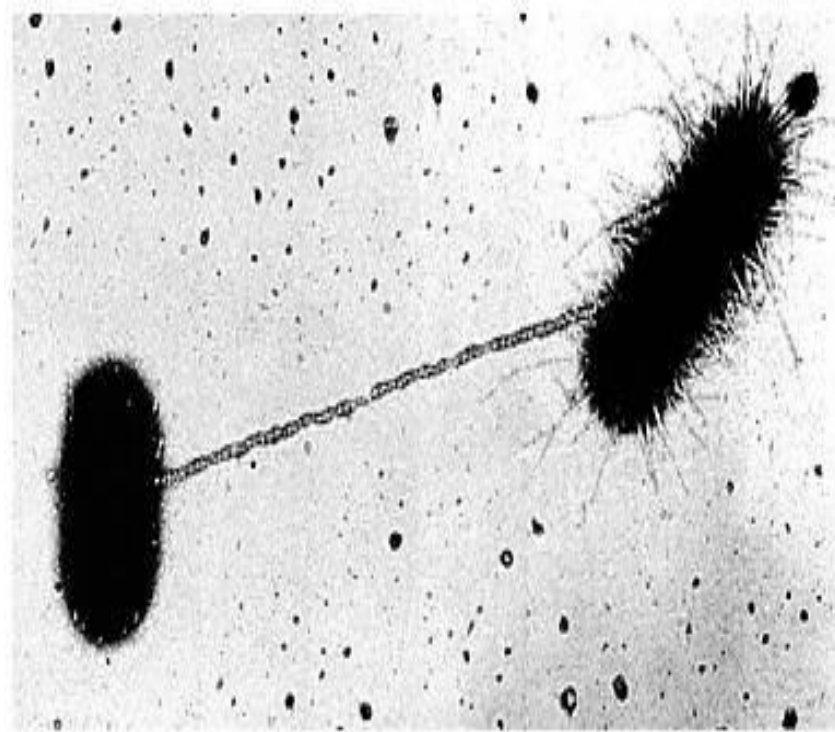
Микроворсинки



1. Фимбрии (от лат. *fimbria* - бахрома)
2. Пили (от лат. *pila* - волосок)

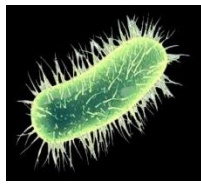


Фимбрии

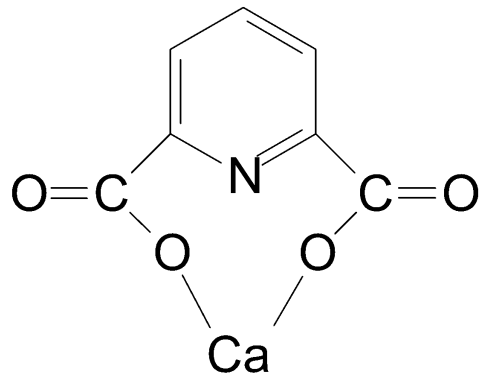


F-пили

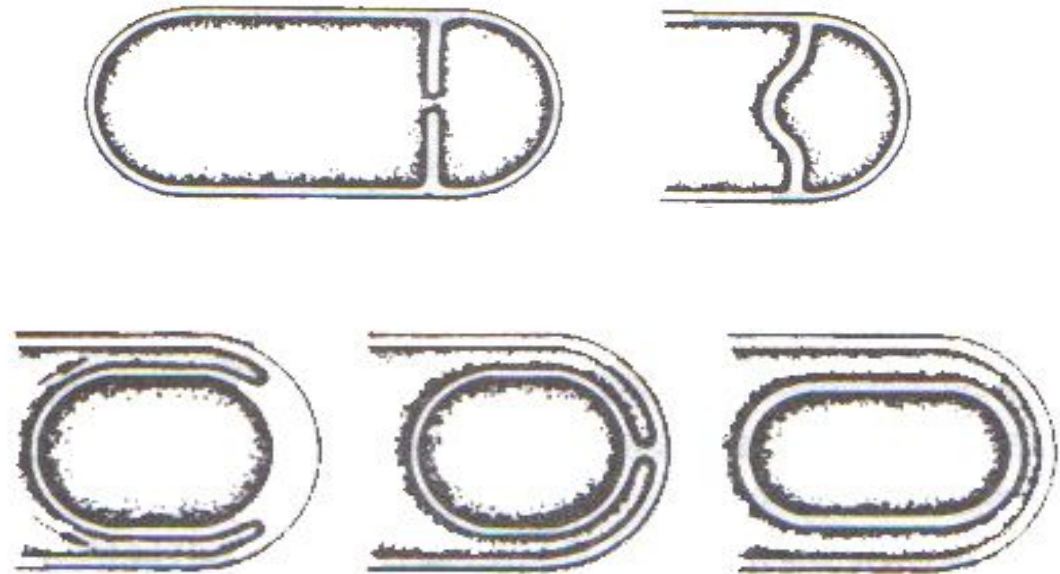
Покоящиеся формы



1. Эндоспоры



Дипиколинат кальция



Покоящиеся формы



1. Эндоспоры

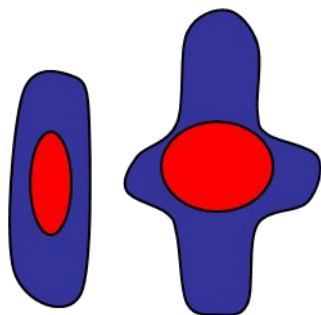


Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Покоящиеся формы



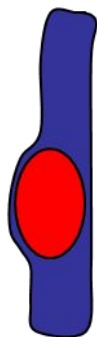
Способы расположения эндоспоры



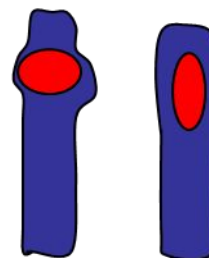
Центральное



Терминальное



Латеральное



Субтерминальное

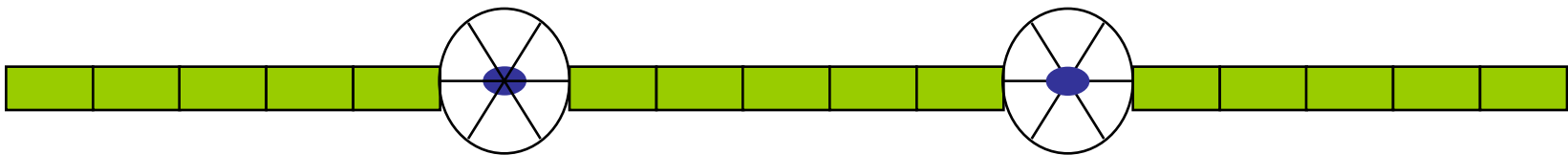
Прочие покоящиеся формы

2. Некультивируемые формы

Yersinia pestis, *Salmonella spp.*, *Vibrio cholerae* и др.

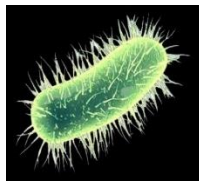
3. Гетероцисты

Существуют до 10 суток



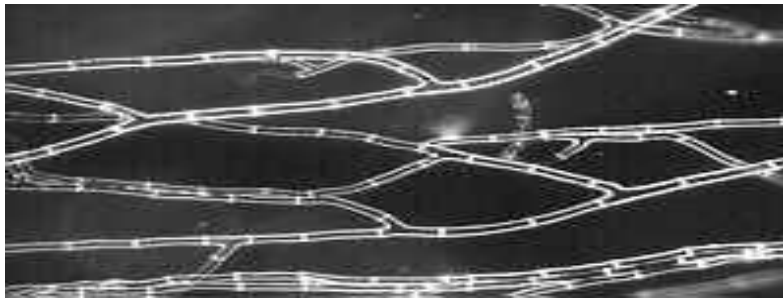
Гетероцисты цианобактерий

Морфология грибов



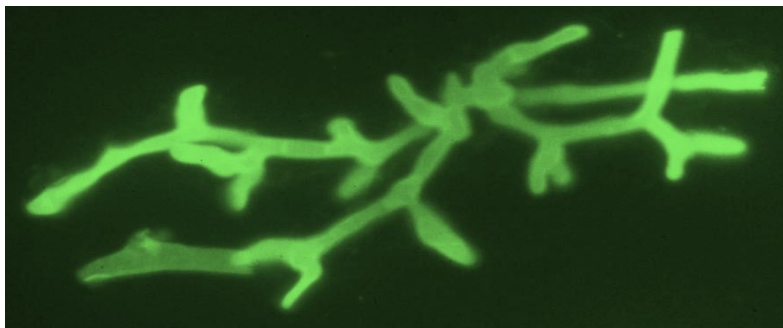
Мицелий – это беспорядочное переплетение тонких нитей – гиф (от греч. *huphe* - сеть).

Гифы – трубки, наполненные клеточным содержимым ($d = 0,8 \div 15$ мкм).



Септы – поперечные перегородки (только у плесневых грибов)

Мицелий септированный



Мицелий несептированный

Морфология грибов

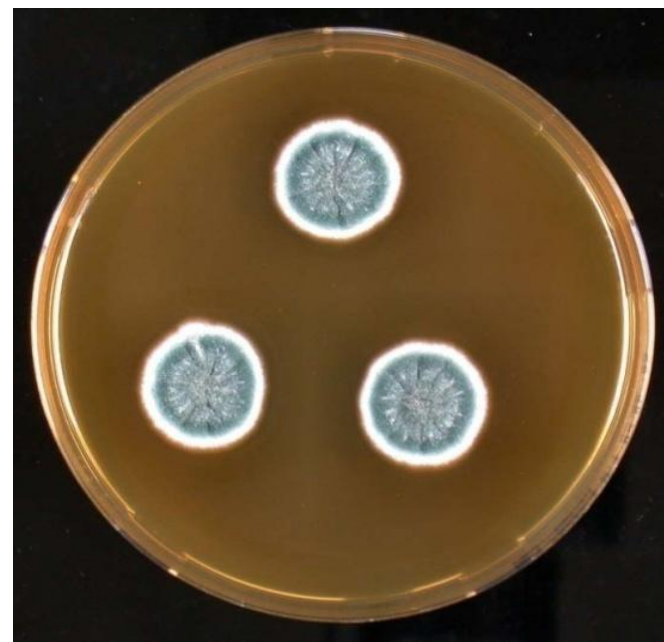


Мицелий:

1. Воздушный
2. Субстратный



Воздушный мицелий
Absidia spp.

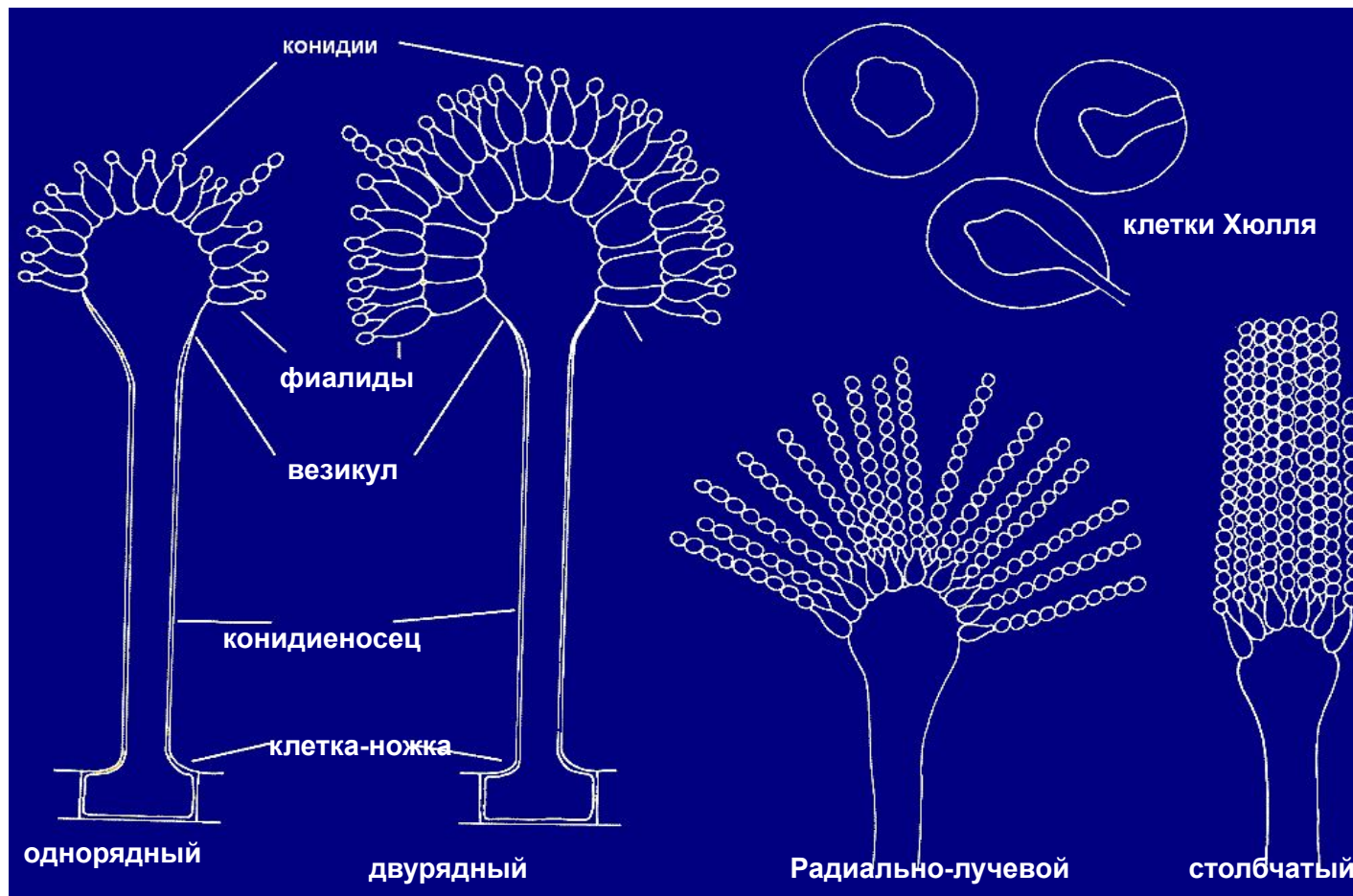


Субстратный мицелий
Aspergillus spp.

Морфология грибов



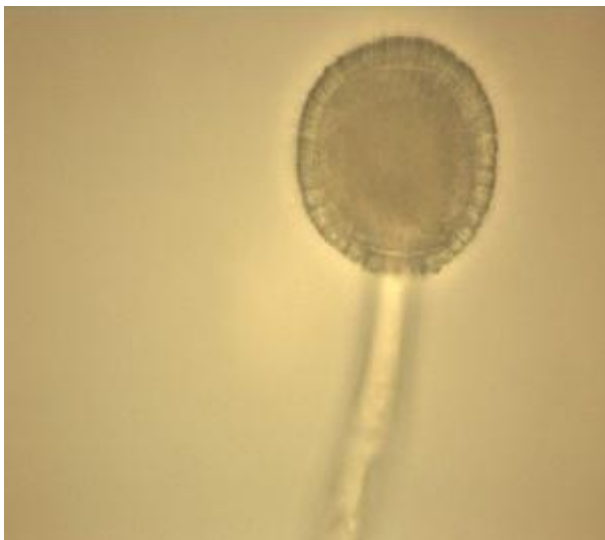
Строение плесеней на примере дейтеромицетов



Морфология грибов

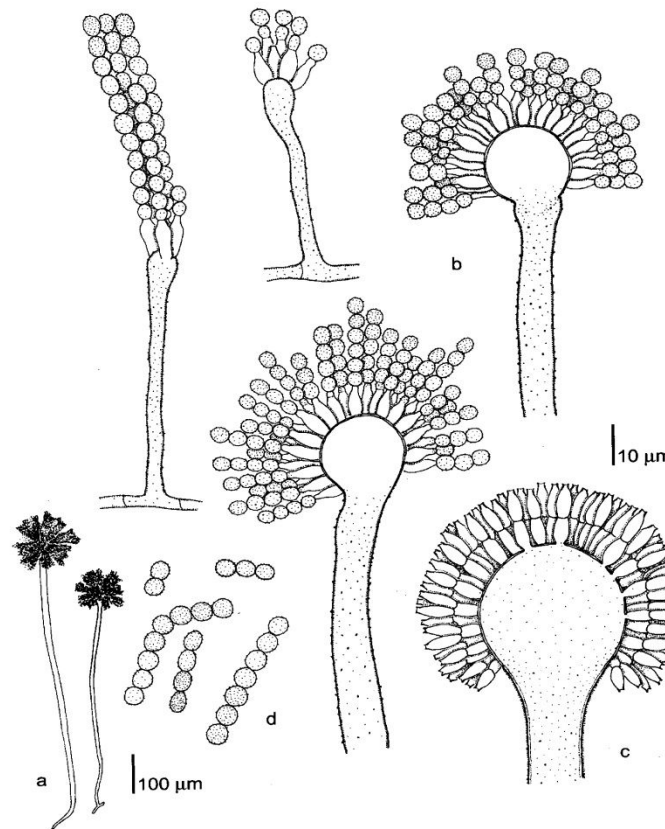


Дейтеромицеты

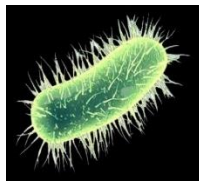


Aspergillus spp.

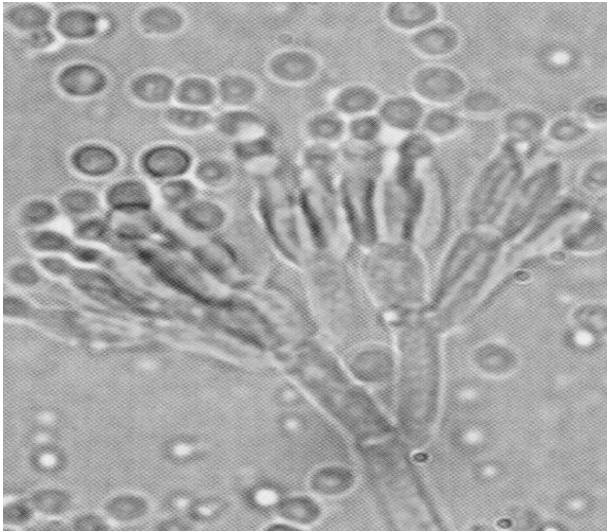
Гифы септированные, бесцветные.
Конидиальные головки радиальные



Морфология грибов

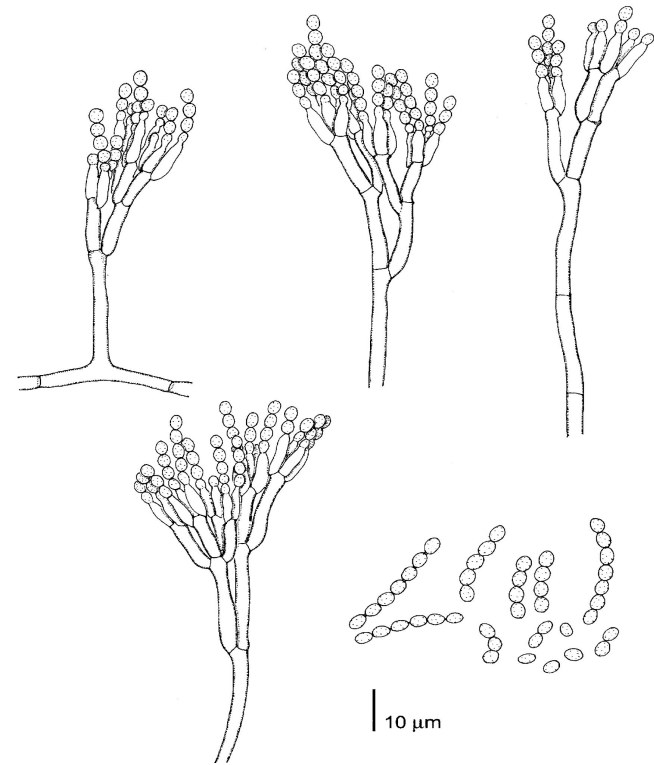


Дейтеромицеты

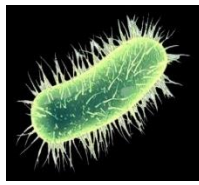


Penicillium spp.

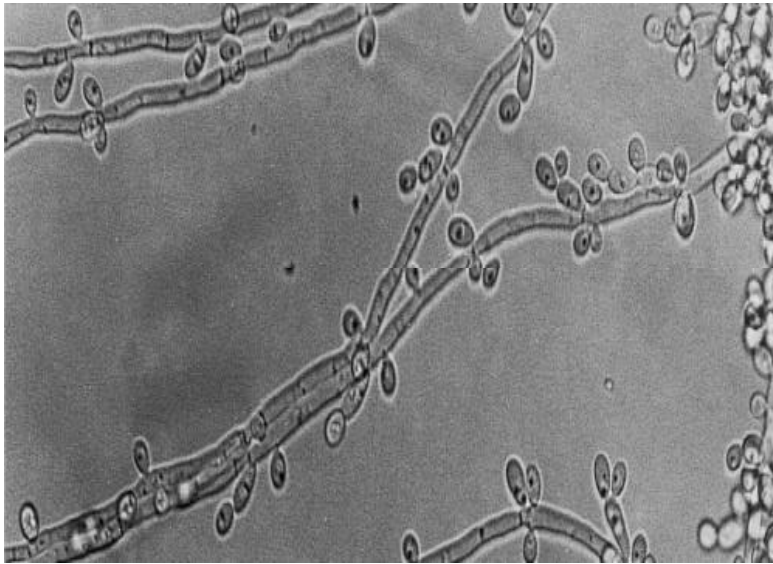
Гифы септированные, бесцветные, может иметь место пигментная инкрустация. Конидиеносцы тонкие, заканчиваются «кисточкой» из метул. Фиалиды бутылевидные. Конидии чаще шаровидные, гладкие или шероховатые.



Морфология грибов



Дейтеромицеты

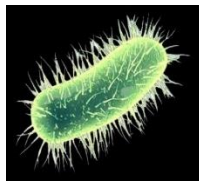


Candida albicans

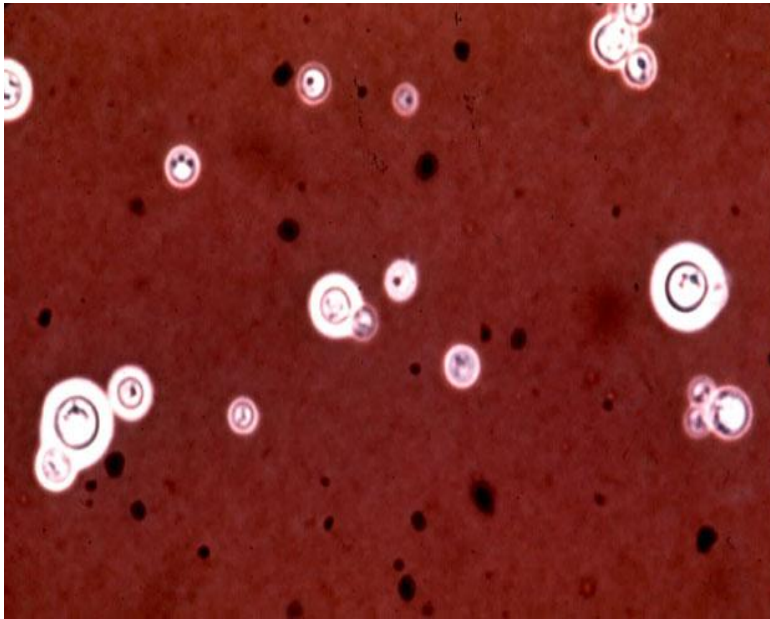


Колонии *Candida albicans*
на агаре Сабуро

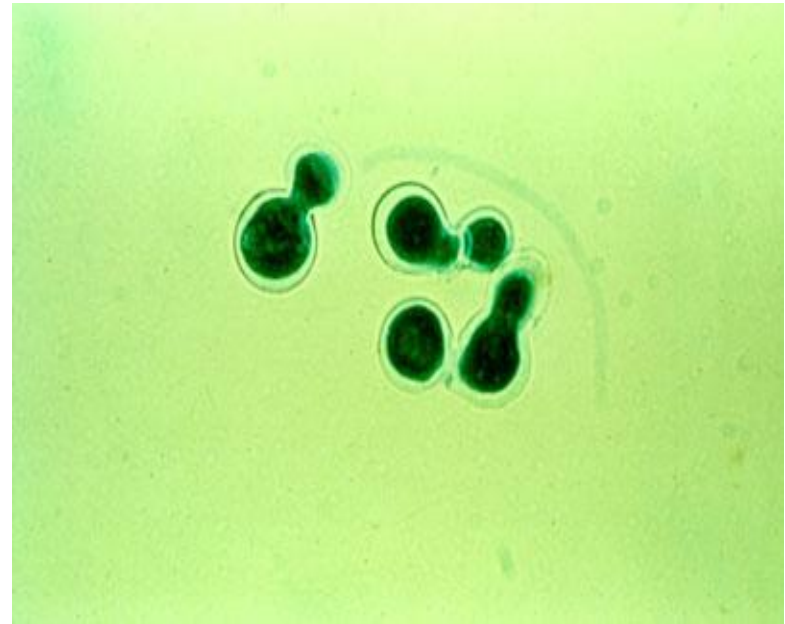
Морфология грибов



Аскомицеты

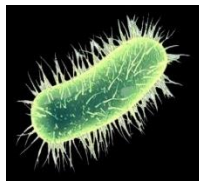


Cryptococcus neoformans



Blastomyces dermatitidis

Морфология грибов

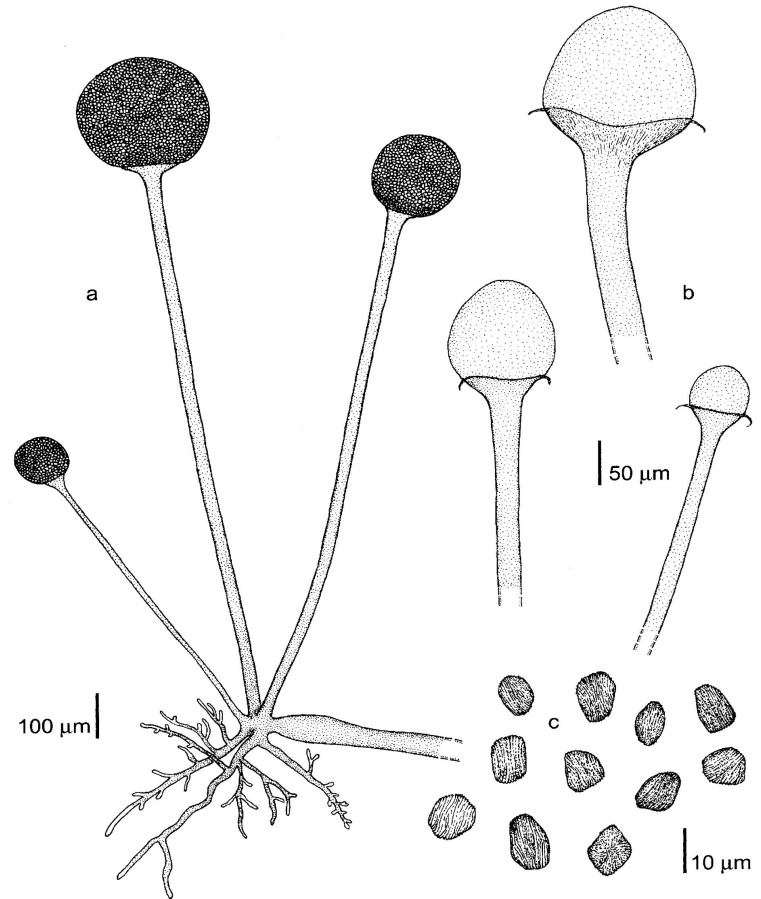


Зигомицеты

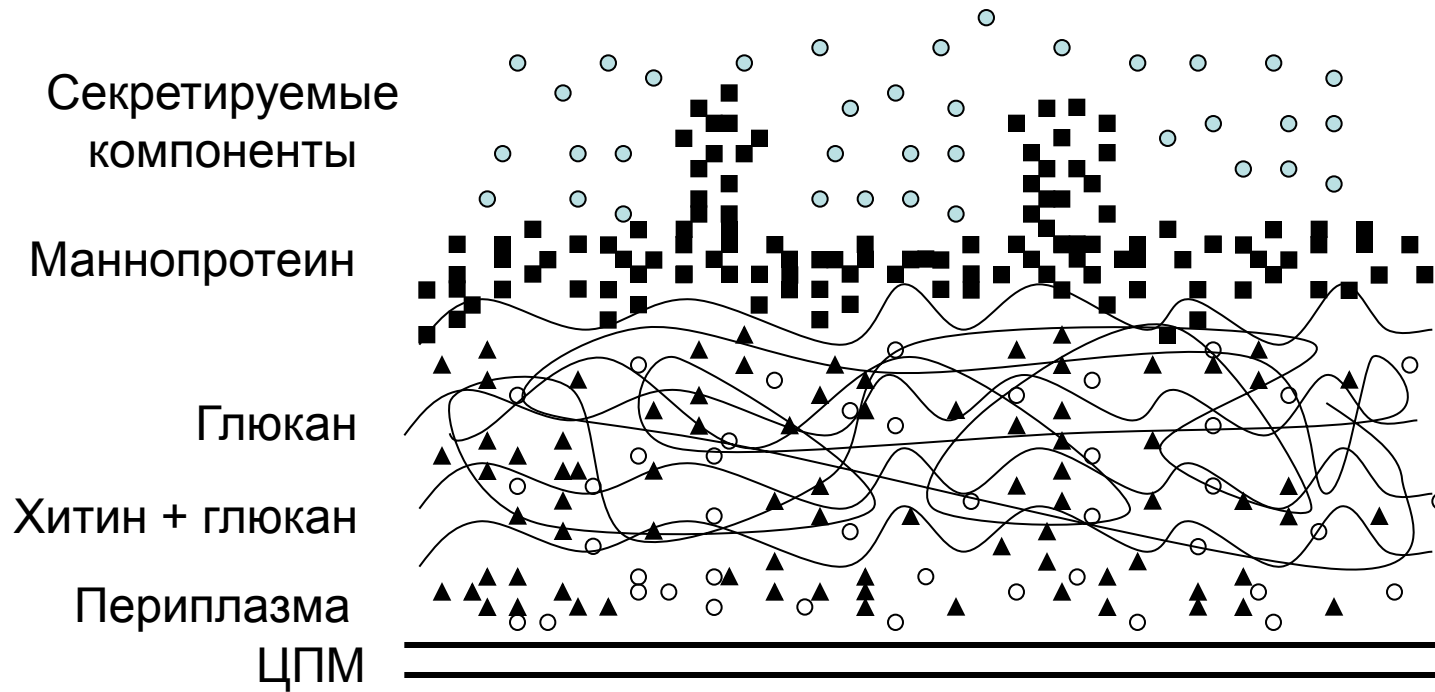
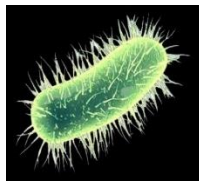


Mucor spp.

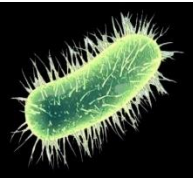
Гифы широкие, редкосептированные, бесцветные. Спорангиеносцы неразветвленные, одиночные или в группах. Спорангии шаровидные, коричневые или черные. Хорошо развитые ризоиды обнаруживаются в участках отхождения спорангиеносцев от столонов.



Клеточная стенка грибов

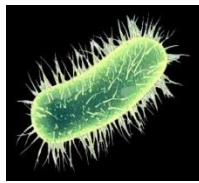


Клеточная стенка *Candida* spp.



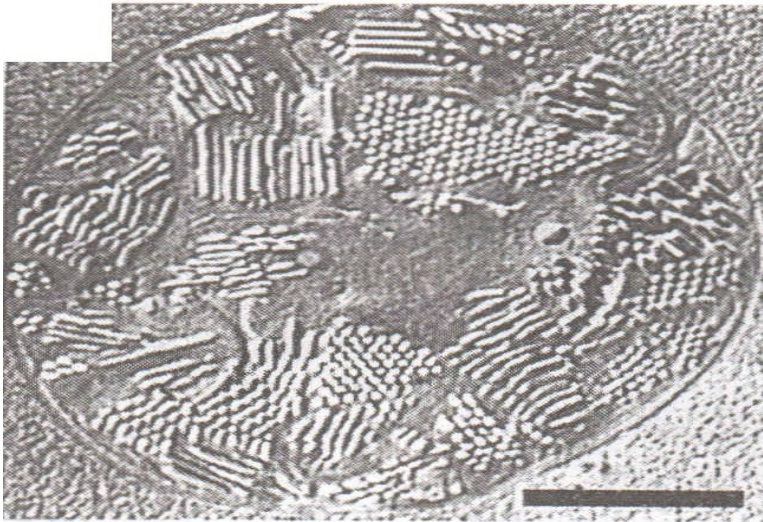
**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ**

Включения



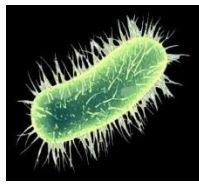
Классификация включений:

1. Активно функционирующие клеточные структуры
2. Продукты клеточного метаболизма
3. Запасные питательные вещества
4. Приспособительные



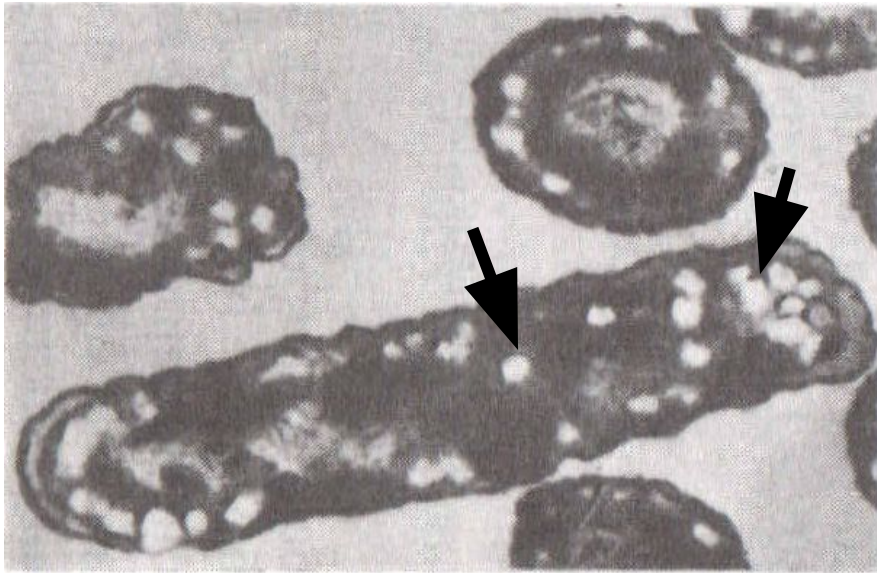
Электроннограмма ультратонкого среза *Microcystis aeruginosa* (видны газовые включения), шкала 1 мкм

Включения



Способ выявления включений зависит от их природы!!!

У *Clostridium* spp. – «гранулоза» крахмалоподобные включения (раствор Люголя)

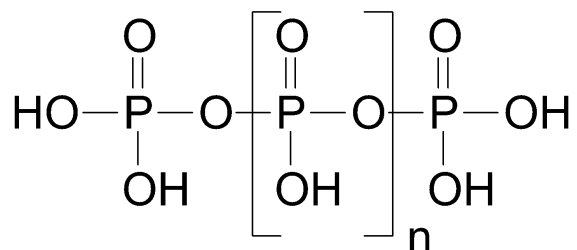


Электроннограмма ультратонкого среза *Escherichia coli* (видны включения гликогена)

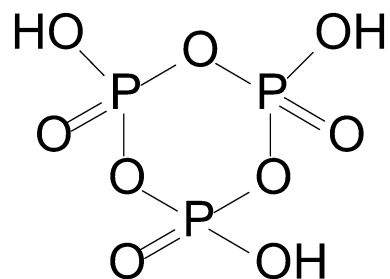
Включения



Полифосфаты



Полифосфат
Волутиновые гранулы
(«метахроматические»)



Триметафосфат



C. diphtheriae, окраска по Нейссеру
(чистая культура)

Прокариотическая и эукариотическая клетка



КОМПОНЕНТЫ	ПРОКАРИОТЫ	ЭУКАРИОТЫ
ПОСТОЯННЫЕ	<ul style="list-style-type: none"> •Цитозоль •Нуклеоид •Рибосомы 70S •ЦПМ •Клеточная стенка 	<ul style="list-style-type: none"> •Ядро •Цитоплазма •Рибосомы 80S •Митохондрии •ЦПМ •Аппарат Гольджи •Центриоли •ЭПС •Клеточная оболочка
НЕПОСТОЯННЫЕ	<ul style="list-style-type: none"> •Жгутики •Пили •Плазмиды •Капсула •Споры •Включения •«Мезосомы» 	<ul style="list-style-type: none"> •Вакуоли