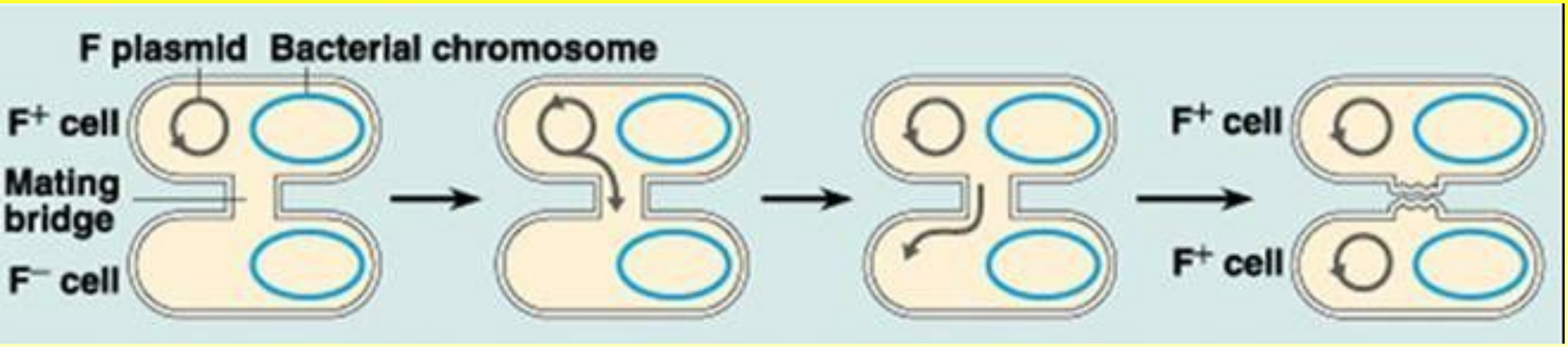
Строение бактерий

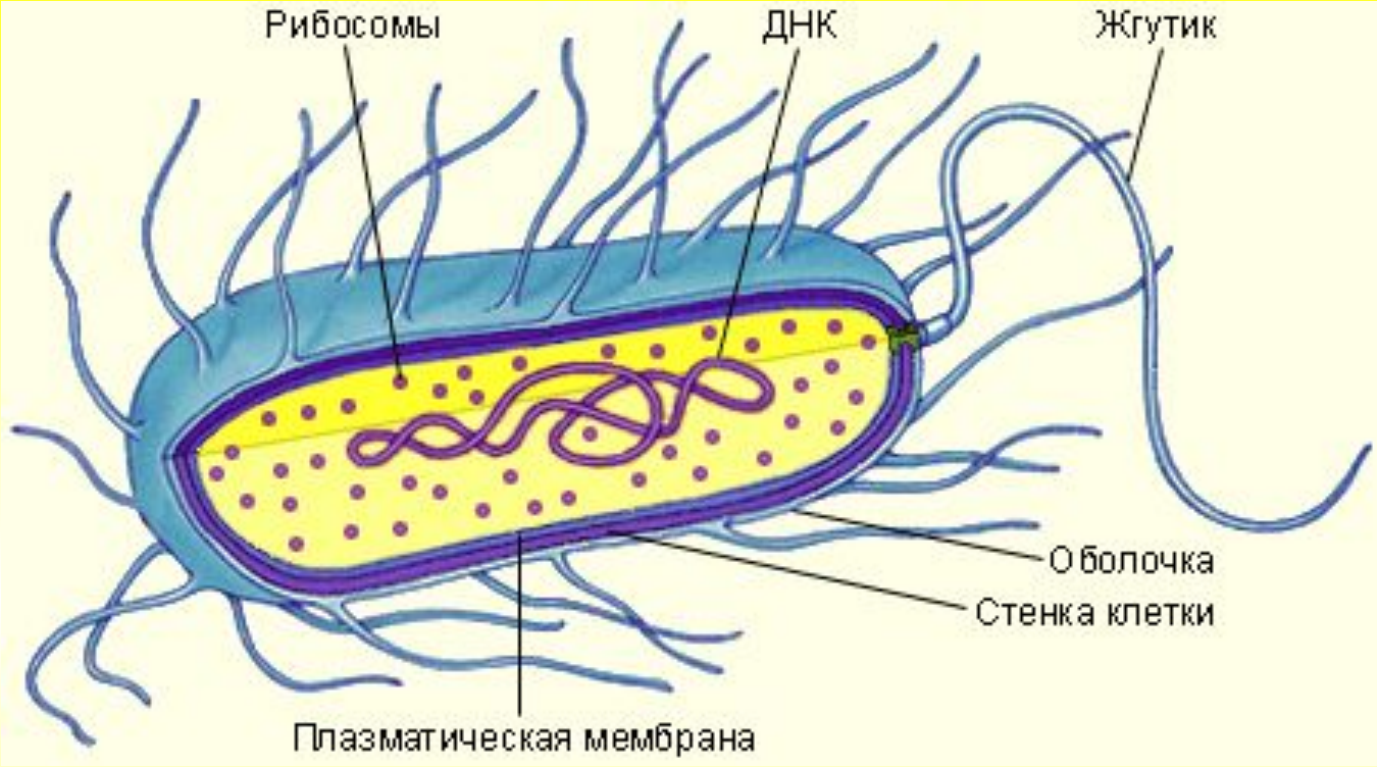


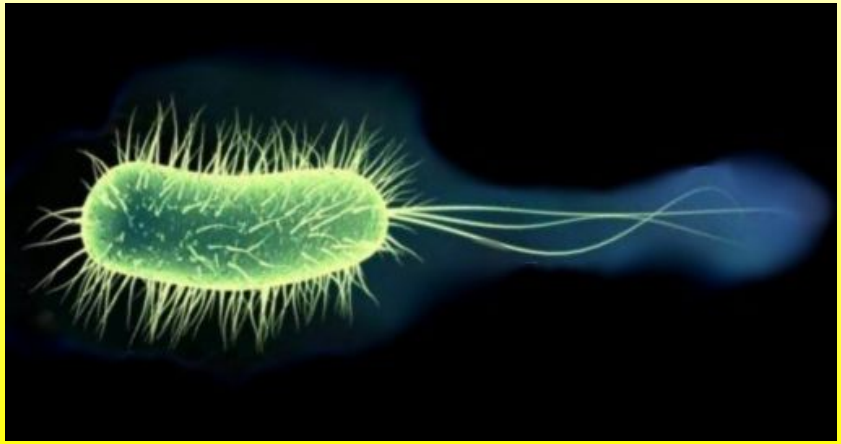
Клетки многих бактерий имеют нехромосомные генетические элементы — *плазмиды*. Они представляют собой небольшие кольцевые молекулы ДНК, способные реплицироваться независимо от хромосомной ДНК. Среди них различают *F-фактор* — плазмиду, контролирующую половой процесс.

Жгутики. Среди бактерий имеется много подвижных форм. Основную роль в передвижении играют жгутики.

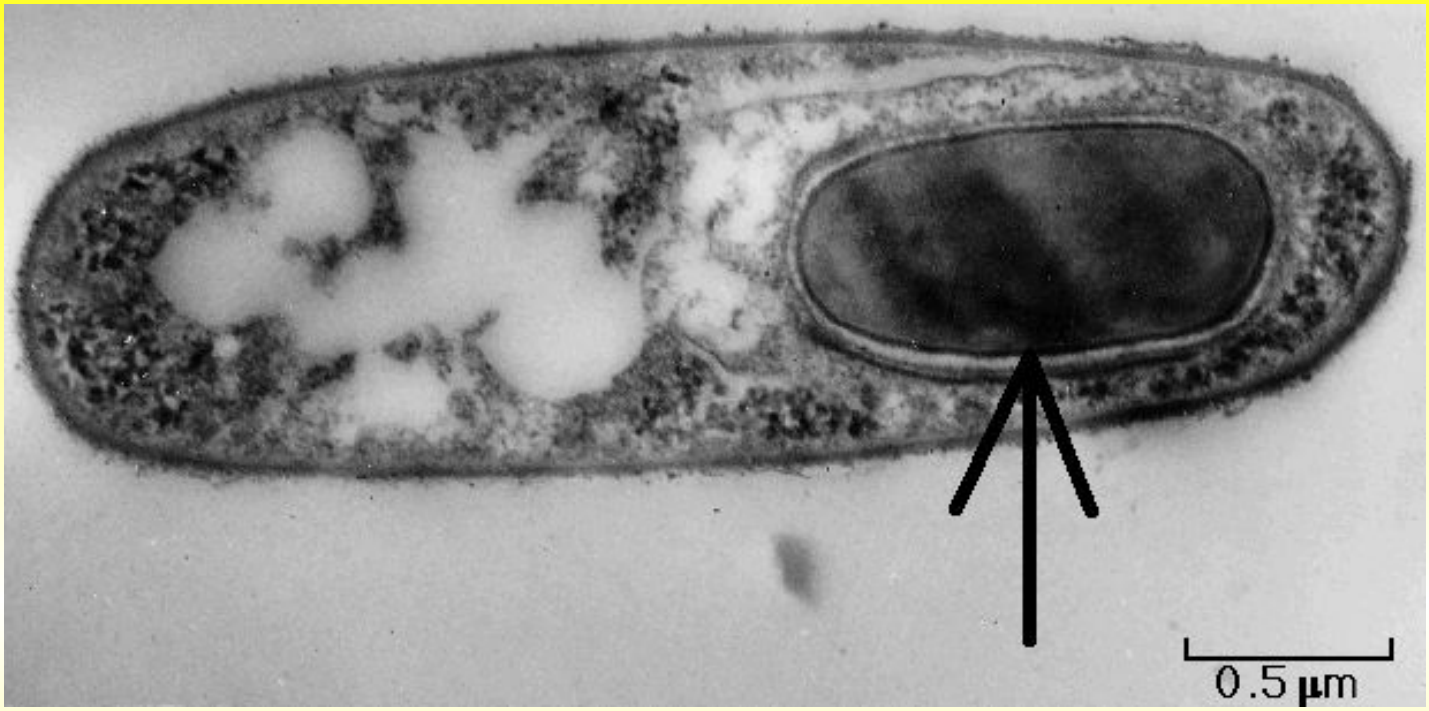
Жгутики бактерий только внешне похожи на жгутики эукариот, строение же их иное. Они имеют меньший диаметр и не окружены цитоплазматической мембраной. Нить жгутика состоит из 3-11 винтообразно скрученных фибрилл, образованных белком флагеллином.

Строение бактерий





Строение бактерий



При наступлении неблагоприятных условий, у некоторых бактерий происходит образование эндоспор. При этом клетка обезвоживается, нуклеоид сосредотачивается в спорогенной зоне. Образуются защитные оболочки, предохраняющие споры бактерий от действия неблагоприятных условий (споры многих бактерий выдерживают нагревание до 130˚С, сохраняют жизнеспособность десятки лет). При наступлении благоприятных условий спора прорастает, и образуется вегетативная клетка.

Физиология бактерий. Питание

Другая группа, *автотрофы*, способна синтезировать органические вещества из неорганических. Среди них различают:

фотоавтотрофов, синтезирующих органические вещества за счет энергии света, и *хемоавтотрофов*, синтезирующих органические вещества за счет химической энергии окисления неорганических веществ: серы, сероводорода, аммиака и т.д. К ним относятся нитрифицирующие бактерии, железобактерии, водородные бактерии и т.д.

Фотоавтотрофы:

Фотосинтезирующие серобактерии (зеленые и пурпурные)

Имеют фотосистему-1 и при фотосинтезе не выделяют кислород, донор водорода – H_2S:

$$6CO_2 + 12H_2S \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 12S + 6H_2O$$

У цианобактерий (синезеленых) появилась фотосистема-2 и при фотосинтезе кислород выделяется, донором водорода для синтеза органики является H_2O:

$$6CO_2 + 12H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

Физиология бактерий

Хемоавтотрофы:

Хемосинтетики окисляют аммиак (нитрифицирующие бактерии) сероводород, серу, водород и соединения железа. Источником водорода для восстановления углекислого газа является вода. Открыт в 1887 году С.Н.Виноградским.

Важнейшая группа хемосинтетиков – ***нитрифицирующие бактерии***, способные окислять аммиак, образующийся при гниении органических остатков, сначала до азотистой, а затем до азотной кислоты:

$$2NH_3 + 3O_2 = 2HNO_2 + 2H_2O + 663 \text{ кДж}$$

$$2HNO_2 + O_2 = 2HNO_3 + 142 \text{ кДж}$$

Азотная кислота, реагируя с минеральными соединениями почвы, образует нитраты, которые хорошо усваиваются растениями.

Физиология бактерий

Хемоавтотрофы:

Бесцветные серобактерии окисляют сероводород и накапливают в своих клетках серу:

$$2H_2S + O_2 = 2H_2O + 2S + 272 \text{ кДж}$$

При недостатке сероводорода бактерии производят дальнейшее окисление серы до серной кислоты:

$$2S + 3O_2 + 2H_2O = 2H_2SO_4 + 636 \text{ кДж}$$

Железобактерии окисляют двувалентное железо до трехвалентного:

$$4FeCO_3 + O_2 + H_2O = 4Fe(OH)_3 + 4CO_2 + 324 \text{ кДж}$$

Водородные бактерии используют энергию, выделяющуюся при окислении молекулярного водорода:

$$2H_2 + O_2 = 2H_2O + 235 \text{ кДж}$$

Значение бактерий

Бактерии играют огромное значение и в биосфере, и в жизни человека. Бактерии принимают участие во многих биологических процессах, особенно в круговороте веществ в природе. Значение для биосферы:

Гнилостные бактерии разрушают азотсодержащие органические соединения неживых организмов, превращая их в перегной.

Минерализующие бактерии разлагают сложные органические соединения перегноя до простых неорганических веществ, делая их доступными для растений.

Многие бактерии могут фиксировать атмосферный азот. Причем, *азотобактер*, свободноживущий в почве, фиксирует азот независимо от растений, а *клубеньковые бактерии* проявляют свою активность только в симбиозе с корнями высших растений (преимущественно бобовых), благодаря этим бактериям почва обогащается азотом и повышается урожайность растений.

Значение бактерий

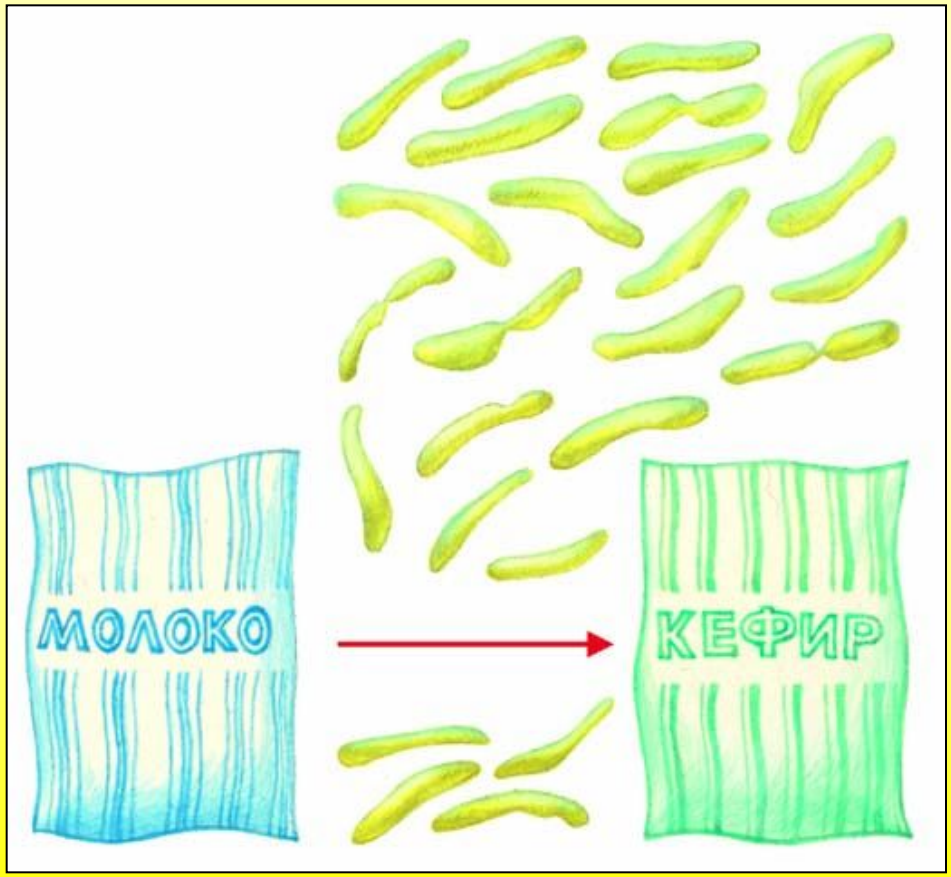
Симбиотические бактерии кишечника животных (прежде всего, травоядных) и человека обеспечивают усвоение клетчатки, образуют витамины (B_{12}, К).

Существенную роль играют бактерии и в процессах почвообразования (разрушение минералов почвообразующих пород, образование гумуса).

Значение бактерий

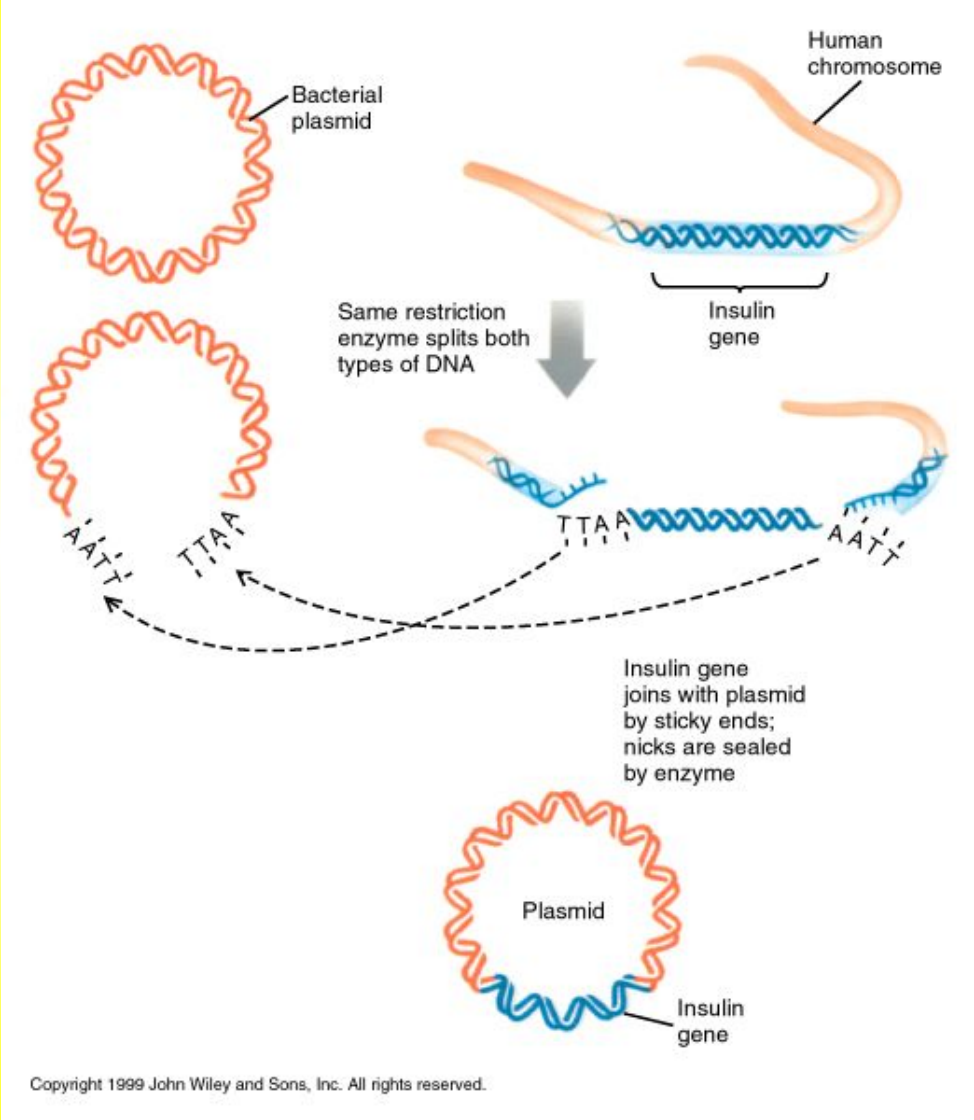
Значение для человека:

1. Получение молочнокислых продуктов, для квашения капусты, силосования кормов;
2. Для получения органических кислот, спиртов, ацетона, ферментативных препаратов;



Значение бактерий

3. Активно используются в качестве продуцентов многих биологически активных веществ (антибиотиков, аминокислот, витаминов и др.), используемых в медицине, ветеринарии и животноводстве;
4. Благодаря методам генетической инженерии, с помощью бактерий получают такие необходимые вещества, как человеческий инсулин и интерферон;



Значение бактерий

5. Человек использует бактерии и для очистки сточных вод.
6. Отрицательную роль играют патогенные бактерии, вызывающие заболевания растений, животных и человека.
7. Многие бактерии вызывают порчу продуктов, выделяя при этом токсичные вещества .