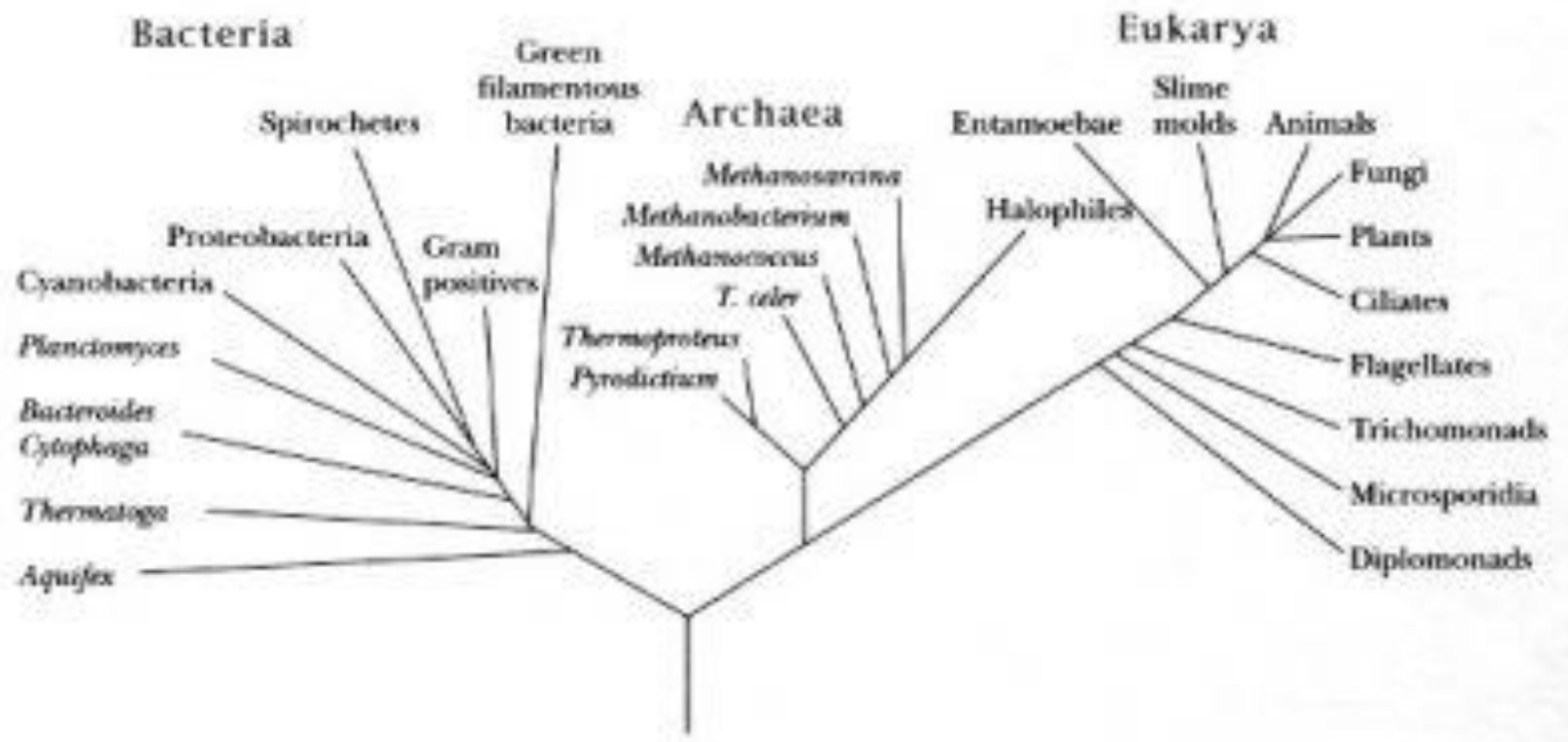
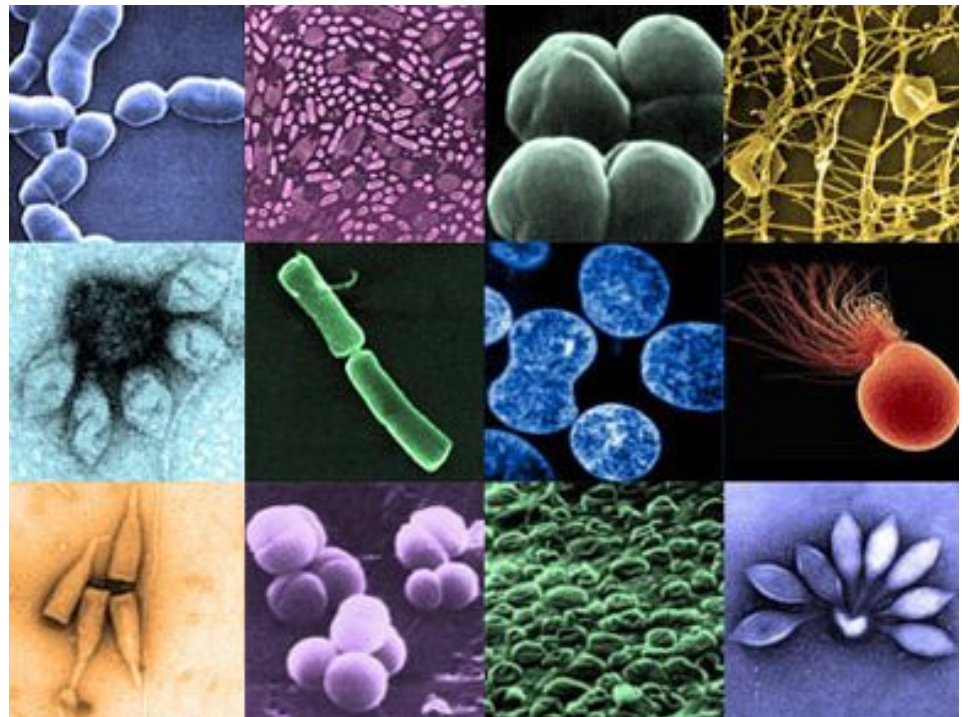


Археобактерии



Группы археобактерий

1. Метанообразующие бактерии.
2. Галобактерии
3. Термоацидофильные серные бактерии.
4. *Thermoplasma acidophilum*.
5. Анаэробные серные



Строение клеток

Кокки, палочки, извитые, слабое ветвление.
Характерно отсутствие многоклеточных форм.
По тонкому строению ближе к Гр⁺ ветви эубактерий.

Компоненты клеток уникальны, клеточная стенка состоит из псевдомуреина, в состав которого входят N-ацетилглюкозамин, N-ацетилталозаминоуроновая кислота и пептидный хвост. Аминосакхара соединены с помощью β-1,3-гликозидной связи

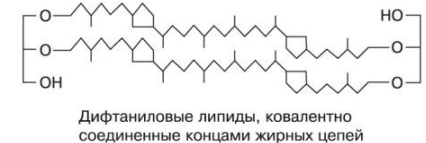
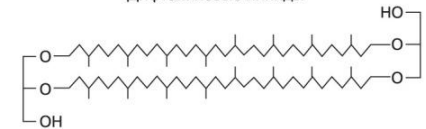
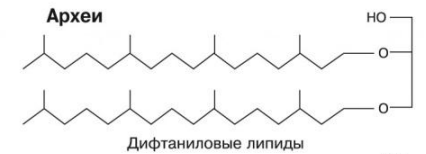
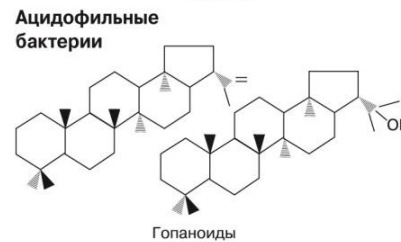
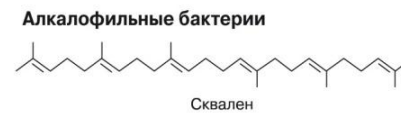
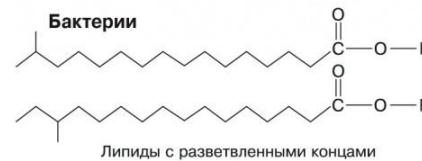
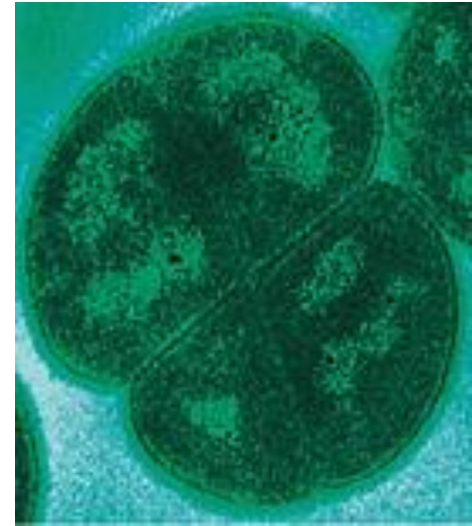


Таблица 1. Цитологические различия между архебактериями, эубактериями и эукариотами

Признаки	<i>Archaeobacteria</i>	<i>Eubacteria</i>	<i>Eukarya</i>
Типичные размеры	0,5–4 мкм	0,5–4 мкм	> 5 мкм
Липиды цитоплазматической мембраны	ди- и тетраэфиры глицерина и длинноцепочечных спиртов	фосфолипиды	фосфолипиды и стеролы
Основные поверхностные структуры клеточной стенки	протеин, псевдомуреин	муреин, липополисахарид	целлюлоза, хитин
Организация генома	кольцевая хромосома	кольцевая хромосома	ядро с несколькими линейными хромосомами
Гистоны	есть	нет	есть
Интроны в составе генов	есть	нет	есть
Рибосомы в цитоплазме	> 70S	70S	80S
Компартментализация цитоплазмы посредством внутренних мембран	нет	нет	есть
РНК-полимераза	сложная	простая	сложная

Экстремальные галофилы

Способность к
бесхлорофилльно
му фотосинтезу
обнаружена в 70
гг ХХв. В ЦПМ
идентифицирован
бактериородопсин
– белок,
ковалентно
связанный с
каротиноидом



Экстремальные галофилы (группа 33) представлены небольшой группой археобактерий (галобактерий), развивающихся в рассолах при содержании NaCl не менее 10 % (или 1.8М) и вплоть до насыщения, когда они доминируют. При понижении концентрации солей они лизируются. К ним относятся палочковидные Halobacterium, кокковидные Halococcus, плеоморфные, иногда в виде кусочков битого стекла, Haloarcula, Halofemx. Группа натронобактерий Natronobacterium и Natronococcus развивается при pH 10 и насыщении раствора содой. Галобактерий развиваются в лагунах или соляных чеках, где испарение приводит к концентрации солей и сопутствующему этому накоплению органических веществ, позволяющему отнести эти организмы к копиотрофам. Галобактерий окрашены в вишневый цвет каротиноидами и придают рассолу яркую окраску, по

В состав клеточной стенки грамотрицательных бактерий входят:

- пептидогликан;
- липополисахариды;
- тейхоевые кислоты;
- липопротеиды;
- порины.

Растут при высоком содержании NaCl в среде. Ионы Na^+ взаимодействуют с – заряженными молекулами клеточной стенки и придают ей необходимую жесткость. Клеточная стенка построена в основном из гликопротеинов. ЦПМ содержит 2\3 белков, содержит много каротиноидных пигментов, в основном бактериоруберин.

Морфологически дифференцированные клетки бактерий, связанные с азотфиксацией: бактериоиды;

- цисты;
- актиноты;

гстероцисты; экзоспоры.

К археям относятся:

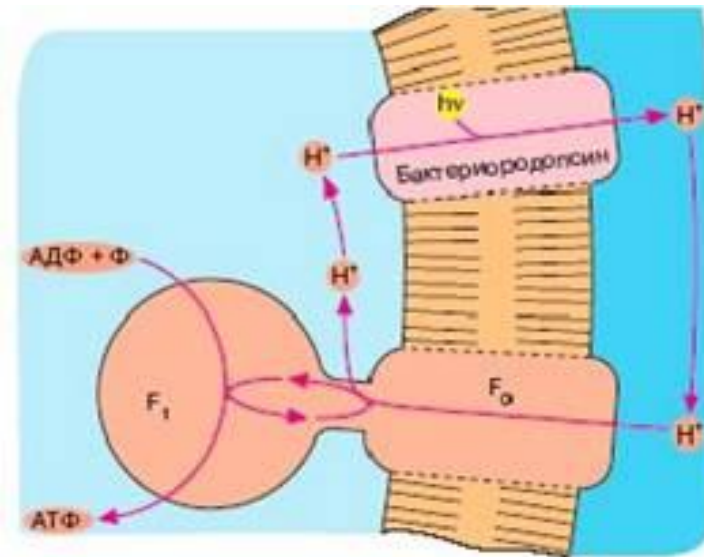
- метаногены;
- галофильные;
- метилотрофы;

ультрафиолетовые бактерии: *Thermoplasma acidophilum*.

При недостатке в среде кислорода в ЦПМ индуцируется синтез бактериородопсина.

Имеют сложные пищевые потребности. Основной способ существования – аэробное дыхание. Т 37 – 45С, рН 7,5.

Являются обитателями соленых озер, на кожевенном производстве, содовой рыбы. В



В клетках соленюбивых галобактерий в процессе фотосинтеза белок бактериородопсин откачивает ионы H^+ из клетки наружу. Ионы H^+ возвращаются в клетку через АТФ-синтазный комплекс, обеспечивая его энергией для синтеза АТФ.

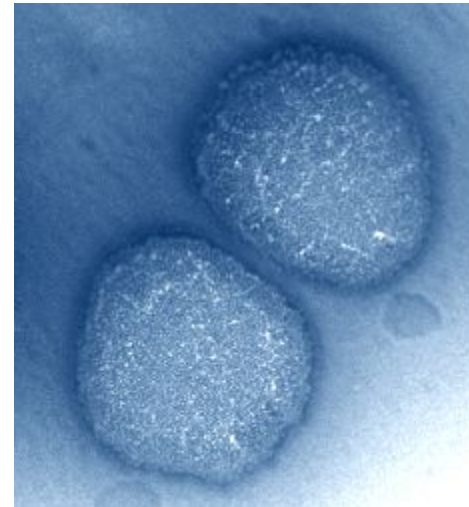
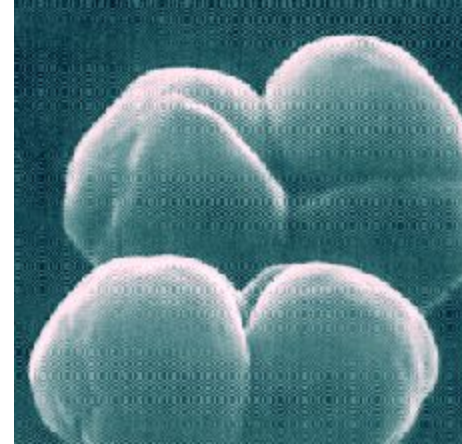
(рисунок из статьи В.П.Скулачева, Соросовский образовательный журнал)

Метаногены

Морфологически разнообразная группа, общие признаки:

- облигатный анаэробизм;
- способность к образованию метана.

Более 4 видов, 3



Метанобразующие **археи**, получающие энергию за счет восстановления углекислоты молекулярным водородом. При этом CO_2 , являясь терминальным **акцептором водорода**, восстанавливается до метана (отсюда название группы). Помимо углекислоты, М. могут восстанавливать до CH_4 муравьиную кислоту, метанол, уксусную кислоту и некоторые др. соединения.

Строгие **анаэробы**. Морфологически весьма разнообразны. Являясь **хемолитоавтотрофами**, осуществляют фиксацию углекислоты с помощью **ацетилКоА-пути**.

Весь биогенный метан на Земле образуется только М. Для М. метаногенез является облигатным процессом, поэтому они могут существовать только в сообществе с другими микроорганизмами, поставляющими им молекулярный водород и органические кислоты, образуемые при разложении органических веществ. М. – обитатели затопляемых почв, болот, водоемов, очистных сооружений (**метантенков**), **рубца** жвачных. Используются в производстве **биогаза** из различных органических отходов.

•(Источник: «Микробиология: словарь терминов», Фирсов Н. Н., М: Дрофа, 2006 г.)

Различная морфология,
встречаются газовые
вакуоли, система мембран.
КС трех типов:
псевдомуреин,
гетерополисахарид,
белковая.

Строгие анаэробы. В основном
мезофилы.

Живут в иловых отложениях
водоемов, рубце жвачных
животных, метантенках,
используются для синтеза
В12.

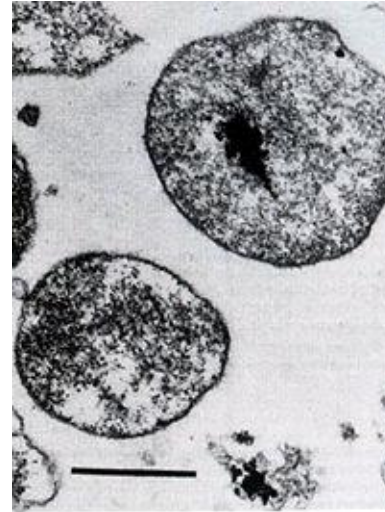


Thermoplasma acidophilum

Выделена из саморазогревающегося каменного угля. Облигатный термофил. Имеет наименьший из всех известных геномов, составляет примерно $1/3$ генома *E.coli*. Синтезирует АТФ в реакциях субстратного фосфорилирования.

Естественная экологическая ниша неизвестна.

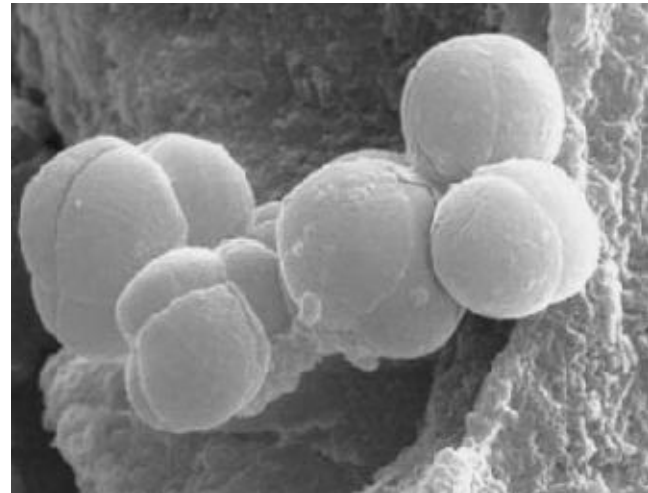
Предположительно является предком компонентов эукариотной клетки.



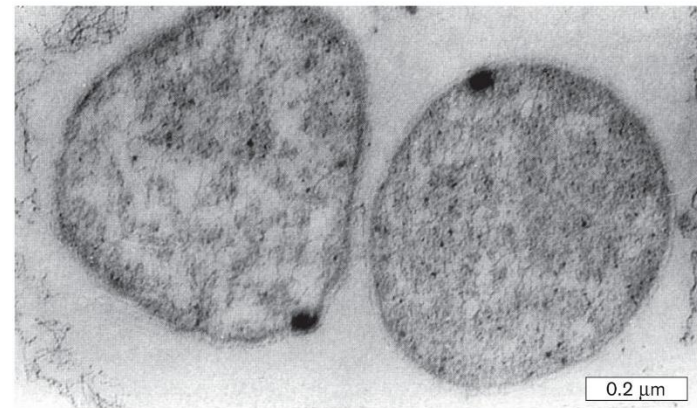
Археобактерии, восстанавливающие сульфиты

Строгие анаэробы,
восстанавливают
сульфит до
сероводорода в
процессе
диссимиляционной
сульфатредукции.

Способны в
небольшом
количестве
образовывать метан.



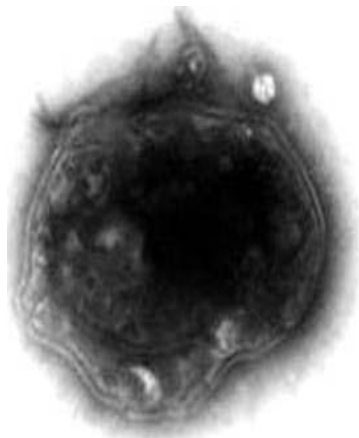
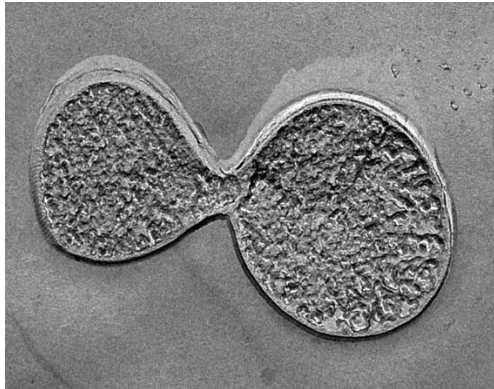
Hyperthermophilic Euryarchaeota
Archaeoglobus fulgidus



Microbiology: An Evolving Science, Third Edition Figure 19.37b
Copyright © 2014 W. W. Norton & Company, Inc.

Экстремальные термофилы, метаболизирующие молекулярную серу

Silfolobus, Acidianus



Pyrodictium occultum

