

A photograph of a forest floor covered in moss and several large, reddish-brown mushrooms. The mushrooms have thick, light-colored stems and smooth, rounded caps. The background is a dense forest with green foliage and tree trunks.

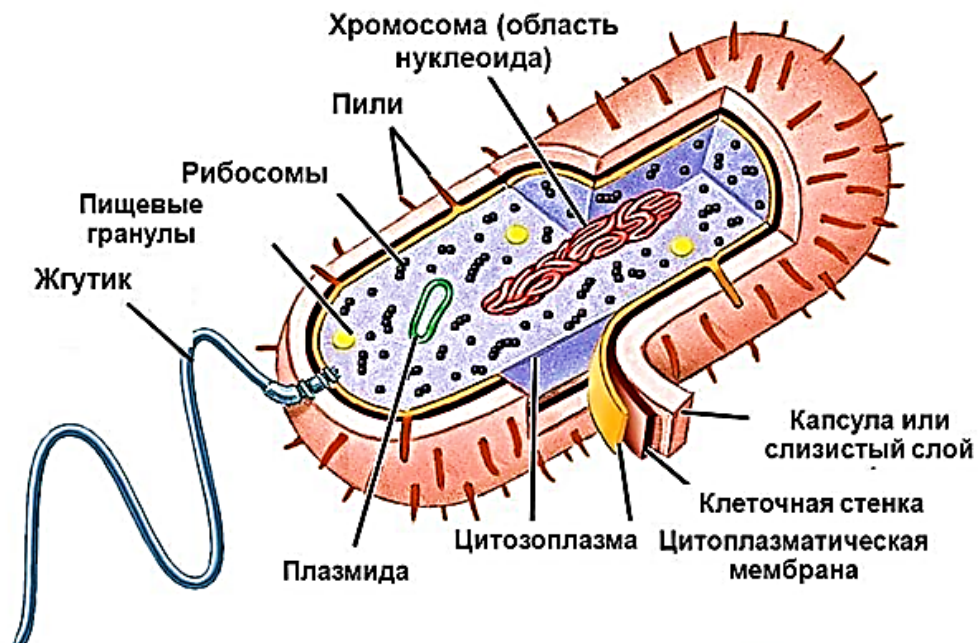
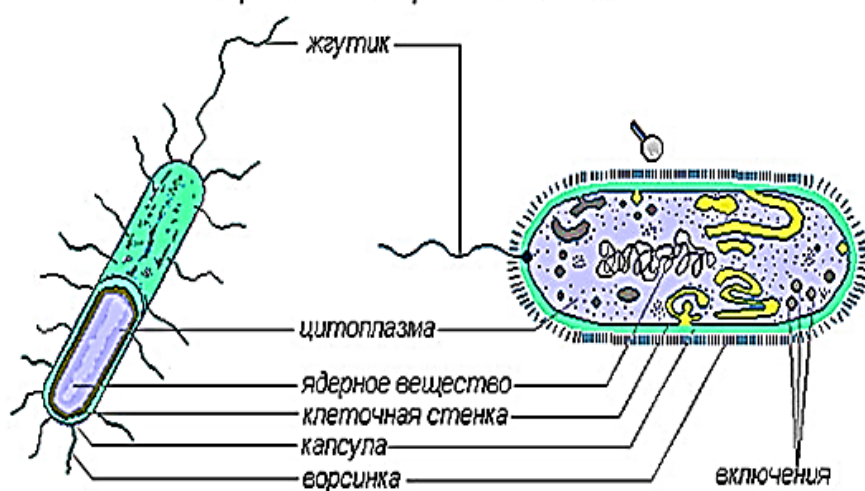
Лекция 6
БАКТЕРИИ, ВОДОРОСЛИ,
ГРИБЫ И ЛИШАЙНИКИ

1 Бактерии: особенности строения, размножения, распространение и значение



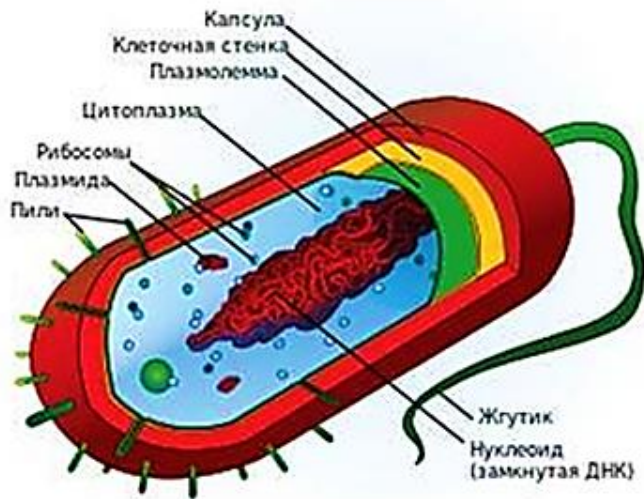
БАКТЕРИИ, обширная группа одноклеточных микроорганизмов, характеризующихся отсутствием окруженного оболочкой клеточного ядра. Вместе с тем генетический материал бактерии (дезоксирибонуклеиновая кислота, или ДНК) занимает в клетке вполне определенное место – зону, называемую нуклеоидом. Организмы с таким строением клеток называются прокариотами («доядерными») в отличие от всех остальных – эукариот («истинно ядерных»), ДНК которых находится в окруженном оболочкой ядре.

Строение бактериальной клетки

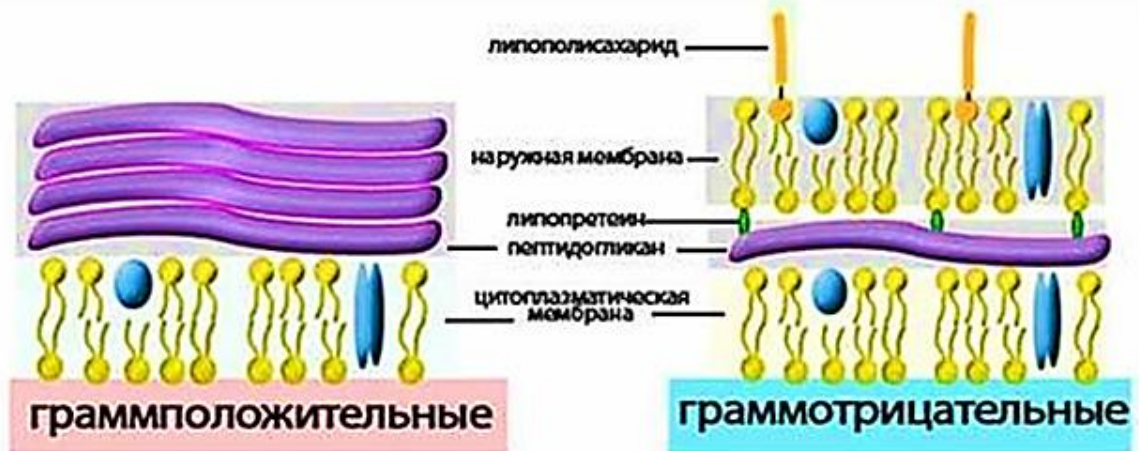


Прокариотическая клетка

Строение клеточной стенки



<http://ru.wikipedia.org/wiki>

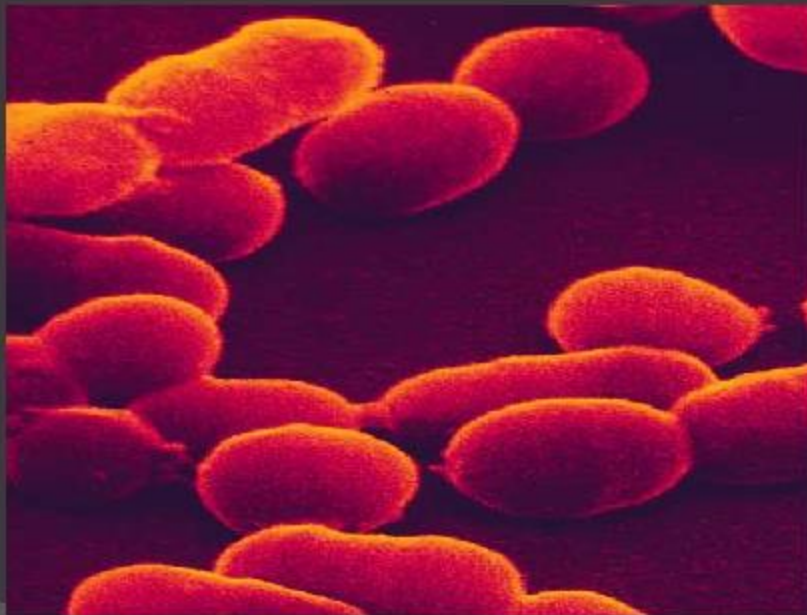


<http://znaniya.com.ua/view>

- Клеточные стенки бактерий состоят из пептидогликана и бывают двух типов: грамположительного и грамотрицательного.
- У грамотрицательных бактерий слой пептидогликана существенно тоньше, а снаружи клетка окружена еще одной мембраной

Археи

Археи – древнейшие микроорганизмы, как и прокариоты, не имеющие ядра. Вместе с тем их структура организации жизни отличается от таковой у других видов микробов. По внешнему виду археи схожи с бактериями, но некоторые из них имеют необычную плоскую или квадратную форму. Разделяют пять видов архей, несмотря на то, что классифицировать их довольно сложно. Вырастить археобактерии в питательных средах невозможно, поэтому все исследования проводятся только на основе проб, взятых с их среды обитания.



Археобактерии.

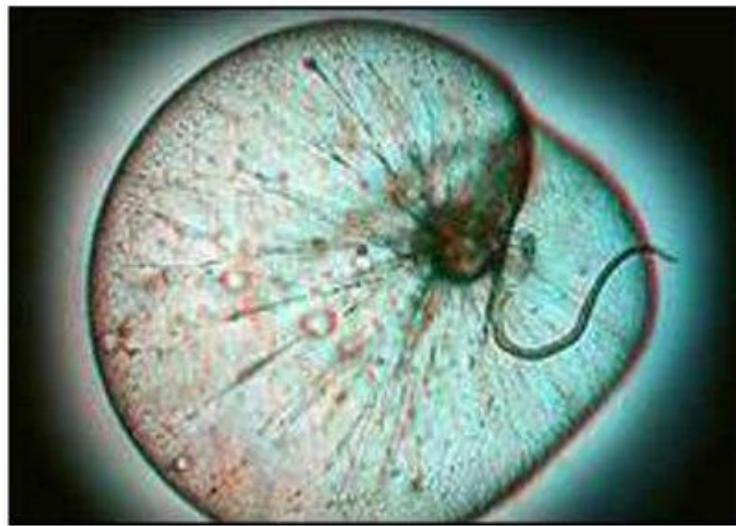
- Археобактерии резко отличаются от эубактерий химическим составом и физиологическими свойствами.



Археобактерии – первые клеточные формы жизни?



“Черные курильщики” в рифтовых зонах океана



Метанотрофная бактерия *Methanothermus*

Общим предком всех клеток считают некий гипотетический организм “прогенот”. От этого организма произошли все клеточные формы жизни. Одной из самых древних групп являются археобактерии. Они были обнаружены в экстремальных местообитаниях (соленые озера, гейзеры, метанотрофные болота и т.д.), где не встречались представители других бактерий. Выделяют три основных группы археобактерий: метанообразующие, галобактерии, термоацидофильные.

Архебактерии **подразделяются на:**

Метаногены Биологическое образование метана осуществляется только архебактериями. Метаногены относятся к строгим анаэробам. Метанообразование происходит в почве. Некоторые метанообразующие археи входят в состав кишечной микрофлоры, живут в рубцах жвачных. Образуют витамин В₁₂ и снабжают им хозяев. Метанообразующие бактерии часто являются симбионтами простейших и человека.

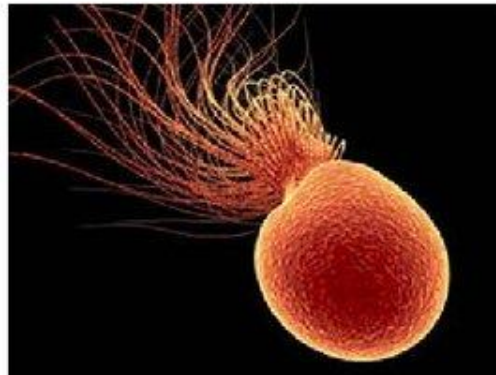
Экстремальные галлофилы представлены небольшой группой архебактерий(галобактерий), развивающихся в рассолах при содержании соли не менее 10%. К ним относятся *Halococcus*, *Haloarcula*, *Halobacterium*.

Архебактерии, лишённые клеточных стенок

Экстремальные термофилы представляют собой обитателей гидротерм и наиболее тесно связаны с эндогенными процессами в геосфере. Обитают исключительно в горячих источниках, на поверхности земли или на дне океана, обычно в зонах вулканической деятельности - *Sulfolobus acidocaldarius*. Метаболизируют серу.



Существуют экстремально термофильные формы, развивающиеся в зонах горячих источников. Это, например, *Methanothermus fervidus*, растущий при температурах 65-97° С.



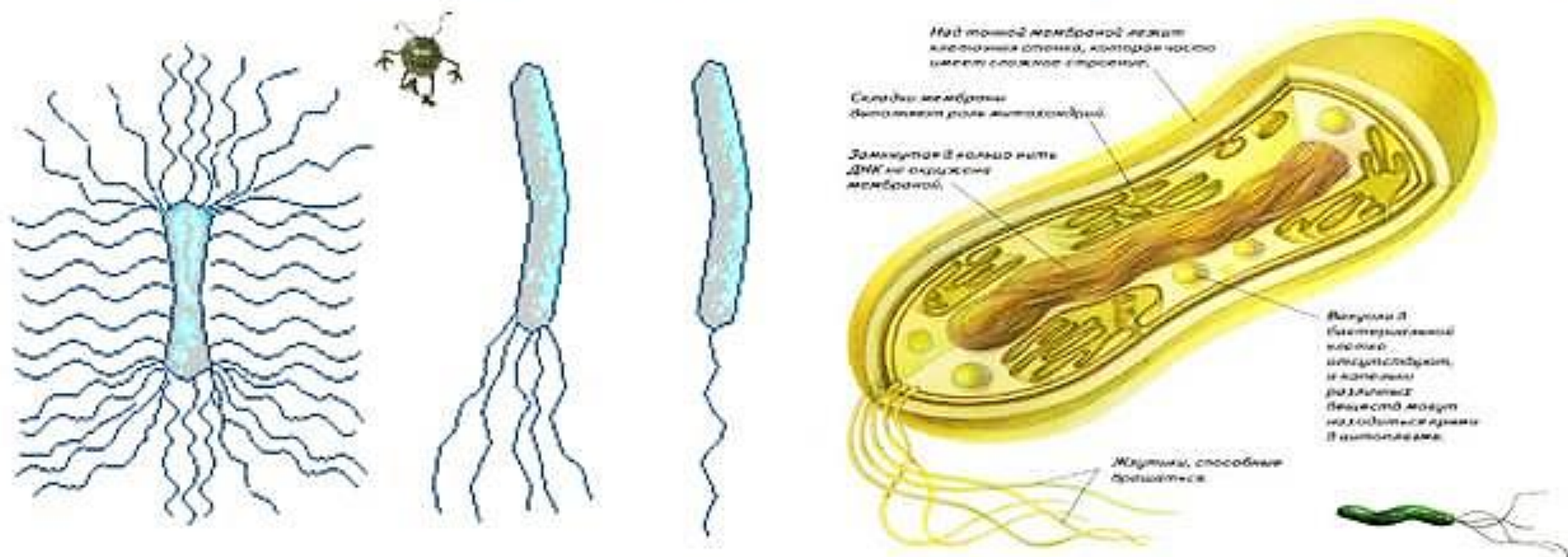
Pyrococcus furiosus ("яростные огненные шарики") развиваются при отсутствии молекулярного кислорода за счет использования органического вещества при температурах 70-103° С.

МОРФОЛОГИЯ БАКТЕРИЙ

ФОРМЫ БАКТЕРИЙ

ШАРОВИДНЫЕ	стрептококки	стафилококки	диплококки	тетракокки	сарцины	микροкокки	
ПАЛОЧКОВИДНЫЕ	стрептобактерии	коринебактерии	фузобактерии	диплобактерии	монобактерии	кloстридии (бациллы)	бациллы
							стрепто моно
ИЗВИТЫЕ	вибрионы	спирохеты			спириллы	актиномицеты	
		лентоспирры	боррелии	трепонемы			

Среди бактерий есть подвижные и неподвижные формы. Подвижные передвигаются за счёт волнообразных сокращений или при помощи жгутиков (скрученные винтообразные белковые нити). Жгутиков может быть один или несколько (от 1 до 50). Располагаются они у одних бактерий на одном конце клетки, у других – на двух или по всей поверхности.

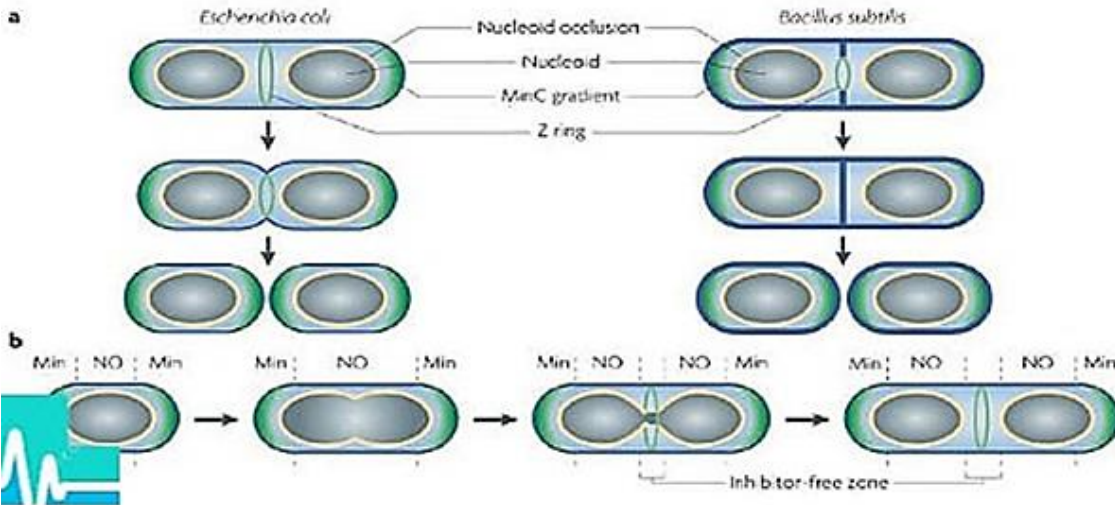


Но движение присуще и многим иным бактериям, у которых жгутики отсутствуют. Так, бактерии, **покрытые снаружи слизью**, способны к скользящему движению.

У некоторых лишённых жгутиков водных и почвенных бактерий в цитоплазме имеются **газовые вакуоли**. В клетке может быть 40-60 вакуолей. Каждая из них заполнена газом (предположительно – азотом). Регулируя количество газа в вакуолях, водные бактерии могут погружаться в толщу

Рост и размножение бактерий

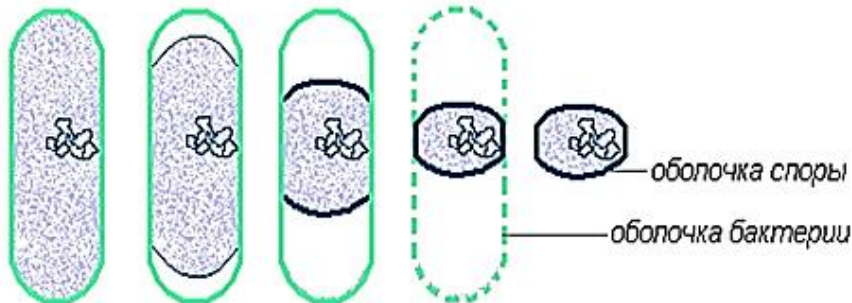
В отличие от многоклеточных организмов, увеличение в размере бактерий (рост клетки) и их размножение путем деления тесно связано с их одноклеточностью. Бактерии растут до фиксированного размера и затем размножаются путем деления пополам, это вид бесполого размножения.



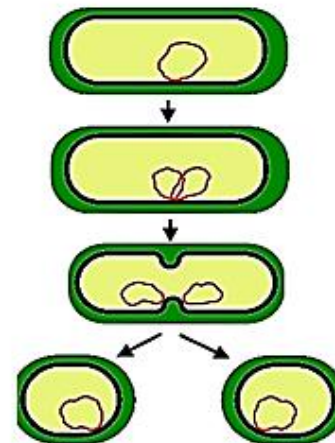
Образование спор

Спора бактерий – это приспособление к выживанию в неблагоприятных условиях.

Схема образования спор



Размножение

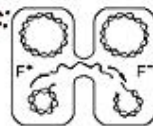


Основной способ размножения бактерий - бесполое размножение:

- деление клетки надвое,
- почкование.

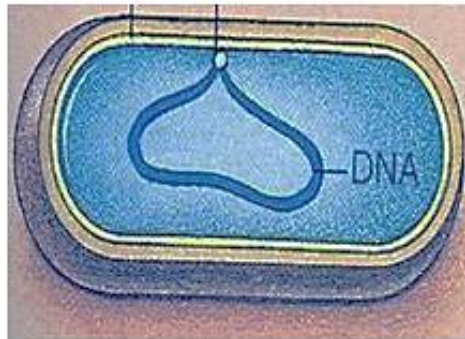
Половой процесс:

- Конъюгация.
- Трансдукция.
- Трансформация.

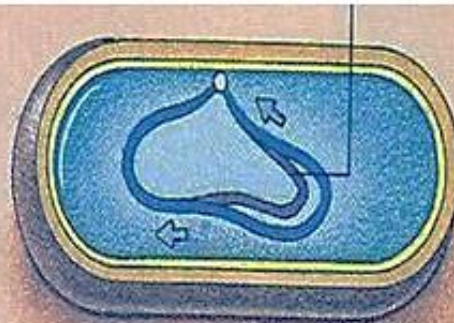


Размножение бактерий - бинарное деление

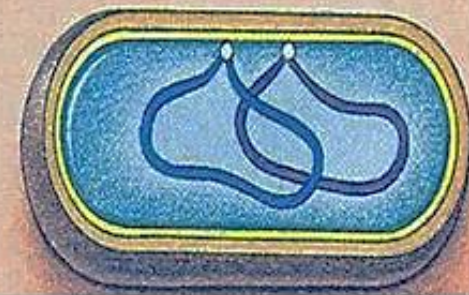
Место прикрепления ДНК к мембране



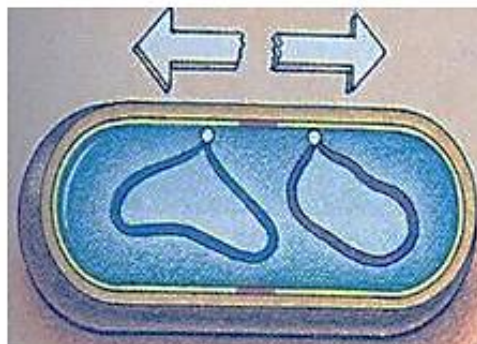
Частично реплицированная ДНК



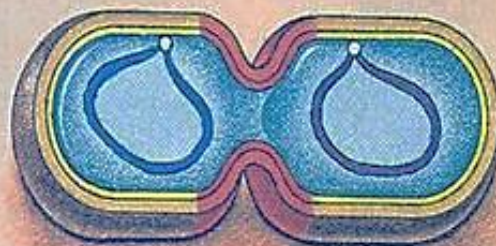
Две ДНК (хромосомы)



Расхождение хромосом

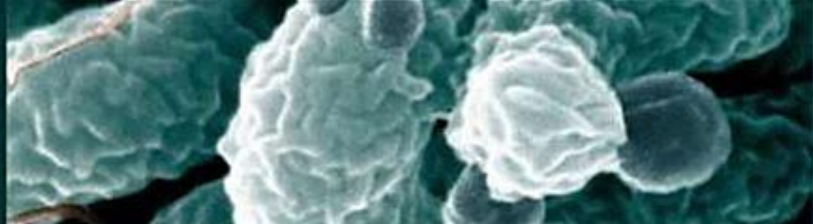


Формирование мембран дочерних клеток



Дочерние клетки





Классификация бактерий по типу метаболизма

		Источник энергии			
		Свет		Энергия химических связей	
		Донор электронов			
		Неорган. в-ва	Орган. в-ва	Неорган. в-ва	Орган. в-ва
Источник углерода	CO ₂	Фотолито-автотрофы	Фотоорган-автотрофы	Хемолито-автотрофы	Хемоорган-автотрофы
	Органические соединения	Фотолито-гетеротрофы	Фотоорган-гетеротрофы	Хемолито-гетеротрофы	Хемоорган-гетеротрофы

БРОЖЕНИЕ – один из способов использования живыми организмами углеводов. В зависимости от конечного продукта реакции различают несколько видов брожения.



Недостатком процессов брожения является извлечением незначительной доли той энергии, которая заключена в связях органических молекул. Для многих одноклеточных и многоклеточных (особенно ведущих паразитический образ жизни) этого вполне достаточно.



Роль бактерий в природе

Бактерии
в природе

Болезнетворные
бактерии растений

Участвуют в образовании
перегнойя

Превращают перегной в
минеральные вещества

Усваивают азот из
воздуха

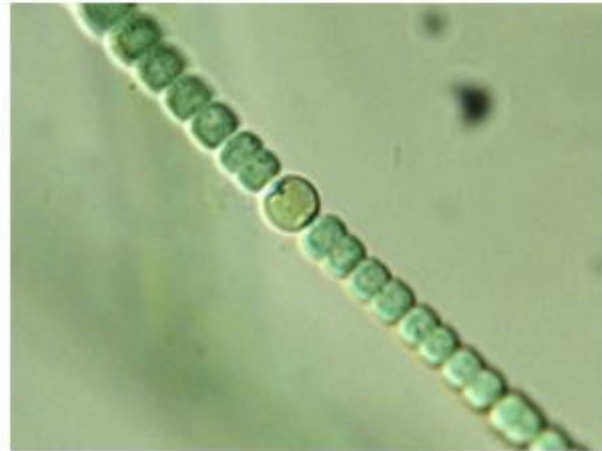


Цианобактерии наиболее близки к древнейшим микроорганизмам, остатки которых обнаружены на Земле. Это единственные бактерии, способные к оксигенному фотосинтезу. Относятся к числу наиболее сложно организованных и морфологически дифференцированных прокариотных микроорганизмов.





Особенности клеток цианобактерий



Нитевидная колония
цианобактерий

Нет ядра, хроматофоров,
вакуолей.

Содержатся **пигменты** - зеленый хлорофилл, желтооранжевые каротиноиды, синий фикоцианин и красный фикоэритрин.

Способны использовать азот воздуха и превращать его в органические формы азота.



СТРОЕНИЕ ПРОКАРИОТИЧЕСКОЙ КЛЕТКИ

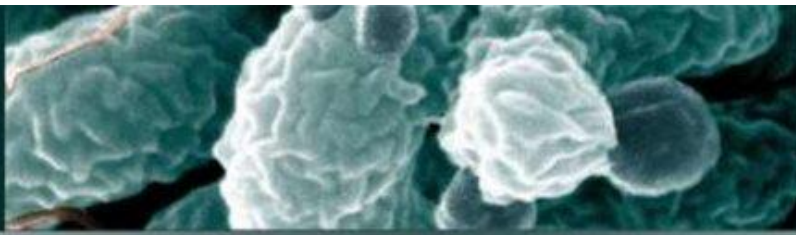
ГЕТЕРОТРОФНАЯ БАКТЕРИЯ

ЦИАНОБАКТЕРИЯ



- 1 - Жгутик
- 2 - Мембрана
- 3 - Клеточная стенка
- 4 - Включения

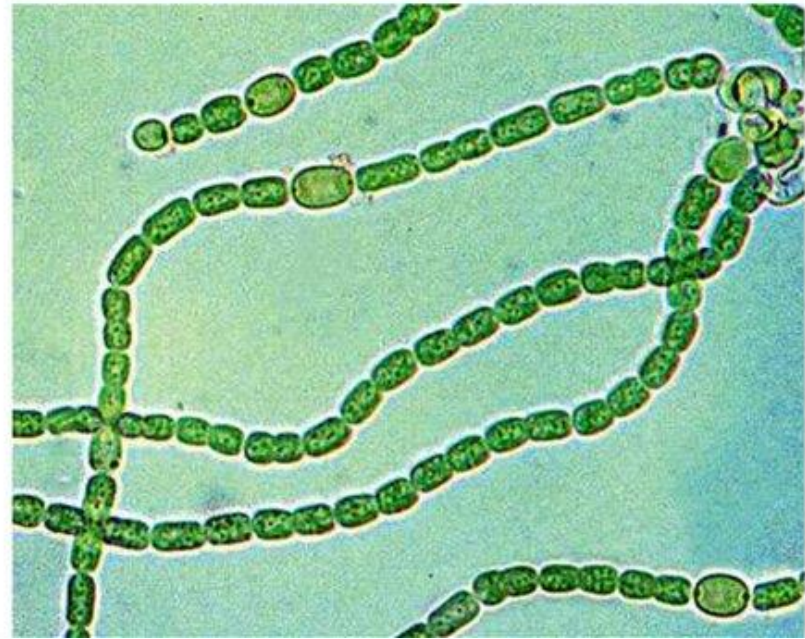
- 5 - Мезосомы
- 6 - Нуклеоид
- 7 - Тилакоиды
- 8 - Рибосомы



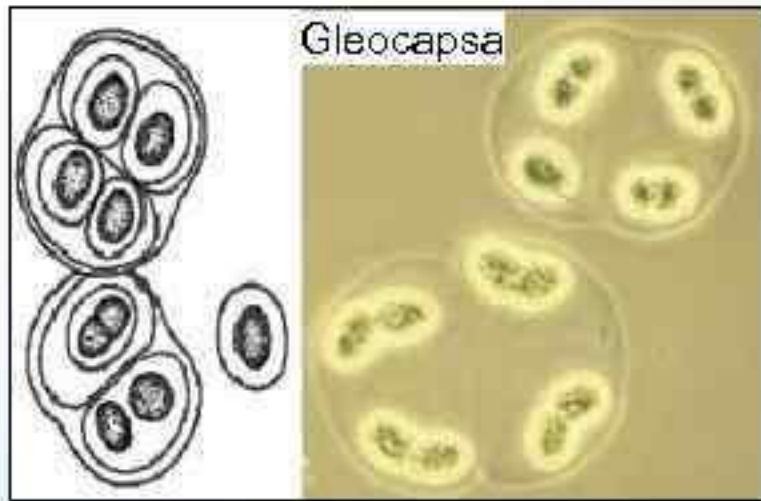
ВХ Cyanobacteria

Способны формировать:

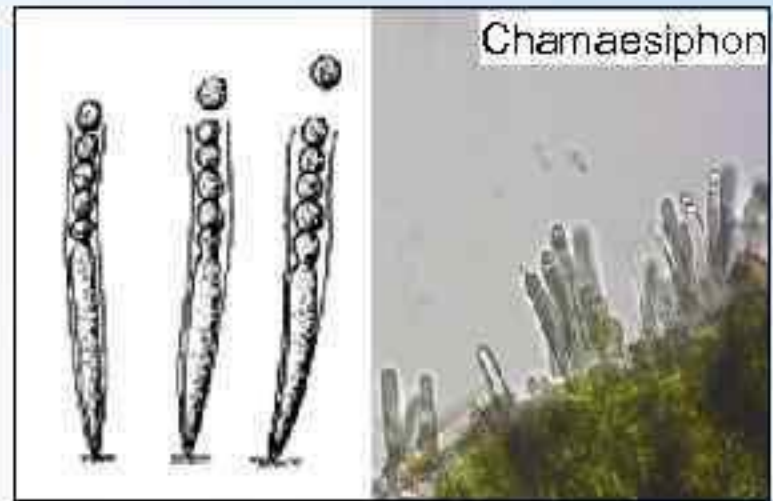
- акинеты (споры) –
покоящиеся формы,
ОТЛИЧНЫЕ от эндоспор
- гетероцисты –
специализированный на
азотфиксации особый тип
клеток



Цианобактерии



Хроококковые



Хамесифоновые



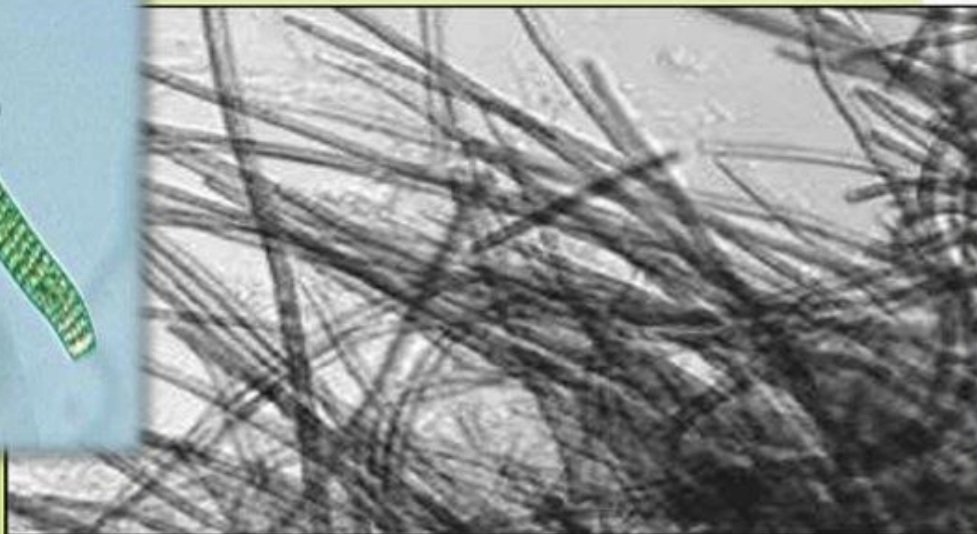
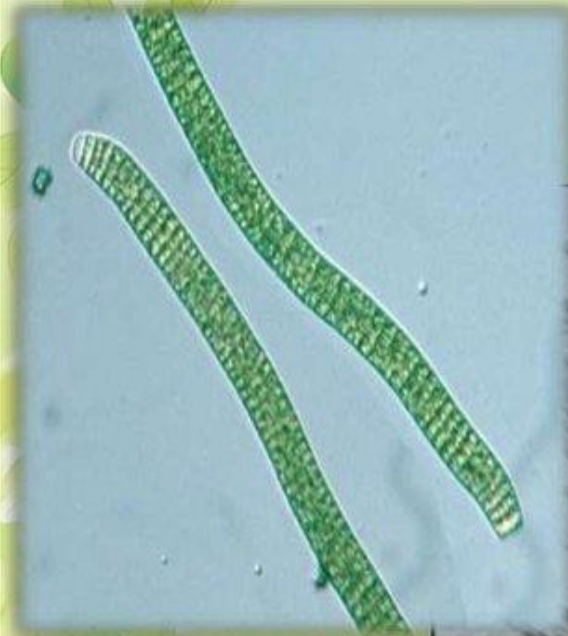
Гормогониевые



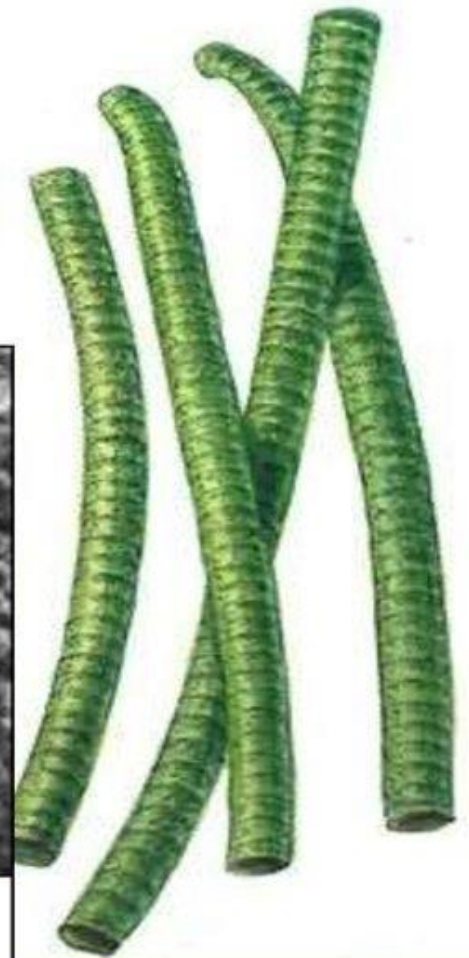
Класс Гормогониевые

- ◆ Нити прямые из цилиндрических очень коротких тонкостенных клеток. Гетероцист нет. Характерно поступательное скользящее движение.

◆ Осциллятория



Oscillatoria - один из представителей сине-зеленых водорослей, под микроскопом.



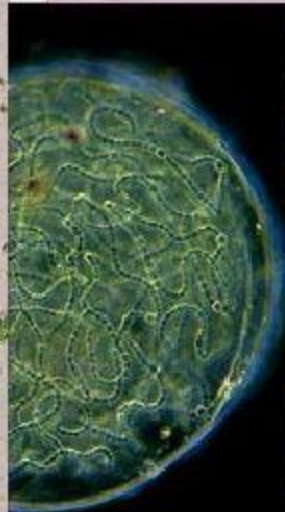
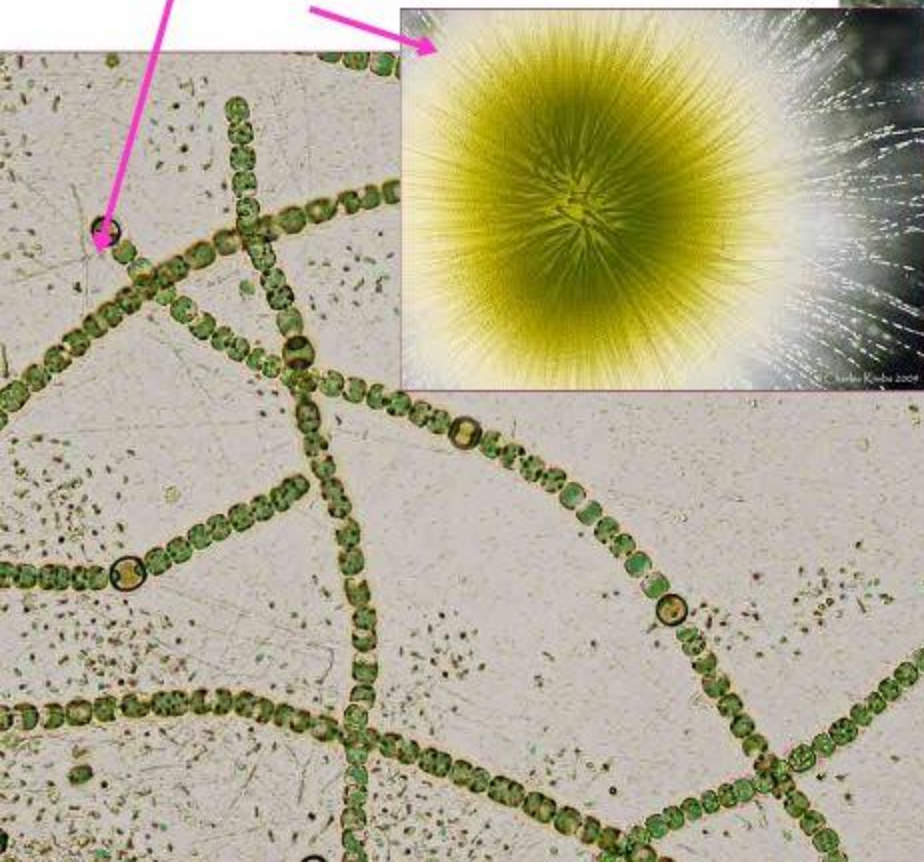
- Nostokales

- ✓ Nostok

- ✓ Anabaena

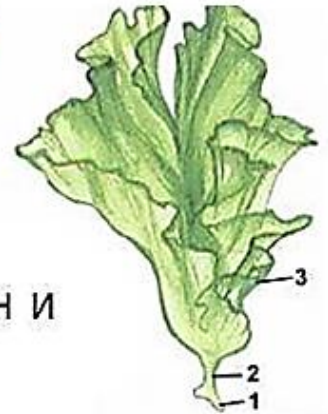
- ✓ Rivularia

- ✓ Gleotricnia



2 Группа отделов водоросли: общая характеристика и значение

Общая характеристика водорослей



Экологические группы: пресноводные и морские (фитопланктон и фитобентос), наземные, почвенные.

Особенности строения:

Тело водорослей может быть одноклеточным, колониальным или многоклеточным;

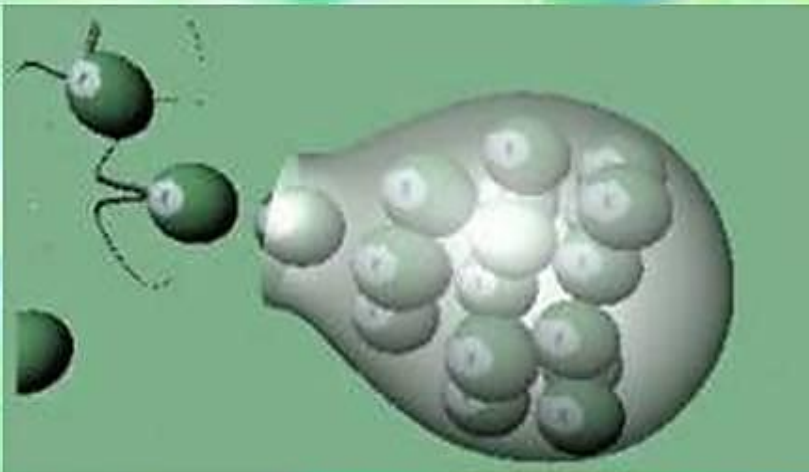
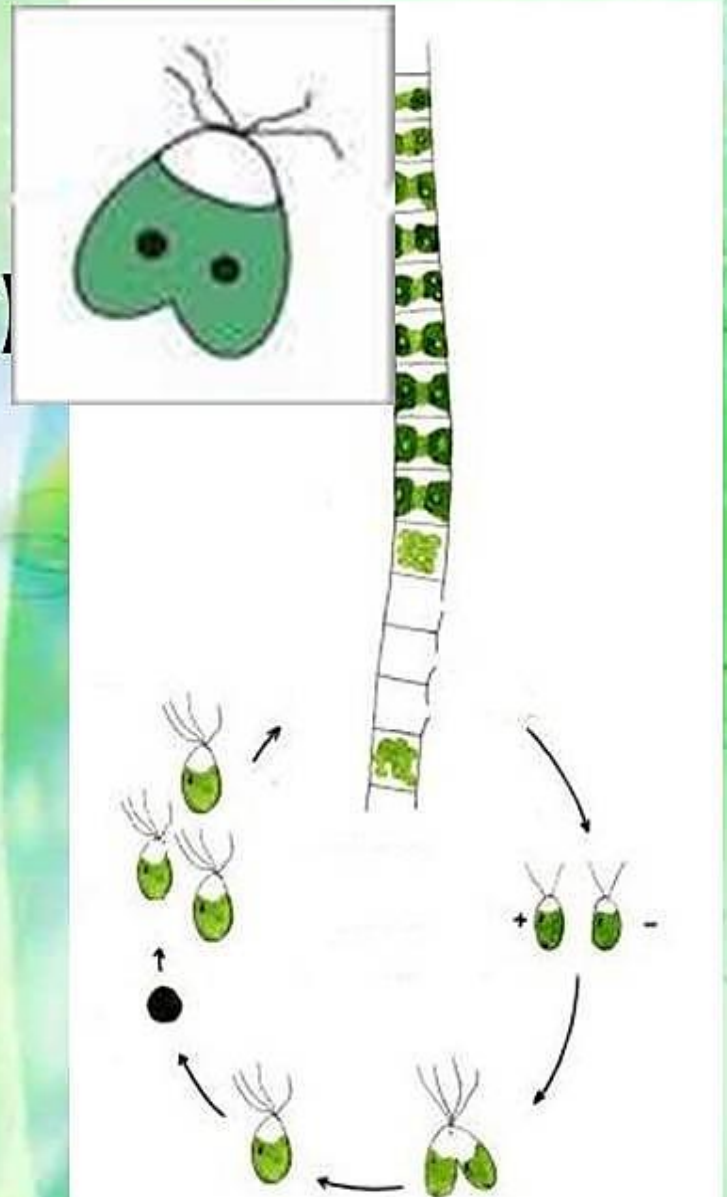
1. Тело не дифференцировано на органы и ткани (*таллом*, или *слоевище*); у сложно организованных водорослей может наблюдаться элементарная дифференцировка тела, имитирующая органы высших растений;
2. Клетки большинства водорослей имеют **клеточную стенку**, образованную целлюлозой, клеточная стенка всегда или иногда покрыта слизью;
3. Протопласт клеток состоит из цитоплазмы, одного или нескольких ядер и **хроматофоров** (пластид), содержащих хлорофилл и другие пигменты; в хроматофорах имеются особые образования — *пиреноиды*.

Типы морфологической дифференциации таллома у водорослей:

- А — монадный у *Chlamydomonas*,
 Б — амебоидный у *Rhizochrysis*,
 В — гемимонадный у *Hydrurus*,
 Г — коккоидный у *Pediastrum*,
 Д — сарциноидный у *Chlorosarcina*,
 Е — нитчатый у *Ulothrix*,
 Ж — разнонитчатый у *Frilschiella*,
 З — ложнотканевый у *Furcellaria*,
 И — тканевый у *Laminaria*,
 К — сифональный у *Caulerpa*,
 Л — сифонокладальный у *Cladophora*

Размножение водорослей

- Деление пополам
- (одноклеточные)
- Бесполое (зооспорами)
- Вегетативное (частью таллома)
- Половое (гаметами)



Роль водорослей в природе

- В процессе фотосинтеза выделяют кислород, необходимый им для дыхания.
- Пища для многих морских животных.
- Приют для рыб и многих других животных.
- Обогащение воды кислородом в процессе фотосинтеза.
- Некоторые виды участвуют в почвообразовании, когда попадают на бесплодные субстраты.
- Некоторые виды входят в состав комплексных организмов (лишайники).



Современная классификация водорослей

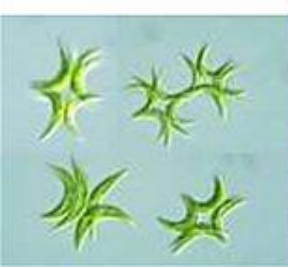
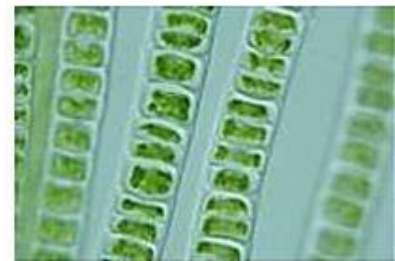
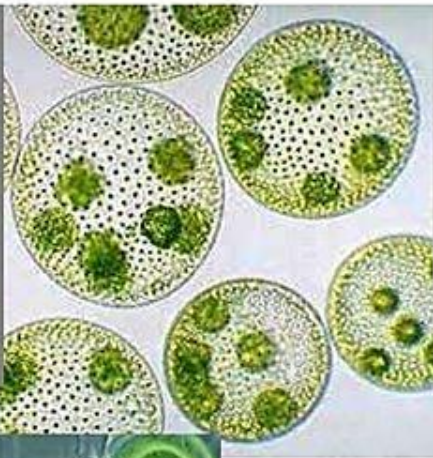
Отделы:

1. *Cyanophyta* - Синие-зеленые
2. *Rhodophyta* - Красные
3. *Chlorophyta* - Зеленые
4. *Ochromophyta* - Охрофитовые
5. *Haptophyta*, или *Prymnesiophyta*-Гаптофитовые,
или Примнезиофитовые
6. *Dinophyta* - Динофитовые
7. *Cryptophyta* - Криптофитовые
8. *Euglenophyta*- Эвгленовые



Зеленые водоросли

- Одноклеточные, колониальные или многоклеточные формы. Представлены все типы морфологической дифференциации таллома, за исключением амебоидной.



ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ

Зеленые водоросли - самый обширный из всех отделов водорослей, насчитывающий по разным оценкам от 4 до 13 - 20 тысяч видов. Все они имеют зеленый цвет слоевищ, что обусловлено преобладанием в хлоропластах хлорофилла над другими пигментами.

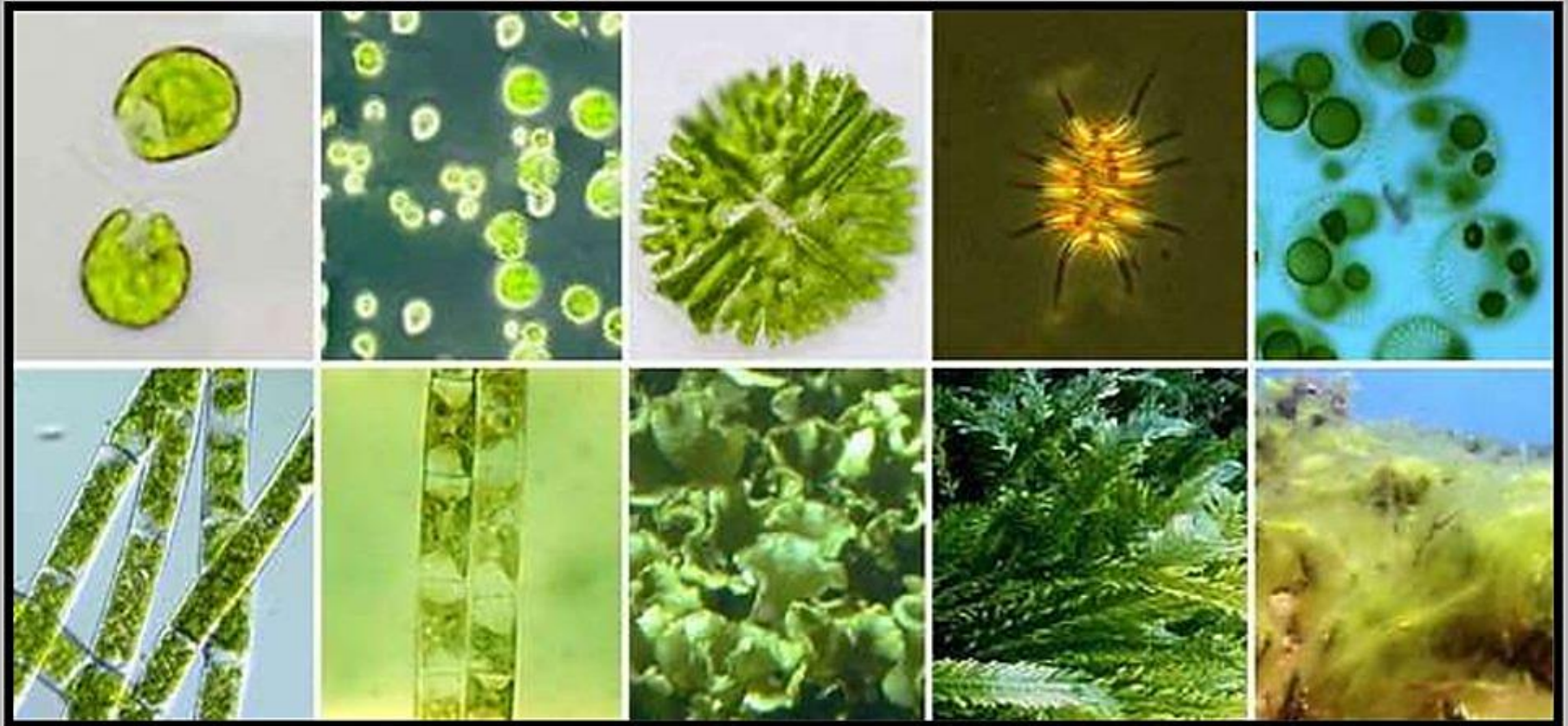
В морфологическом отношении они отличаются большим разнообразием. Среди зеленых водорослей встречаются **одноклеточные, колониальные, многоклеточные и неклеточные** представители, **активно подвижные и неподвижные**, **прикрепленные** и **свободноживущие**. Чрезвычайно велик и диапазон их размеров - от нескольких микрометров (что сравнимо по размерам с бактериальными клетками) до 1-2 метров.

Многоклеточные слоевища **нитевидные, трубчатые, пластинчатые, кустистые** или иного строения и разнообразной формы.

ПРЕДСТАВИТЕЛИ ЗЕЛЁНЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ

Отдел зелёные водоросли (Chlorophyta) насчитывает около
20 тыс. видов

хламидомонада, хлорелла, микроастериас, сценедесмус, вольвокс



спирогира,

улотрикс,

ульва,

каулерпа,

клагофора

Отдел Бурые водоросли



- В основном морские растения
- Желтовато-буроватая окраска слоевища
- Многоклеточные растения
- У некоторых появляются группы клеток, которые можно назвать тканями
- Представители:
 - ламинария (морская капуста)
 - макроцистис
 - саргассум и др.

Бурые водоросли

запасают ламинарин, в клеточной стенке целлюлоза и альгиновые кислоты; у подвижной стадии два боковых жгутика. Представители: фукус (А), ламинария (Б)



Различные виды бурых водорослей имеют характерную, часто очень сложную форму. У изображенных здесь видов «листья» бывают до 5 м в длину.



Значение бурых водорослей

Хозяйственное значение бурых водорослей трудно переоценить. Издавна жители побережий, особенно в Восточной Азии, употребляли их в пищу, часто как основу рациона; сегодня бурые водоросли являются, прежде всего, сырьем для получения альгинатов, используемых в пищевой, текстильной, фармацевтической и биотехнологической отраслях промышленности. В перспективе бурые водоросли и их компоненты также рассматриваются как источник новых лекарств и йода.

3 Грибы: особенности строения и размножения

Грибы– это отдельное царство организмов, насчитывающее свыше 80 тысяч видов, различных по образу жизни, строению и внешнему виду. Считается, что всего на Земле полтора миллиона видов грибов. В настоящее время они выделены в отдельное царство эукариот. В отличие от растений грибы не имеют хлорофилла и питаются гетеротрофно. С другой стороны, грибы имеют жёсткую клеточную стенку, а большинство из них также, как и растения, не способны передвигаться. Наука, изучающая грибы, называется *микологией*.





Признаки грибов

Признаки грибов, сближающие их с царством растений	Индивидуальные признаки грибов	Признаки грибов, сближающие их с царством животных
Прикрепленный образ жизни	Нет листьев, стеблей и корней	Питаются готовыми органическими веществами. Гетеротрофный способ питания
Неограниченный рост в течение жизни	Не цветут	Абсорбтивное питание
Наличие целлюлозы в клеточных стенках водных грибов	Не содержат хлорофилла	Наличие хитина в клеточных стенках
Верхушечный рост мицелия	Мицелий (грибница) – плодовое тело (шляпка и пенек)	Запас углеводов в виде гликогена



Грибная клетка

Плазматическая мембрана

Цитоплазма

Ядро с ядрышком

Аппарат Гольджи

Центриоли

Эндоплазматический ретикулум

Рибосомы

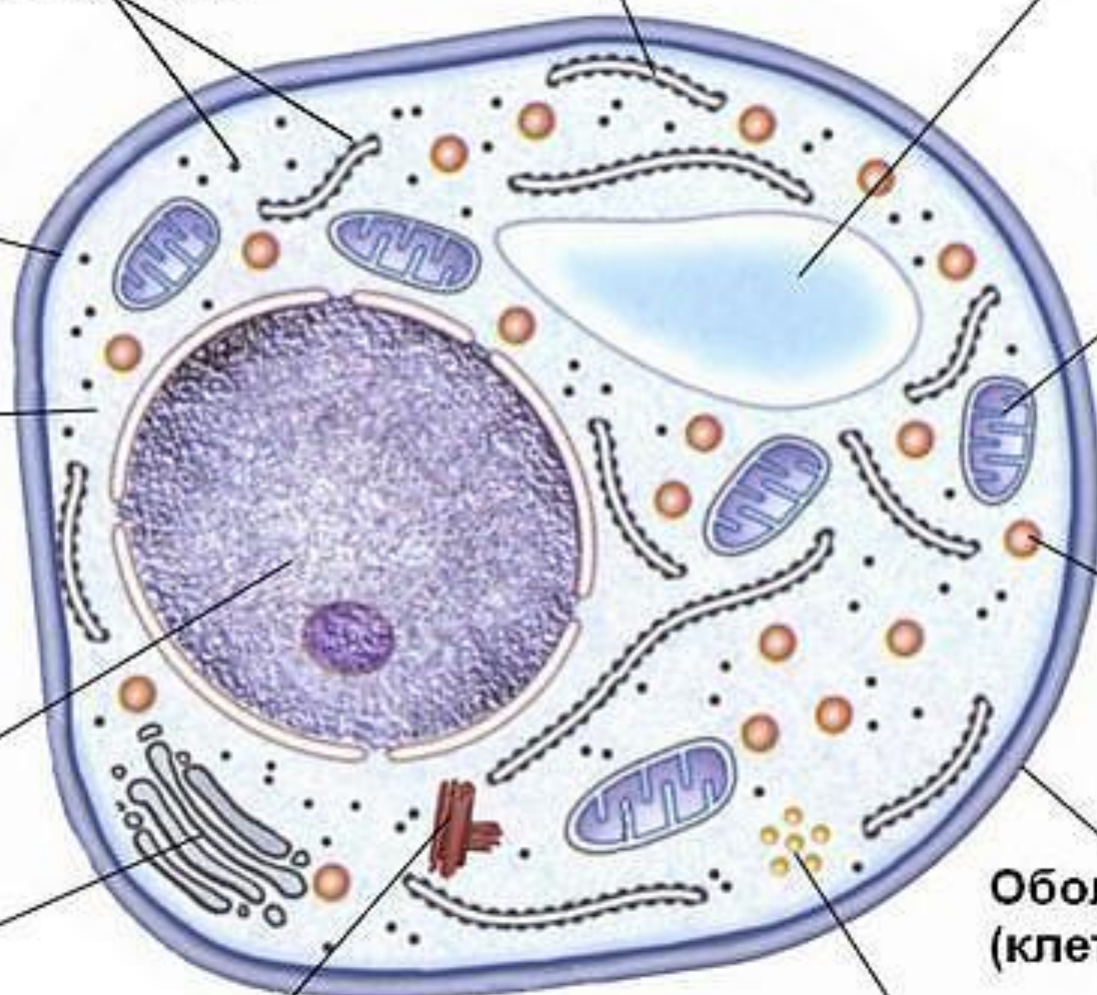
Вакуоль

Митохондрия

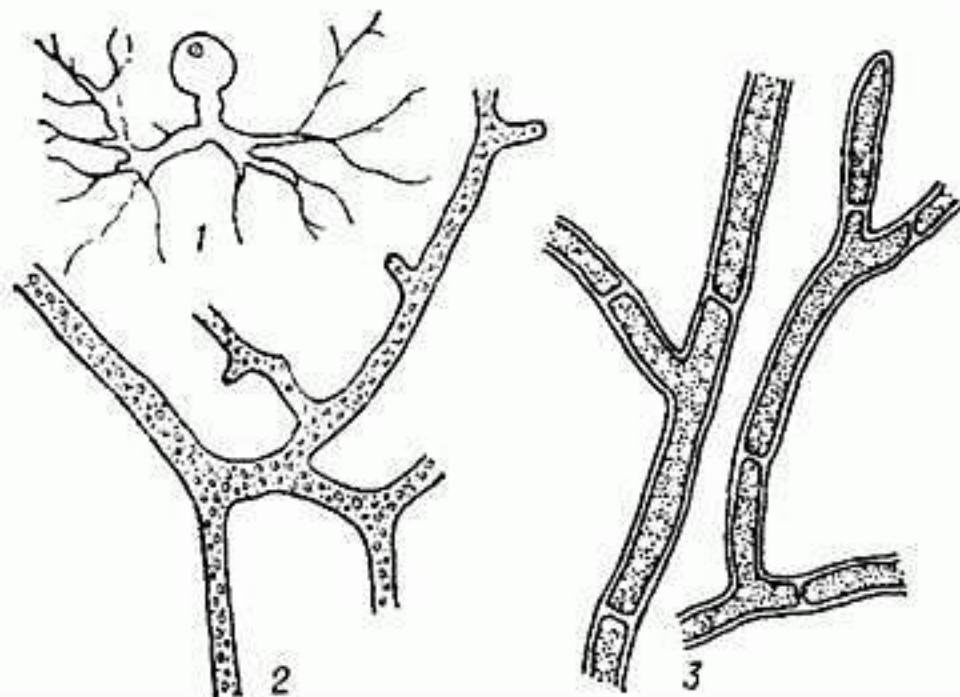
Лизосома

Оболочка (клеточная стенка)

Запас питательных веществ (гликоген)



Строение гиф



Септы делят гифы на отсеки (компарменты), внешне похожие на клетки.

В центре септы, как правило небольшое отверстие (пора)

В каждом компартменте может находиться одно – два или несколько ядер.

Гифы, имеющие перегородки называются членистыми или **септированными** (*Septicium*).

Гифы, не имеющие перегородок, называются нечленистыми или **асептированными** (*Micor*).

- Нечленистый мицелий называют **ценоцитным**.

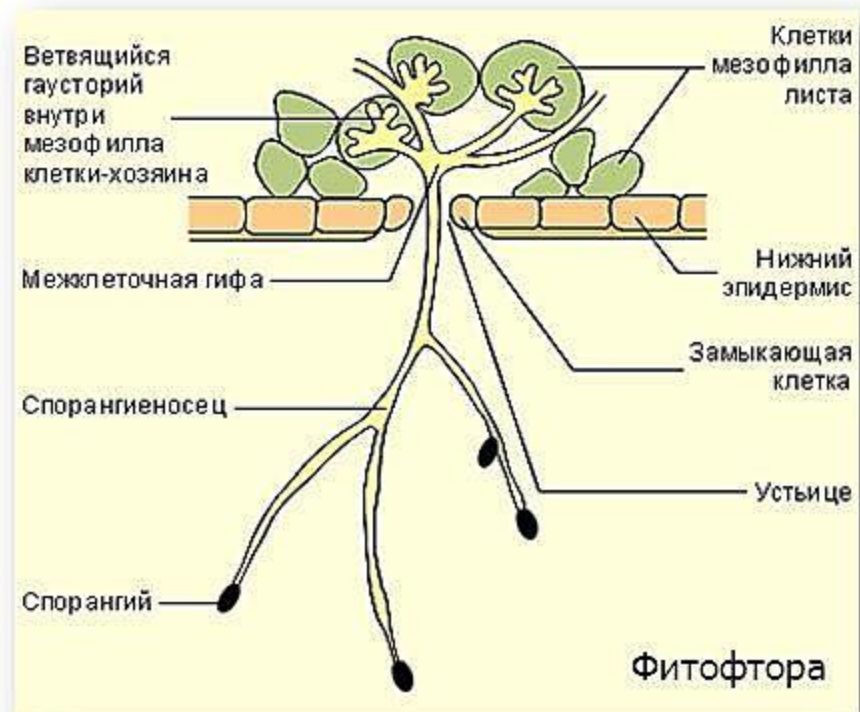
Способы размножения грибов



Оомицеты

Тип таллома – мицелий, **в клеточной стенке целлюлоза**, запасают **микотамин**; многие виды – водные, сапротрофы и паразиты, в т.ч. на рыбах (сапролегния). Могут быть наземные: фитофтора, возбудитель ложной мучнистой росы винограда, и другие.

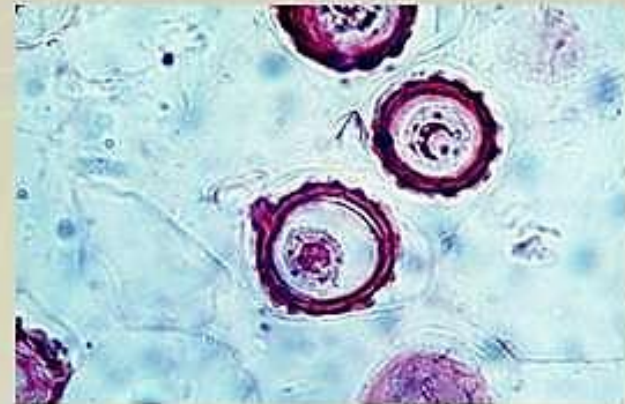
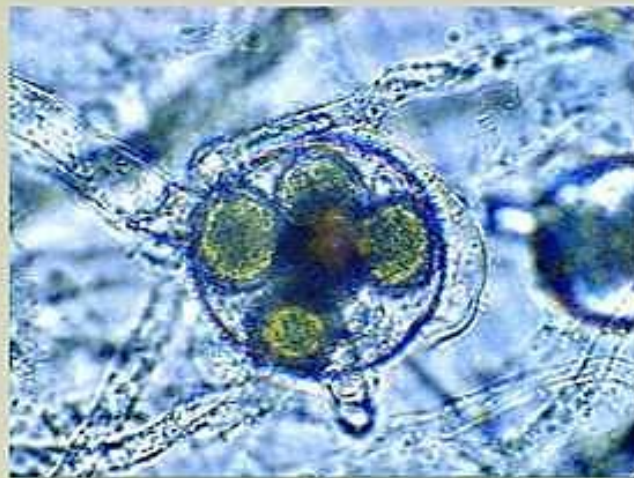
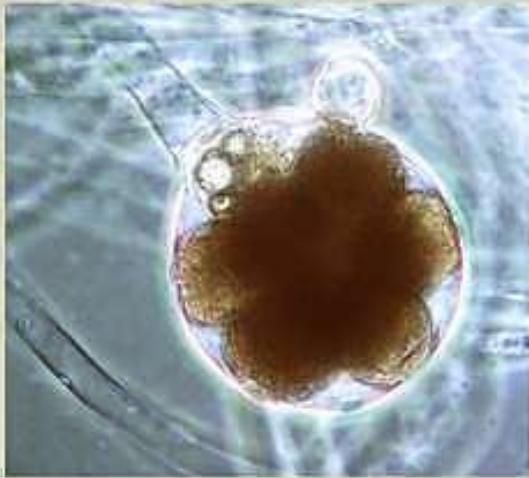
Особенности фитофторы особенно интересны, т.к. в школьном курсе ее до сих пор относят к грибам



Гифохитридиевые (гифохитридиомицеты) – преимущественно водные, клетки одиночные или с ризомицелием, **в стенке хитин и целлюлоза**, один перистый передний жгутик (второй потерян); группа малочисленная (около 30 видов), чаще – паразиты водорослей, водных грибов и беспозвоночных, редко сапротрофы.

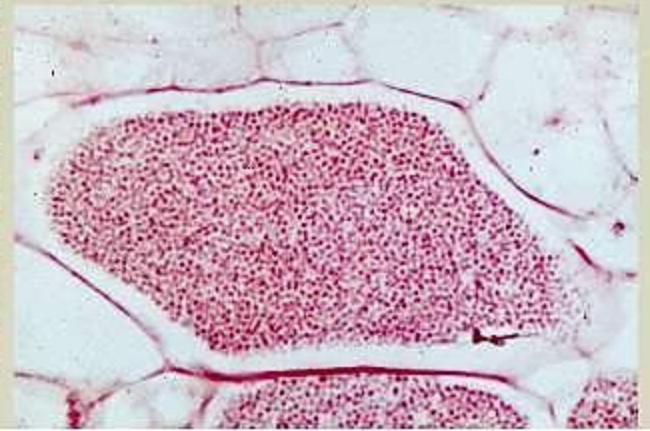
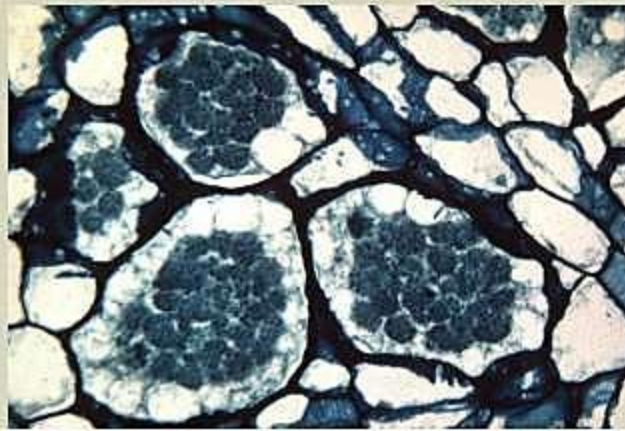
ООМИКОТЫ - Oomycota

1. Живут в воде, на растительных и живот-ных остатках, в почве, паразиты высших растений и животных (рыбы).
2. Вегетативное тело (мицелий) представ-лено гифами, их стенки образованы целлюлозой или глюканами (хитина нет!).



ООМИКОТЫ - Oomycota

3. Запасное вещество крахмал (не гликоген, как у настоящих грибов!).
4. Размножение бесполое (зооспоры) и половое (оогамия).
5. Муж. и жен. половые органы могут находиться на одной особи (гомоталлом-ный организм) или на разных (гетероталломные организмы)



Порядок Сапролегниевые (Saprolegniales)



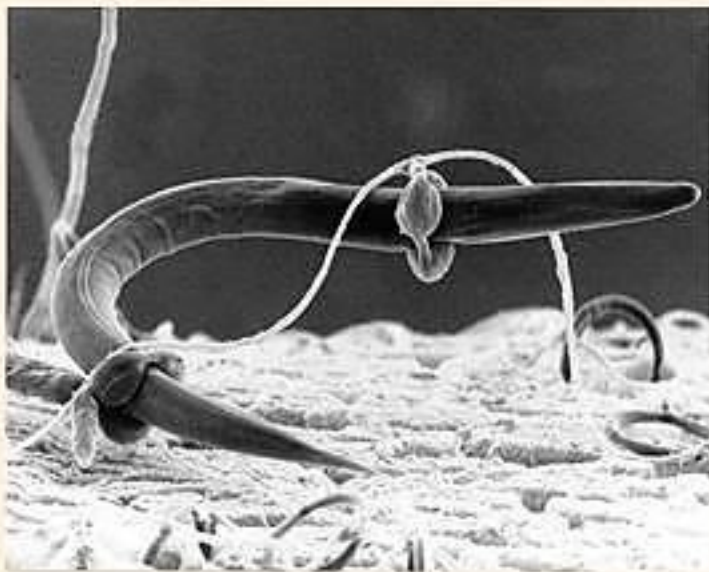
Типично водные грибы, хорошо развит воздушный и субстратный мицелий, преимущественно сапротрофы, реже паразиты.





Слизевики





Zoopagales - хищные грибы



Mucor – сапротрофный гриб на хлебе

Зигомицеты

Отличаются развитым мицелием непостоянной толщины, в котором септы образуются только для отделения репродуктивных органов. Все стадии развития, кроме зиготы, гаплоидны



Spinellus паразитирует на базидиомицетах

Быстрорастущие Зигомицеты



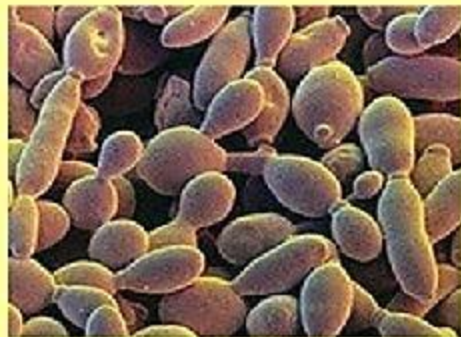
Отдел Аскомицеты (сумчатые)

- Около 30 000 видов.
- Сапротрофные почвенные и плесневые грибов, поселяющиеся на хлебе, овощах и других продуктах.
- Представители: пеницилл, дрожжи, сморчки, строчки, спорынья.
- Мицелий гаплоидный, септированный, ветвящийся. Через поры цитоплазма и ядра могут переходить в соседние клетки.
- Бесполое размножение с помощью конидий или почкование (дрожжи).
- При половом размножении образуются сумки (аски), в которых при мейозе формируются гаплоидные споры полового спороношения.

Сахаромицеты

Одноклеточные грибы- дрожжи

- Не образуют грибницы
- Клетки делятся почкованием
- Осуществляют спиртовое брожение
- Используются в хлебопечении
- Вызывают заболевания-микозы



Класс Эвтроциомицеты (Плектомицеты)



Плодовые тела –
клейстотеции с
беспорядочно
расположенными
плодовыми
сумками.
Освобождение
аскоспор всегда
пассивное.
Сапротрофы,
паразиты.



Леомицеты



Класс Пецицомицеты

Порядок Пецицевые (Pezizales)

- Большинство сапротрофы, редко – паразиты
- Блюдцевидные или чашевидные апотеции
- В лесах, на местах бывших пожарищ, почве полей и огородов, на коровьем навозе





Строчки



Трюфели



Сморчки



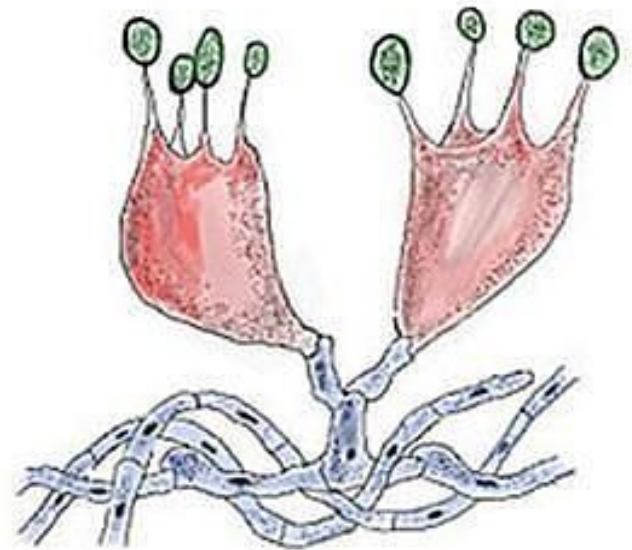
Алая эльфов чаша

БАЗИДИОМИЦЕТЫ

Это крупные шляпочные грибы.

Нет специальных органов размножения.

Развитие происходит из базидии – специальной структуры для размножения, где споры формируются снаружи.



Класс базидиомицеты

Порядок болетальные



Порядок лисичковые



Порядок полипоральные



Порядок агарикальные



Порядок дождевиковые



Порядок веселковые



Ржавчина

- Ржавчинные грибы поражают листья и стебли растений. На поражённых листьях и стеблях возникает налёт ярко-оранжевого, иногда почти чёрного цвета.
- В Библии ржавчина растений упоминается наравне с моровой язвой, нашествием неприятеля, саранчой и прочими страшными бедствиями.



Грибы-паразиты растений



Головневые грибы (базидиомицеты)

Наиболее опасные паразиты злаков. При поражении головней вместо зерна получается черная пыль, представляющая собой споры гриба. Колосья становятся похожими на обугленные головешки. Заражение некоторыми видами происходит на стадии цветения злаков, когда споры с пораженного растения попадают на рыльца пестиков здоровых растений. Они прорастают, гифы гриба проникают в зародыш семени, и образуется зерновка, внешне здоровая. На следующий год к моменту цветения начинается спороношение гриба, цветки не образуются, и соцветие приобретает вид обугленного.



Пыльная
головня

F

4 Лишайники: особенности строения и размножения

Классификация лишайников по строению слоевища

НАКИПНЫЕ

Слоевище накипных лишайников имеет вид корочки, плотно сросшейся с субстратом. Плотно прилегающие к поверхности произрастания



Ксантория,
графис,
умбиликария
цилиндрическая,

ЛИСТОВАТЫЕ

В виде пластинок, похожих на сухие листья



Пармелия
Ксантария

КУСТИСТЫЕ

Слоевища, имеющие вид кустиков – плотно собранных гифов

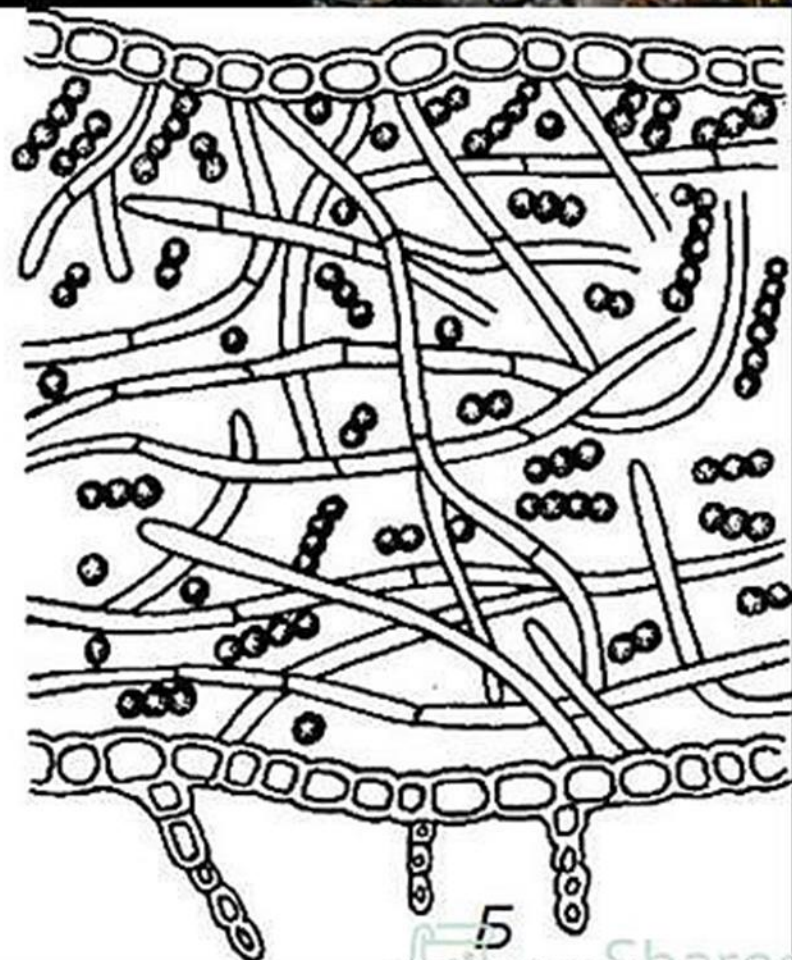
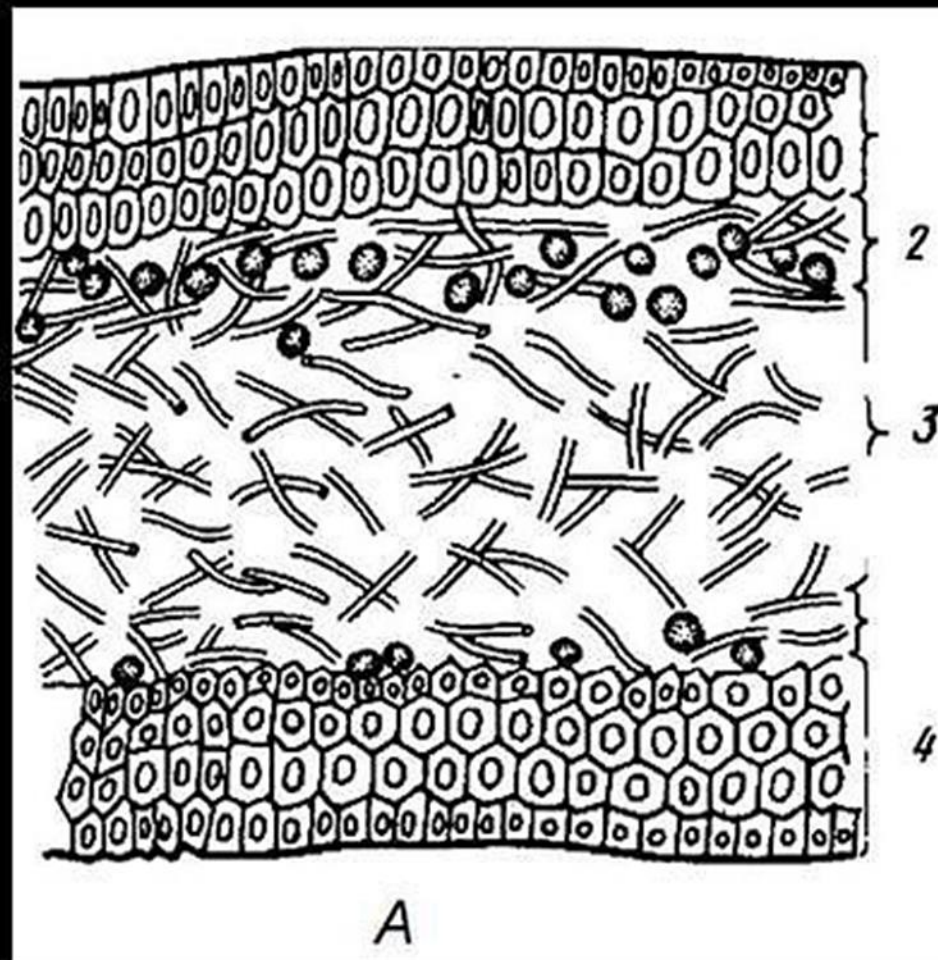


Кладония,
цетрария, ягель или «олений
мох», вислянка или
«бородатый мох», алектория,
цетрария исландская или
«исландский мох»

Пельтигера собачья
Peltigera canina



Collema



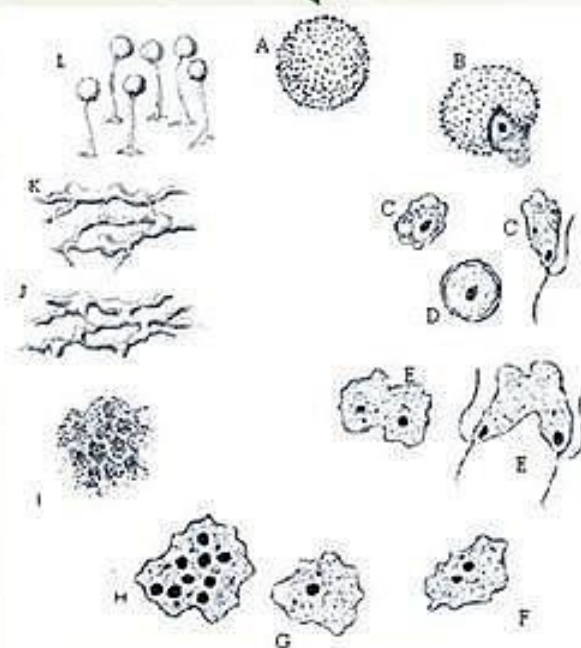
Гетеромерные и гомомерные лишайники

Размножение лишайников

❖ Бесполое



❖ Половое



Гаметами

MyShared



Кусочками таллома

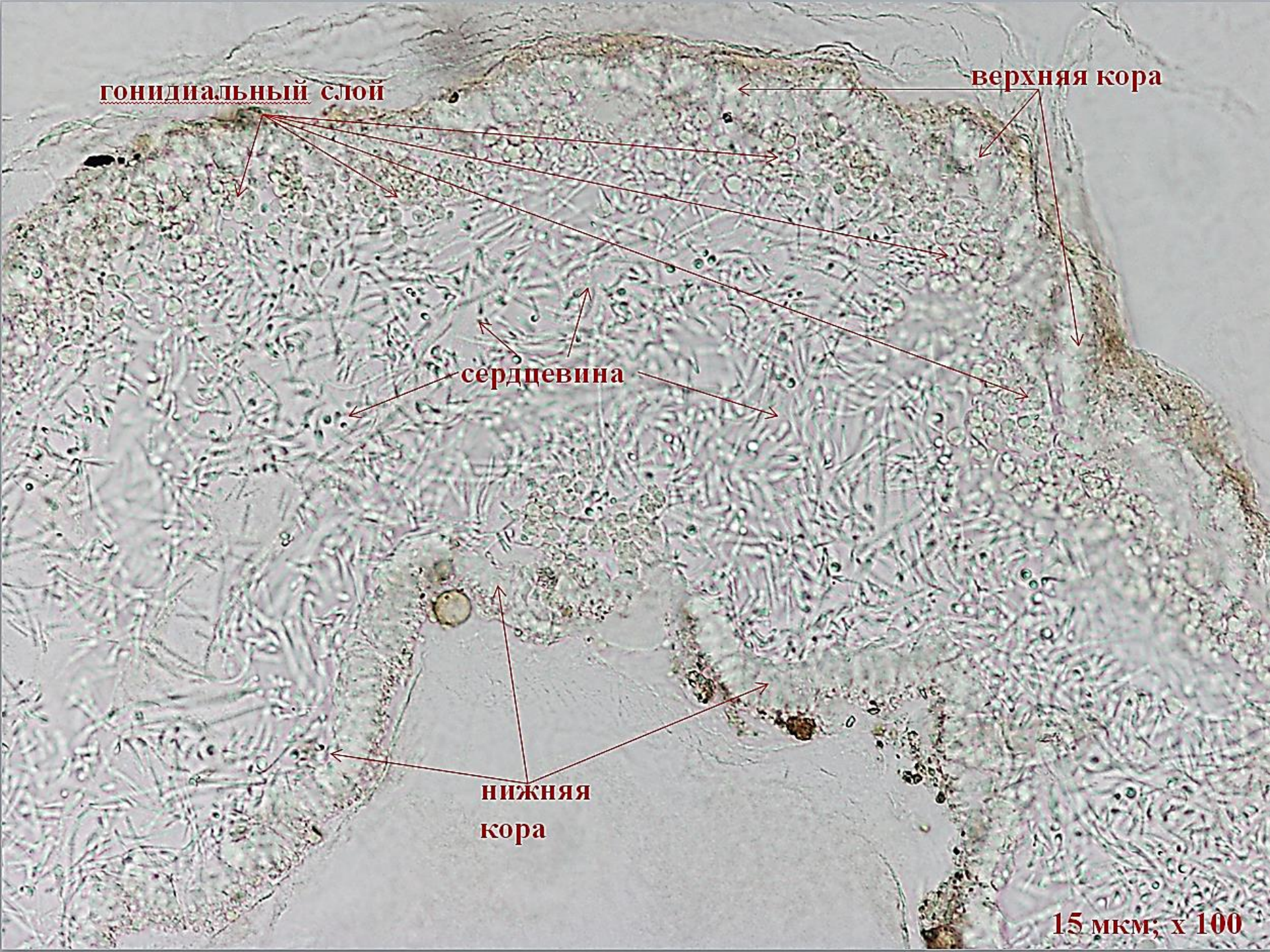
Спорами

клетка водоросли

нити грибницы







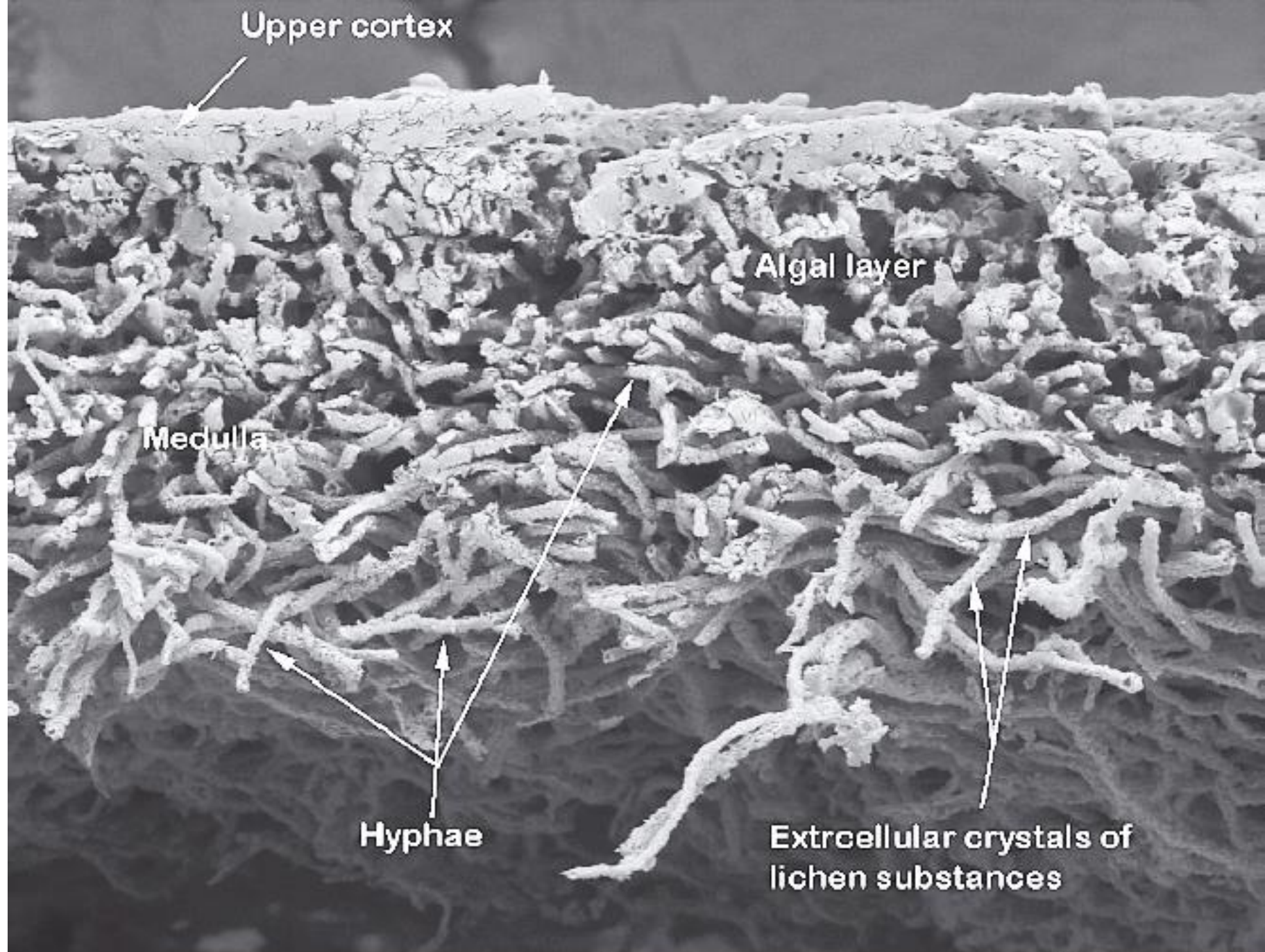
гонидальный слой

верхняя кора

сердцевина

**нижняя
кора**

15 мкм, x 100



60 μm

«Лекарственные» лишайники



Цетрария исландская



Пармелия блуждающая



Эверния сливовая



Гипогимния вздутая

«Красильные» лишайники



Roccella tinctoria



Ochrolechia tartarea



Parmelia omphalodes



Evernia mesomorpha



Parmelia sulcata



Xanthoparmelia camtschadalis



"Oakmoss lichen"
(Evernia prunastri)

This species is harvested commercially in south-central Europe, and then sent to France where it is used in the manufacture of fine perfumes.

The lichen acts as a fixative for other scents, and also adds a subtle herbal fragrance of its own.