Тема: Систематика бактерий

1. **Систематика бактерий**
2. **Характеристика отдельных микроорганизмов**

1. Систематика бактерий

Систематика (от греч. sistematikos – упорядоченный) – это классификация, т.е. разделение микробов по сходству и родству.

Впервые систематика микробов основывалась только на морфологических признаках (шаровидные, палочковидные, извитые).

Затем в основу систематик были положены кроме морфологических и физиологические признаки .

Так в основе традиционной русской систематики Н.А. Красильников (1949) все прокариоты делил на 2 отдела:

1. Хлорофилсодержащие (цианобактерии и др.).

2. Без хлорофилла (бактерии, актиномицеты, миксобактерии, спирохеты).

Современная классификация, принятая во всем мире – это систематика Берги.
В основе систематики Берги лежит отношение бактерий к окраске по Граму.

Микробы делятся на 2 царства:
1. Прокариоты;
2. Эукариоты.

Прокариоты делятся на 4 отдела:

Отдел 1. Грамотрицательные бактерии

Класс скотобактерии

Гр. 1. Спирохеты

2. Аэробные спириллы и вибрионы (азоспирилла)

3. Аэробные палочки и кокки (клубеньковые бактерии, азотобактер, псевдомоносы)

4. Факультативные анаэробы (кишечная палочка, эрвиния)

5. Аэробные палочки и вибрионы (desulfovibrio)

6. Хемолитотрофные – осуществляют хемосинтез (нитрифицирующие, железобактерии, бесцветные серные бактерии)

7. Скользящие бактерии (миксобактерии, цитофаги, нитчатые серные бактерии)

8. Хламидобактерии (нитчатые железобактерии покрытые чехлом)

9. Почкующиеся и стебельковые бактерии

10. Риккетсии.

Класс фототрофные (осуществляют фотосинтез в анаэробных условиях без выделения кислорода) – зеленые и пурпурные серые бактерии (сульфофикация).

Класс оксифототрофы (осуществляют бактериальный фотосинтез в аэробных условиях с выделением кислорода) – цианобактерии.

Отдел 2. Грамположительные бактерии

Класс Фермибактерии

Гр. 1. Кокки – молочный стрептококк

2. Бациллы – bacillus, clostridium

3. Палочки без спор – молочнокислые бактерии

Класс Таллобактерии

Гр. 1. Коринефорные

2. Пропионовые

3. Актиномицеты

Отдел 3. Грамотрицательные бактерии у которых нет клеточной стенки

Микоплазмы.

Отдел 4. Древние бактерии

У которых несовершенная клеточная стенка и отношение к окраске по Граму – архебактерии.

2. Характеристика отдельных микроорганизмов

Вирусы и фаги

Вирусы (*лат. virus - яд*) – группа ультрамикроскопических облигатных внутриклеточных паразитов, способных размножаться только в клетках живых организмов. **Вызывают только болезни.**

Вирусы были открыты в 1892 г Д.И. Ивановским при изучении причин гибели табака от мозаичной болезни.

Вирусы повреждают теплокровных, холоднокровных, насекомых, растения, микроорганизмы (фаги).

- Вирусы широко распространены в воздухе, воде, почве.
- Устойчивы к внешним факторам:

На них не действует высушивание, низкие температуры, химические вещества.

Действуют высокая температура и ультрафиолет.

Характерные особенности вирусов:

1. Ультромикроорганизмы (15-350 нм.), проходят через бактериальные фильтры;
2. Не имеют клеточного строения. Бывают в покоящейся стадии – вирион;
3. Не способны к росту и бинарному делению;
4. Внутриклеточные паразиты;
5. Не способны самостоятельно размножаться и редукцию осуществляют в клетке хозяина;
6. Не растут на искусственных питательных средах, а только в организме восприимчивого к ним хозяина;
7. Используют рибосомы хозяина для собственного синтеза белков;
8. Отсутствует обмен веществ, питание и дыхание;
9. Содержат только одну нуклеиновую кислоту (ДНК либо РНК);
10. Способны к кристаллизации.
11. Специфичны: вирусы растений или рыб не могут поражать клетки человека и животного и наоборот.

Строение вирусов

Простые вирусы

состоят из белковой оболочки – капсид и ДНК, или РНК.

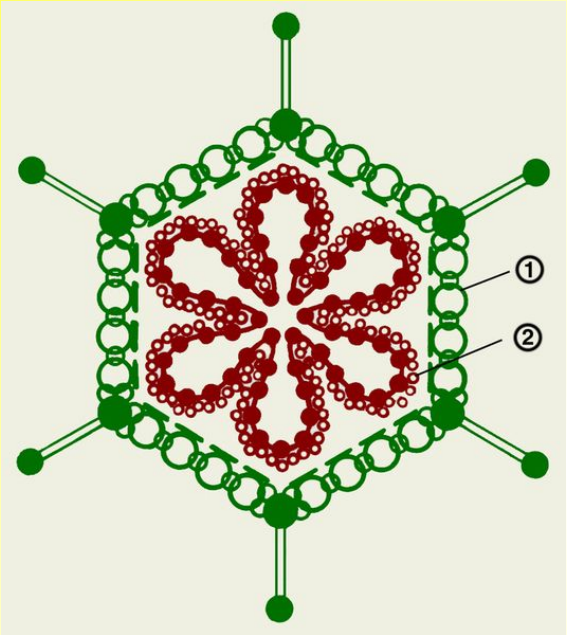


Схема строения аденовируса: 1 — капсид; 2 — геном.

Сложные вирусы

имеют дополнительные оболочки, или мембраны, или неструктурные белки.

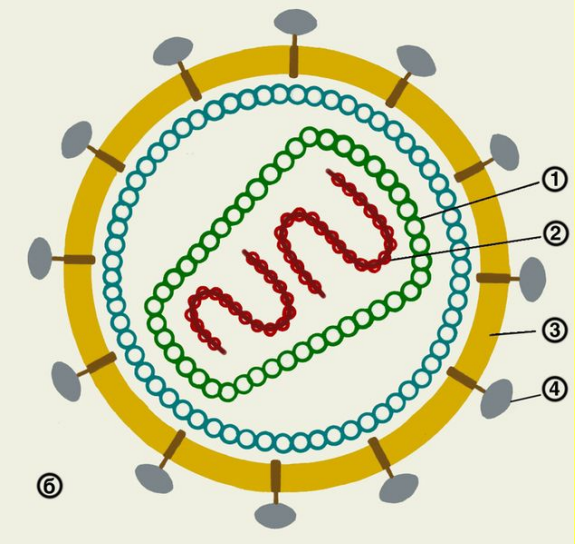


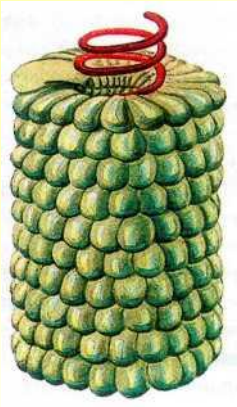
Схема строения вируса иммунодефицита человека: 1 — капсид; 2 — геном; 3 — липопротеиновая оболочка (суперкапсид); 4 — гликопротвиды.

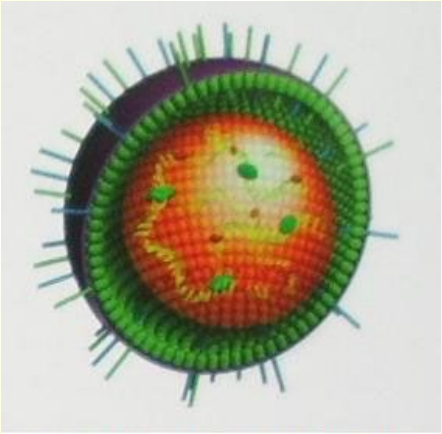
Классификация вирусов:

Не имеют латинских названий, а называются по болезням которые вызывают.

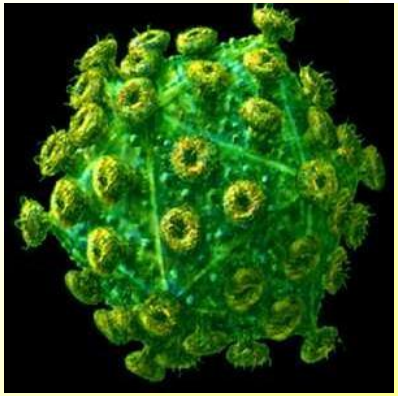
По форме:

1. Шаровидные или сферические (паратита – свинка, некоторые формы гриппа);
2. Палочковидные или цилиндрические (вирус эбола);
3. Кубоэдальные (вирус оспы);
4. Булавовидные (фаг).



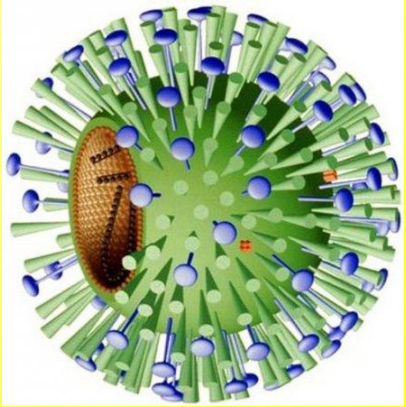


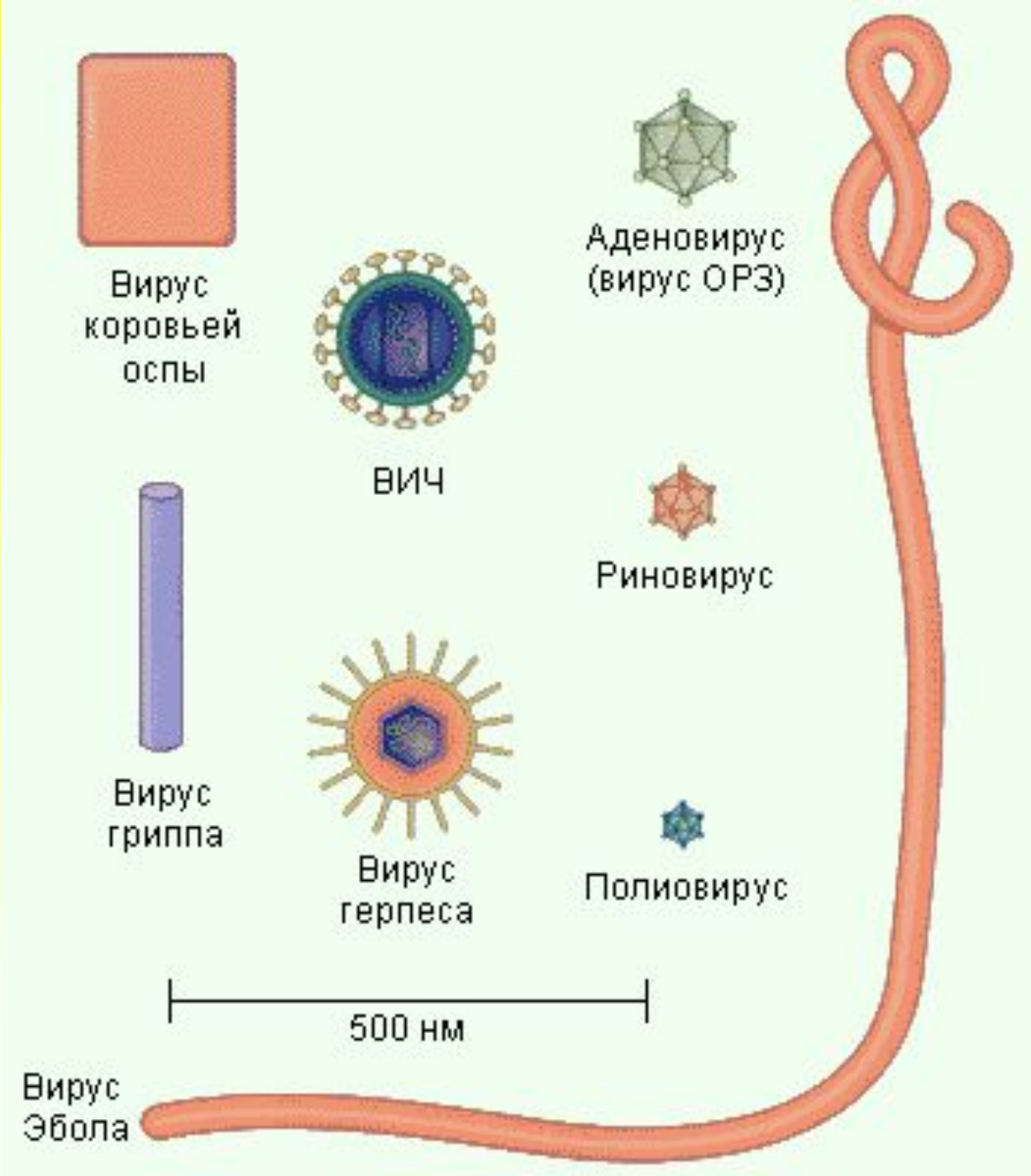
Строение вируса возбудителя паротита



По нуклеиновой кислоте:

1. ДНК содержащие (вирусы оспы, вирус герпеса, аденовирусы (ОРЗ));
2. РНК содержащие (вирус табачной мазаики, гриппа, СПИДа, корь, краснуха, бешенства).



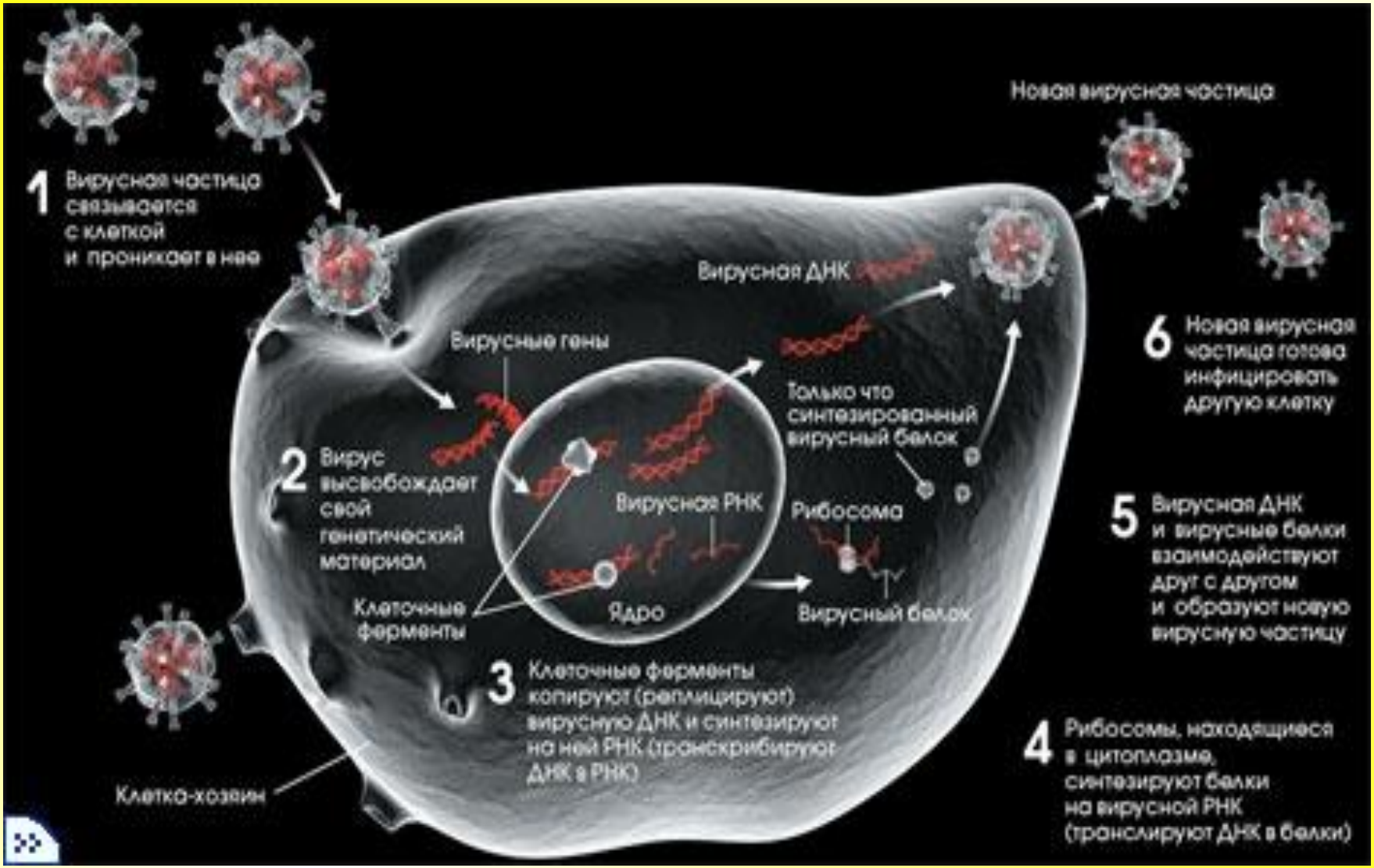

Вирус коровьей оспы
ВИЧ
Аденовирус (вирус ОРЗ)
Риновирус
Вирус гриппа
Вирус герпеса
Полиовирус
500 нм
Вирус Эбола

Размножение вирусов

Вирусы размножаются путем синтеза вирусной нуклеиновой кислоты и специфических вирусных белков.

Цикл размножения:

1. Вирус связывается с клеткой хозяина и проникает в нее;
2. Вирус освобождается от белковой оболочки и высвобождает свой генетический материал;
3. Ферменты клетки копируют (реплицируют) вирусную ДНК и после чего клетка хозяина синтезирует РНК вируса;
4. Рибосомы клетки хозяина, находящиеся в цитоплазме, синтезируют вирусные белки;
5. Вирусная ДНК и вирусные белки взаимодействуют друг с другом и образуют новую вирусную частицу (вирус)


1 Вирусная частица связывается с клеткой и проникает в нее
Новая вирусная частица
Вирусная ДНК
Вирусные гены
Только что синтезированный вирусный белок
6 Новая вирусная частица готова инфицировать другую клетку
2 Вирус высвобождает свой генетический материал
Вирусная РНК
Рибосома
5 Вирусная ДНК и вирусные белки взаимодействуют друг с другом и образуют новую вирусную частицу
Клеточные ферменты
Ядро
Вирусный белок
3 Клеточные ферменты копируют (реплицируют) вирусную ДНК и синтезируют на ней РНК (транскрибируют ДНК в РНК)
4 Рибосомы, находящиеся в цитоплазме, синтезируют белки на вирусной РНК (транслируют ДНК в белки)
Клетка-хозяин

Фаги (от лат. phages — пожирающий) — облигатные паразиты микроорганизмов, вызывающие их растворение.

Открыты в 1915 году Туортом и в 1917 году Эррелям.

Это ультромикроорганизмы (менее 20 нм).

Различают:

1. Бактериофаги - вирусы бактерий;
2. Актинофаги - вирусы актиномицетов;
3. Микофаги - вирусы грибов;
4. Цианофаги- вирусы цианобактерий.

Строение:

Имеют булавовидную форму:

1.Головка;

2.ДНК внутри головки;

3.Хвостовой отросток;

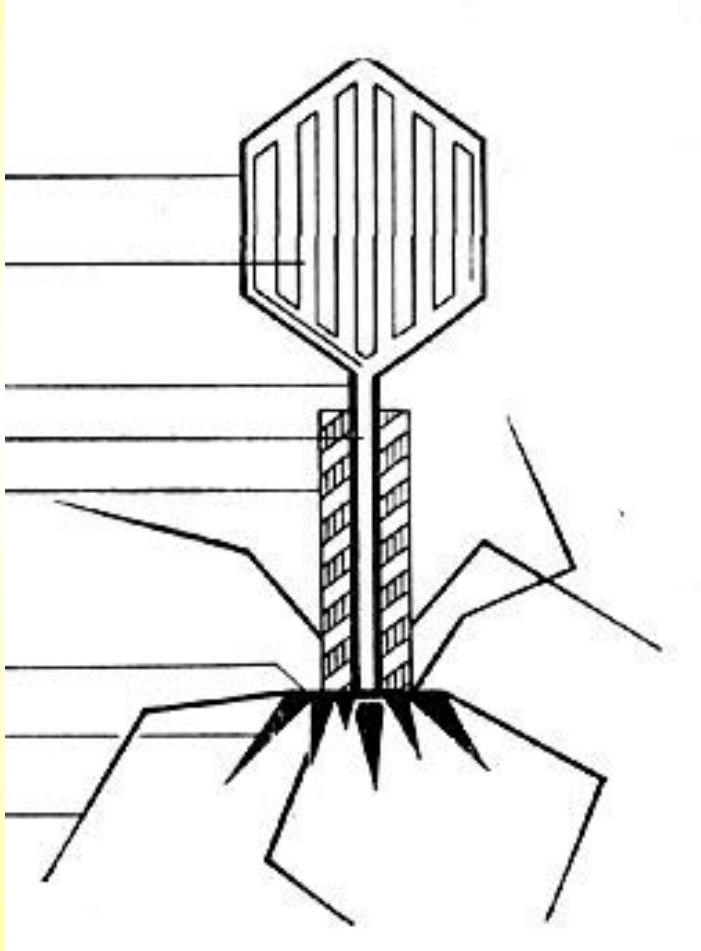
4.Полость внутри хвостового отростка;

5.Белковый чехол (способен к сокращению);

6. Базальная пластинка;

7. Шипы;

8.Отростки (служат для прикрепления к специфическим бактериям).



Размножение:

1. Бактериофаг цепляются к клетке хозяина шипами и отростками;
2. Базальная пластина выделяет ферменты, которые приводят к лизису (разрушению) клеточной стенки бактерии;
3. Белковый чехол бактериофага сокращается и через полый стержень и отверстие в стенке бактериальной клетки впрыскивает свою ДНК;
4. Латентный (скрытый) период;
5. Клетки фага синтезирует фаговые ДНК и в белковой оболочке идет сборка и выход наружу зрелых фагов.

Значение бактериофагов:

1. В природе играют санитарную роль. Они пожирая бактерии действуют против патогенов.
2. В медицине используют для борьбы с бактериальными болезнями.
3. Биологическое средство защиты растений.

Фаги не вызывают заболеваний человека и животных.

Вироиды – меньше вирусов (менее 40 нм). Содержат короткую нить РНК и не имеют белковую оболочку. Вызывают болезни только растений.

Прионы – короткие нити белка, не имеют нуклеиновой кислоты, вызывают болезни только животных.

Микроскопические грибы

К ним относятся плесневые грибы и дрожжи.

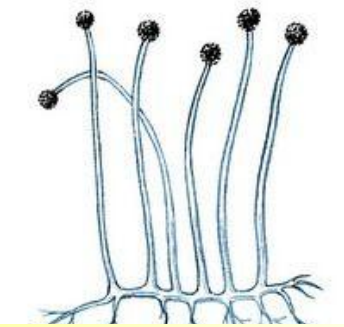
Плесневые грибы.

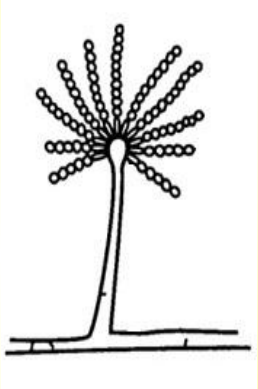
Это все грибы которые дают на субстрате налет.

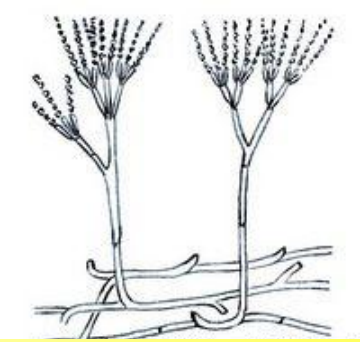
В природе встречаются множестов видов плесени, например, Penicillium, Mycor, Aspergillus, Fusarium и т.д.

Особенности:

1. Состоят из мицелия крупных размеров 5-50 мкм. Мицелий может быть одноклеточным (Mucor) и многоклеточным (*Aspergillus, Penicillium*);







2. Клетка имеет типичную эукариотическую организацию – клеточная стенка, ЦПМ, цитоплазма, ЭПС, аппарат Гольджи, митохондрии, рибосомы, лизосомы, ядро, вакуоли, запасные питательные вещества. В клеточную стенку входит хитин;

3. Все аэробы;
4. Много психрофилов (холодостойкие), кислотоустойчивые, осмофилы, гетеротрофы;
5. Сапрофиты и паразиты;
6. Размножаются:
вегетативно мицелием
бесполое размножение спорами
половое размножение оогамия, гетерогамия.

Плесневые грибы относятся к разным классам:

I. Фикомицеты: хитридиомицеты (Olpidium brassikae, Synchytrium endobioticum); **оомицеты** (Phitophthora infestans, Plasmopara); **зигомицеты** (Mucor, Rhizopus, Thamnidium).

II. Аскомицеты: Aspergillus, Penicillium, **дрожжи** (род Saccharomyces), Endomyces (Oidium lactis).

III. Базидиомицеты - трутовики, домовые грибы, головневые грибы, ржавчинные грибы.

IV. Дейтеромицеты: Alternaria, Cladosporium, Fusarium, Candida, Trichoderma, Botrytis, Monilia, Fosia, Stemphilium, Catenuaria, Rhodotorula, Torulopsis.

Значение:

1. В почве разлагают органическое вещество (окисляют);
2. Их используют в медицине для получения антибиотиков – пенициллин и др.;
3. Вызывают болезни и порчу продукции.

Серая гниль
Возбудитель заболевания —
гриб ***ботритис (Botrytis cinerea Pers)***

Мучнистая роса
Возбудители болезни –
мучнисторосяные грибы (Erysiphales)

Белая гниль
Возбудитель болезни -
гриб ***Sclerotinia sclerotiorum***

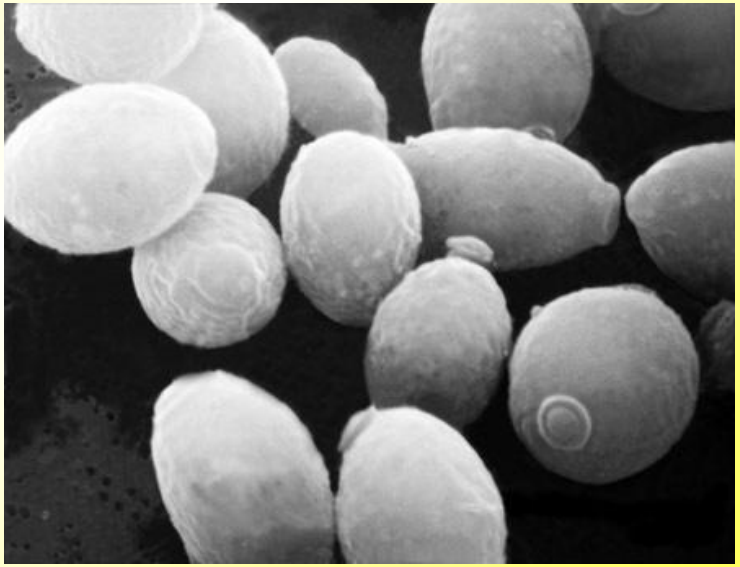
Фитофтороз, заболевание картофеля, вызываемое грибом *Phytophthora infestans*.

Дрожжи

Особенности:

1. Микроскопические грибы без мицелия;
2. Эукариоты (в клетке есть ядро, митохондрии, нет хлорофила, много запасных питательных веществ (валютин, гликоген, белок и жир), в клеточную стенку входит целлюлоза);
3. Одноклеточные, округлые или овальные. Неподвижны. Факультативные анаэробы;
4. Размножаются вегетативно (почкованием), бесполое (спорами), половое реже (деление перегородкой).

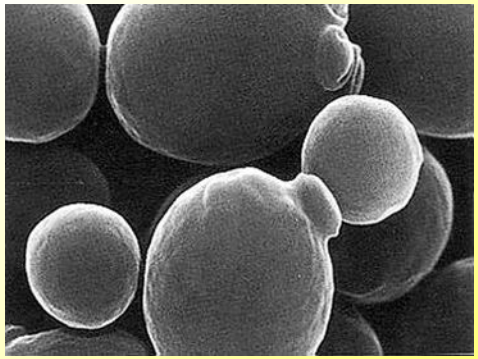
Дрожжи встречаются на поверхности фруктов, ягод, где высокая концентрация сахара и на поверхности почвы.



Saccharomyces cerevisiae

Значение:

1. Используют в спиртоделии, пивоварении, виноделии, хлебопечении;
2. Используют для кормовых целей;
3. Используют в заквасках с молочно-кислыми бактериями;
4. Некоторые дрожжи (рода Candida) вызывают болезни – молочница.



Заболевания : Кандидоз слизистых. Покраснение и трещины губ.
Возбудитель грибы род Candida

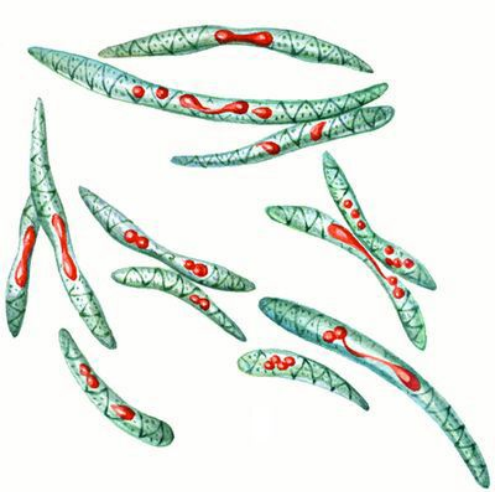
Миксобактерии

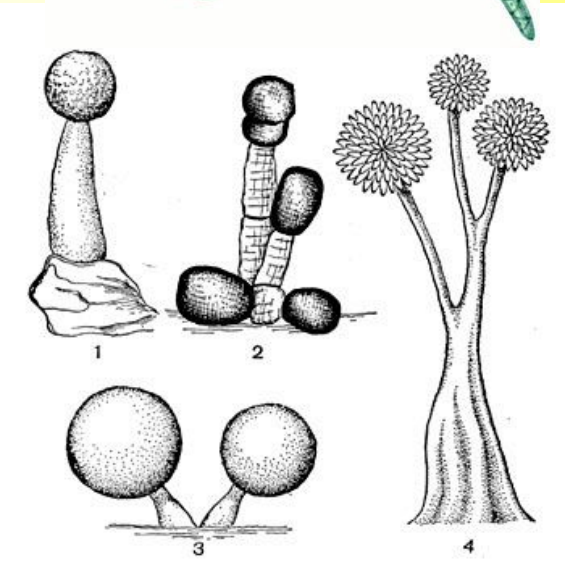
(слизистые бактерии)

Широко распространены в почве. Представляют собой палочки больших размеров с заостренными концами. Размножаются делением, образуя слизистые колонии — псевдоплазмодии, которые способны разрушать другие бактерии, находящиеся поблизости, и использовать материал их клеток для собственного роста и развития.

Особенности:

1. Аэробы и окисляют клетчатку;
2. Не ригидная (не жесткая) клеточная стенка;
3. Двигаются скользящим образом путем сокращения тела и отталкиваясь от поверхности, могут выделять слизь или выбрасывать слизь – реактивное движение;
4. Имеют дифференцированное ядро – нуклеоид покрыт мембраной;





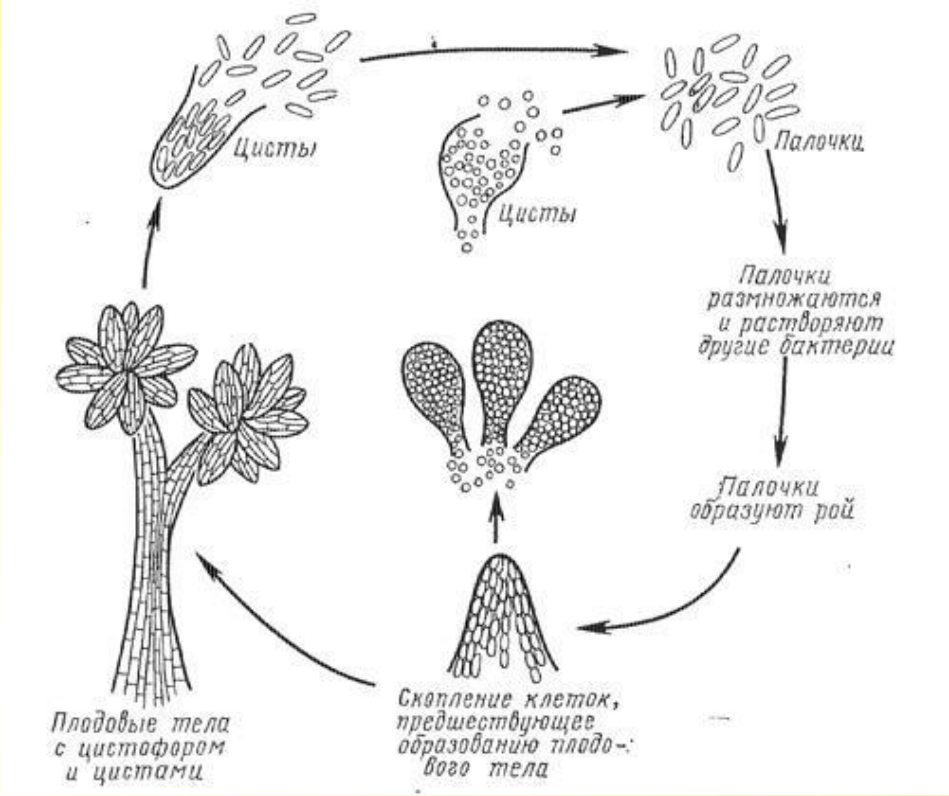
Плодовые тела некоторых миксобактерий:
I — Myxococcus stipitatus (высота колонии 0,1 мм);
2 — Podangium erectum (высота 50 мкм);
3 — Myxococcus fulvus (высота 150 мкм);
4 — Chondromyces sp. (высота 0,5 мм).

5. Имеют своеобразный цикл развития:

а) После деления перетяжкой клетки сползаются в рои и покрываются слизью.

б) Из скоплений клеток развивается плодовое тело, которое состоит из ножки - цистофора (т. е. носителя цисты) и самой цисты, в которой образуются покоящиеся клетки — миксоспоры.

в) Из миксоспор в благоприятных условиях развиваются вегетативные клетки (палочки), и цикл повторяется.



Цитофаги (схожи с миксобактериями)

Широко распространены в почве.
Имеют клетки удлиненной формы.
Образуют слизистые колонии, но без микроцист.

Особенности:

1. Аэробы, окисляют клетчатку и хитин;
2. Не ригидная (не жесткая) клеточная стенка;
3. Передвигаются скользяще путем сокращения тела.

Микоплазмы

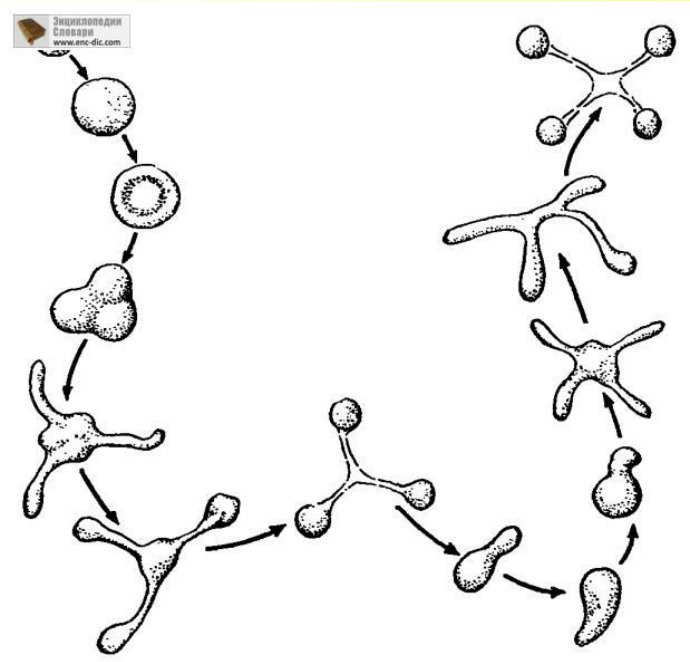
Занимают промежуточное положение между бактериями и вирусами.

- Как вирусы они очень маленькие 100-150 нм. и способны проходить через бактериальные фильтры.
- Как бактерии могут расти самостоятельно на питательной среде и размножаться бинарным делением, фрагментацией и почкованием.

Особенности:

1. Микоплазмы лишены клеточной стенки, сверху покрыты трехслойной цитоплазматической мембраной, поэтому наблюдают у них полиморфизм внешнего вида (шаровидные, искривленные, нитевидные, ветвистые, булавовидные).

2. Микоплазмы обитают в почве, сточных водах, на различных субстратах, в организме животных и человека;
3. Среди них много паразитов, которые вызывают болезни, например возбудитель плевропневмонии Mycoplasma pneumoniae;
4. В почве сапрофиты (разлагают органические вещества);
5. Микоплазмы неподвижны, неспоровые, факультативные анаэробы;
6. Размножаются фрагментацией



Архебактерии (от греч. archaios — древний).

Относящихся к различным группам бактерий: метанобразующим, сероокисляющим, серовосстанавливающим и т.д.

Обитают в донных отложениях водоемов, пищеварительном тракте растительноядных животных.

По форме могут быть *палочками*, *кокками, спириллами* и т.д., аэробы и анаэробы.

Роль их - главный источник метана на Земле

Большинство запасов природного газа в далеком прошлом образовано благодаря деятельности этих бактерий.

Особенности:

1. В составе клеточной стенки нет муреина. Вместо его псевдомуреин и другие полисахариды. Поэтому красятся положительно и отрицательно по Граму.

2. В состав мембран входит один слой липидов.

3. Имеют специфический нуклеотидный состав нуклеиновых кислот.

4. Отличаются специфическими экологическими нишами, т.е. они могут существовать в очень кислых почвах, воде, в кратерах вулкана где много метана, при высокой температуре, в присутствии сероводорода и серной кислоты.

5. В состав входят термоустойчивые белки, которые выдерживают температуру 105^0С.