

► Существуют инфекционные заболевания, которые вызываются не бактериями. У человека, например, — это грипп, коронавирусная инфекция COVID-19, оспа, корь и др. Эти болезни вызываются вирусами. «Вирус» в переводе с латыни означает «яд». Вирусы очень малы. Их можно увидеть только с помощью электронного микроскопа. Вирусы — доклеточная форма жизни. Они не питаются, не дышат, размножаются только внутри живых клеток. Если вирус попадает в живую клетку, то в ней образуются новые вирусные частицы. «Клетка-хозяин» погибает, вновь образовавшиеся вирусы выходят из нее и могут атаковать другие живые клетки. Более подробно с вирусами вы познакомитесь в старших классах.

Выводы. ■ Бактерии могут вызывать у людей и животных инфекционные заболевания — холеру, дифтерию, туберкулез, сибирскую язву, гниль у сельскохозяйственных растений и др. ■ Защитой человека от инфекционных заболеваний является здоровый образ жизни, соблюдение правил гигиены. ■ Для предотвращения заболеваний проводят профилактические прививки.



Проверим себя. 1. Почему человек заболевает после проникновения в организм болезнетворных бактерий? 2. Назовите болезни, вызываемые бактериями. Что нужно делать для профилактики этих болезней? 3. На ваш взгляд, что является причиной многих пищевых отравлений? Как их можно предотвратить? 4. Какие лечебно-профилактические мероприятия против инфекционных заболеваний осуществляются в нашей стране? 5. Как можно защитить себя от заражения столбняком при работе на приусадебном (дачном) или пришкольном участке?

§ 4. Цианобактерии

Среди бактерий особое место занимают **цианобактерии** (от греч. *цианос* — синий и *бактерия*). Цианобактерии в основном населяют пресные водоемы, некоторые живут на влажной почве, нижней части стволов деревьев. Небольшое количество видов обитают в морях. Некоторые приспособились жить в очень неблагоприятных условиях: в горячих источниках, замерзших озерах Антарктики.

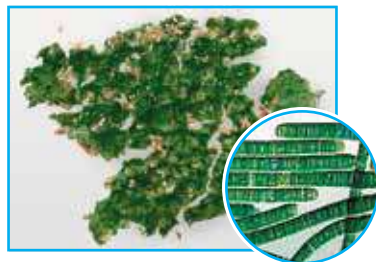
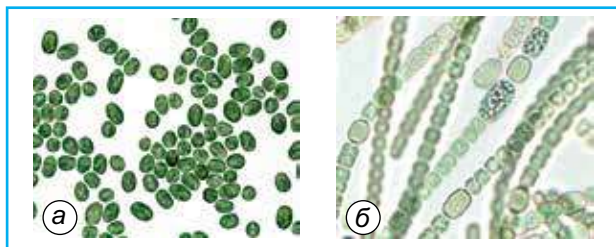


Рис. 15. Цианобактерии: а — цианофес; б — анабена Рис. 16. Осциллятория

Клетки цианобактерий могут иметь шаровидную, эллипсоидную, цилиндрическую, бочонковидную формы. Некоторые цианобактерии представлены одиночными клетками (*цианофес*, рис. 15, а), другие виды способны образовывать многоклеточные цепочки (*анабена*, *осциллятория*, рис. 15, б, 16).

Некоторые цианобактерии (например, *микроцистис*) образуют округлые, овальные или неправильной формы колонии, в которых множество клеток покрыты общим слизистым чехлом (рис. 17).

Клетки цианобактерий имеют обычное для прокариотических организмов строение. Цитоплазма окружена цитоплазматической мембраной и клеточной стенкой, которая у многих представителей покрыта слизистым слоем (рис. 18).

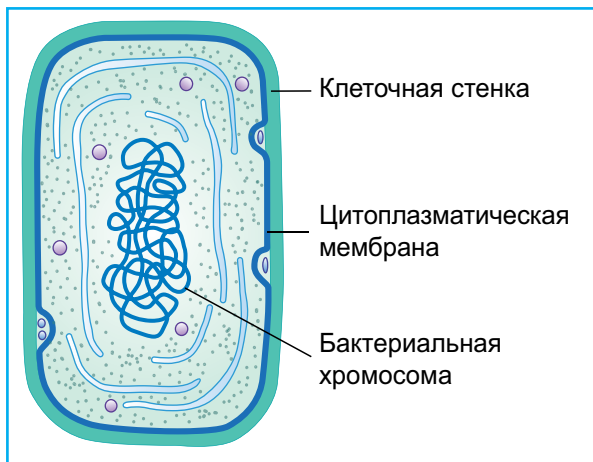
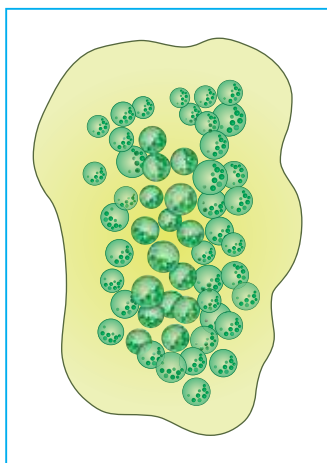


Рис. 17. Колония микроцистиса

Рис. 18. Схема строения клетки цианобактерии

В цитоплазме расположена бактериальная хромосома. Клетки цианобактерий не имеют жгутиков.

В клетках цианобактерий содержится зеленый пигмент хлорофилл, а также пигменты синего, красного и желтого цветов, участвующие в поглощении света.

► Пигменты в клетках цианобактерий встроены в участки цитоплазматической мембраны, которые впячиваются внутрь клетки. Эти участки отделяются от цитоплазматической мембраны и самостоятельно располагаются в цитоплазме.

Сочетание пигментов дает в большинстве случаев сине-зеленую окраску (отсюда название). Но некоторые из них желтые, черные или красные. Благодаря окраске цианобактерии придают среде, где они обитают, определенный цвет, особенно при массовом размножении.

Цианобактерии — автотрофные организмы. Они осуществляют фотосинтез — из углекислого газа и воды под действием солнечного света синтезируют органические вещества. При этом выделяют кислород, обогащающий среду обитания.

Многие представители цианобактерий, подобно клубеньковым бактериям, способны использовать атмосферный азот. При этом цианобактерии преобразуют азот в соединения, которые усваивают растения. После отмирания цианобактерий среда их обитания обогащается азотом.

В Азии за счет азотфиксирующих цианобактерий подолгу выращивают рис на одном и том же участке без применения удобрений. Всем известно, что рис выращивают на заливаемых водой полях. На рисовых полях обитают цианобактерии, которые и обогащают почву доступными для усвоения растениями риса соединениями азота.

Благодаря своей способности фиксировать атмосферный азот цианобактерии могут заселять голые поверхности скал и бедные почвы. Большое количество азота из воздуха усваивают морские виды цианобактерий.

Размножение одноклеточных форм цианобактерий осуществляется путем деления клеток пополам, а колониальных — распадом колоний на мелкие части. Большинство нитчатых цианобактерий размножаются делением нити на отдельные фрагменты.

► Цианобактерии, обитающие в поверхностном слое пресных и соленых водоемов, имеют в своих клетках специальные структуры — газовые вакуоли (от лат. *вакуус* — пустой). Эти вакуоли регулируют плавучесть организмов и позволяют им оставаться в толще воды. Когда цианобактерии теряют способность регулировать свою плавучесть, например при резких перепадах температур или нарушениях кислородного обмена, они всплывают на поверхность.

Вы могли видеть на поверхности воды в пруду пузыристые грязно-коричневые, плохо пахнущие скопления цианобактерий (так называемые маты; рис. 19). Такое массовое размножение цианобактерий и микроскопических водорослей называется **цветением воды** (рис. 20). При этом вода окрашивается в зеленый цвет. Цветение воды происходит обычно тогда, когда в водоемы со сточными водами попадает много минеральных веществ, смытых с полей.

Цианобактерии после массового размножения начинают отмирать. Вода приобретает коричневый цвет и болотный



Рис. 19. Маты из цианобактерий на поверхности воды в пруду



Рис. 20. Цветение воды вызывает гибель водных организмов

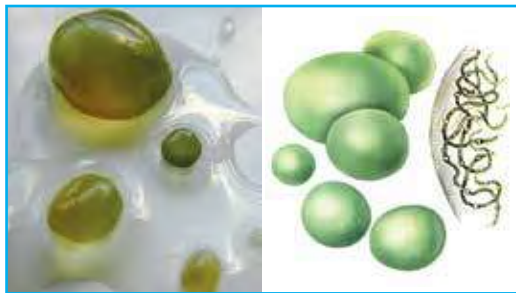


Рис. 21. Носток сливовидный



Рис. 22. Спирулина

запах, что вызывается процессами гниения. В воду выделяются ядовитые вещества. Вследствие этого происходит массовая гибель водных организмов, в том числе рыб. В таких водоемах нельзя купаться.

Цианобактерии могут вступать в симбиоз с другими организмами — протистами, мхами, грибами.

Цианобактерии играют важную роль в природе. Вместе с другими бактериями они обогащают почву органическими веществами и азотом, а водоемы и воздух — кислородом. Водные формы служат кормом для некоторых видов рачков, моллюсков, личинок насекомых и рыб. Цианобактерии добавляют в корм скота в качестве источника белка, сахаров, витаминов, а также минеральных веществ. Отдельные виды цианобактерий используются человеком в пищу. Например, *носток сливовидный* (рис. 21) потребляют в Китае и Японии, а *спирулину* (рис. 22) — в районе озера Чад в Африке. Из спирулины получают пищевой белок, который используют как дополнение к пище.

► *Носток сливовидный* образует шаровидные колонии величиной от горошины до сливы или даже яблока. Эти шары лежат на мелководье озерного дна и часто в большом количестве прибиваются волнами к берегу. Окраска ностока сливовидного голубовато-зеленая, но очень светлая. Потому что так окрашены только цепочки живых клеток. Связывающая их студневидная слизь бесцветна.

Выводы. ■ Цианобактерии — это прокариотические автотрофные организмы. ■ Они представлены одноклеточными, колониальными и многоклеточными формами, содержащими хлорофилл и способными осуществлять фотосинтез. ■ Цианобактерии создают запас органических веществ в почве и воде, который служит кормовой базой для рыб и других мелких животных. ■ Во время массового размножения цианобактерии вызывают цветение воды.



Проверим себя. 1. Какие организмы относятся к цианобактериям? Почему они так называются? 2. Чем клетки цианобактерий отличаются от клеток других бактерий? 3. Как питаются цианобактерии? 4. Почему вода в мелких природных водоемах летом часто приобретает зеленую окраску? 5. Ученые предлагают использовать цианобактерии для получения кормового и пищевого белка, витаминов и др. Если при таком использовании из водоемов будут постоянно удаляться размножившиеся цианобактерии, то будет ли происходить замор рыбы? Почему? Какие изменения в водоеме могут произойти?



Постройте цепочку из событий, следующих за массовым размножением и гибелью цианобактерий в пруду.



Семья Люды решила создать искусственный водоем возле загородного дома. Рабочие с помощью экскаватора вырыли котлован, утрамбовали дно и откосы будущего пруда. Водоем заполнили водой. Спустя несколько месяцев вода в водоеме зацвела. Что не учла семья Люды при планировании водоема? Предложите меры по предотвращению цветения воды в пруду.

ПОДВЕДЕМ ИТОГИ

Бактерии

Бактерия — организм, в клетке которого отсутствует ядро

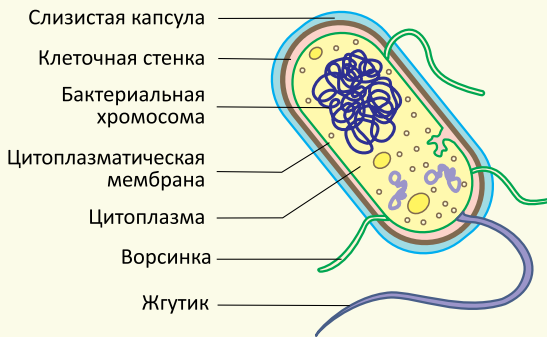
Обитают в воде, воздухе, почве, на поверхности и внутри тел организмов



Размножение:
деление клеток
надвое

Питание: гетеротрофы
(сапротрофы, паразиты), автотрофы

Отношение к кислороду: аэробы,
анаэробы



При наступлении неблагоприятных условий образуют **споры**

Роль бактерий в природе: участие в круговороте веществ, образование гумуса, фиксация азота, помощь животным в переваривании пищи
Роль в жизни человека: защита от болезнетворных микроорганизмов, получение молочнокислых продуктов, уксуса, квашеной капусты, очистка сточных вод; возбудители болезней: чума, дифтерия, столбняк, туберкулез, коклюш, скарлатина, холера

Цианобактерии: одноклеточные, колониальные и многоклеточные (нитчатые) организмы. Населяют пресные водоемы, некоторые живут на влажной почве, коре деревьев



Обогащают почву органическими веществами и азотом (способны поглощать азот из воздуха), водоемы и воздух — кислородом. В некоторых странах используются в пищу (носток, спирулина). При массовом размножении вызывают цветение воды, вследствие чего наступает замор рыбы; в таких водоемах запрещено купаться