

Научно-исследовательская работа

Окружающий мир

Бактерии – друзья или враги?

Выполнила:

Зиновьева Вероника Евгеньевна

учащаяся 3-Г класса

МБОУ «ГЮЛ №86», Россия, г. Ижевск

Руководитель:

Миннемуллина Лариса Абдулловна

Учитель начальных классов,

МБОУ «ГЮЛ №86», Россия, г. Ижевск

Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Происхождение бактерий.....	5
1.1. Эволюция бактерий на Земле.....	5
1.2. Открытие и изучение бактерий учеными.....	6
Глава 2. Общая характеристика бактерий, их классификация.....	10
2.1. Понятие бактерии.....	10
2.2. Строение бактерии.....	11
2.3. Способы питания бактерий.....	12
2.4. Классификация бактерий.....	13
Глава 3. Роль бактерий в жизни человека.....	18
3.1. Влияние бактерий на человека.....	18
3.2. Роль бактерий в природе.....	19
3.3. Значение бактерий для человека.....	21
Глава 4. Практическая часть.....	22
4.1. Опыты по выращиванию колоний вредных бактерий.....	22
4.2. Опыты по выращиванию колоний полезных бактерий.....	24
4.3. Эксперимент по изучению содержания количества полезных бифидобактерий в различных молочных продуктах.....	25
4.4. Проведение опроса среди учащихся третьих классов.....	26
Заключение.....	29
Список литературы.....	31
Приложения.....	33

Введение

Во времена карельской эры единственными обитателями Земли были бактерии. Они питались азотом, серой, некоторые даже научились использовать энергию Солнца для поддержания своей жизнедеятельности. Цианобактерии использовали энергию солнечного света, как растения, и в качестве отходов выделяли кислород.

Два миллиарда лет назад кислород начал поступать в атмосферу, случилась кислородная революция. Он ускорил эволюцию. Вскоре появились новые микробы — крупные эукариоты: они дали начало многоклеточным организмам. От них идет родословная волков, пионов, малины, гусей, опят, улиток, человека и всех остальных миллионов видов животных, растений и грибов.

На сегодняшний день проведено много исследований по изучению строения бактерий и их свойств. В последнее десятилетие негативное отношение к миру микробов сменилось пониманием их жизненно важной роли в поддержании здоровья человека. Исторически сложившееся сообщество разных микроорганизмов, обитающих по всюду: на коже, в ротовой полости, в желудочно-кишечном тракте, - не просто нормальный, но и необходимый компонент жизнедеятельности нашего организма. В литературе стали появляться работы, позволяющие рассматривать инфекционный процесс, вызванный болезнетворными бактериями или вирусами, как аномальное изменение микробного биоценоза, спровоцированное избыточным размножением возбудителя инфекции.

Актуальность темы: бактерии участвуют почти во всех процессах жизнедеятельности — метаболизм, синтезирование витаминов, защита от патогенных микроорганизмов, оказывают влияние на работу эндокринной, иммунной и сердечно-сосудистой систем. Существует отдельный мир — мир микроорганизмов. Он очень разнообразный и является неотъемлемой частью

жизни каждого человека. Поэтому важно знать какие микроорганизмы приносят нам пользу, а какие несут вред и даже опасны для жизни.

Цель работы: изучить какие бывают бактерии, узнать их роль в жизнедеятельности человека.

Задачи:

1. Изучить литературу, посвященную теме происхождения бактерий, их эволюции на Земле.
2. Изучить строение бактерий, способы их питания и классификации.
3. Выявить роль бактерий в жизни человека.
4. Провести эксперименты по выращиванию колоний вредных и полезных бактерий.
5. Определить количество полезных бактерий в кисло-молочных продуктах.
6. Провести опрос учащихся третьих классов на предмет их знания о бактериях вокруг нас.

Объект исследования: бактерии.

Предмет исследования: происхождение бактерий, их существование в жизни человека.

Гипотеза исследования: бактерии приносят людям не только вред, но и пользу.

Методы исследования: изучение и анализ литературы, эксперимент, наблюдение, опрос.

Глава 1. Происхождение бактерий

1.1. Эволюция бактерий на Земле

Во времена карельской эры почти всю Землю покрывал неглубокий, но очень соленый и кислый океан. В нем были растворены практически все современные залежи солей, в том числе громадные соляные толщи Пермского края, Астраханской и Оренбургской областей. По сути Древний океан напоминал современное Мертвое море. По нему из-за мощного притяжения Луны ходили плотные и тяжелые волны [13].

Постепенно из воды начали подниматься материки. На них не было ни почвы, ни рек. Были только вулканы - темные базальтовые плато и красные «марсианские» равнины. Клубились оранжевые туманы, накрапывали кислотные дожди, превращая камни в глину. Ветер сдувал в моря черные облака пыли [13].

Света было очень мало: Солнце еще не разгорелось и светило тусклым красным цветом. Если сейчас оно вернется в такое же состояние, то наша Земля быстро покроется льдом. В ранние эпохи планету от этого спасала атмосфера с обилием углекислого газа: он обеспечивал парниковый эффект и утеплял Землю [11].

Тогда единственными обитателями планеты были бактерии. Бактерии питались серой, азотом, метаном, а некоторые научились использовать энергию Солнца. Это был самый мирный этап развития Земли - никто ни на кого не охотился и никто никого не ел [22].

Главную роль в истории Земли сыграли цианобактерии. Они жили колониями в морях и долгие годы строили каменные постройки - строматолиты. Цианобактерии жили наверху строматолита и напоминали обычную слизь. Под собой они цементировали частички песка и мути [15] (см. Приложение 1).

С годами строматолит становился все больше и больше. До нас дошли и маленькие, как пшено, строматолиты со смешным названием «министроматолиты», и огромные - в сто метров высотой. Строматолиты росли группами, некоторые скопления напоминали мостовые из булыжника, другие поднимались со дна, словно лес или столбы [15] (см. Приложение 2).

Цианобактерии использовали энергию солнечного света, как растения, и в качестве своих отходов выделяли кислород. Он попадал в воду и вступал в химическую реакцию с растворенным железом. Железо выпадало в осадок, и в морях шел «железный снегопад»: частицы окисленного металла медленно опускались на дно. Так возникли рудные месторождения. В современном мире наши гвозди, вилки, танки и даже ракеты появились благодаря «дыханию» цианобактерий [13].

Но два миллиарда лет назад свободное железо в морях закончилось, кислород начал поступать в атмосферу и случилась кислородная революция - самая большая экологическая катастрофа в истории Земли. Кислород, являясь очень ядовитым газом ускорил эволюцию. Вскоре после этого появились новые микробы - крупные эукариоты. Именно они дали начало многоклеточным организмам. От эукариотов идет родословная волков, пионов, гусей, улиток, человека и всех остальных миллионов видов животных, растений и грибов [15] (см. Приложение 3).

1.2. Открытие и изучение бактерий учеными

На протяжении многих столетий человечество не только не имело защиты от инфекционных заболеваний, но и не признавало их как заболевание вообще. Считалось, что они являются «карой божьей за грехи». Единственным плюсом было то, что таких больных старались изолировать. Врачами того времени было подмечено, что изоляция тем самым препятствует распространению болезни. Это дало возможность рассматривать распространение инфекции как заболевание [15].

Так итальянский лекарь Джироламо Фракасторо первым предположил, что заболевание переходит от больного к здоровому через предметы и может передаваться на расстоянии [22] (см. Приложение 4).

Он выдвинул гипотезу, что существуют маленькие организмы, способные передвигаться по воздуху, попадая в определенную среду, там они начинают размножаться. Таким образом, они являются разносчиками инфекции. Но только с изобретением первого микроскопа научно было доказано, что бактерии действительно существуют [22].

Первый увеличительный прибор, благодаря которому были обнаружены бактерии, изобрел голландский натуралист-самоучка Антони ван Левенгук. Именно он был тем, кто описал и открыл бактерии [15] (см. Приложение 5).

Все началось с его увлечения экспериментировать с увеличительными стеклами. До него изготовленные линзы были способны увеличивать предмет лишь в 20 раз. Его же «микроскопы» могли увеличивать изучаемый предмет в 200-300 раз. Первые увеличительные приборы были размером с горошину и вставлялись в оправу. Пользоваться ими было довольно сложно, но несмотря на это, увеличение было для того времени достаточно четким и точным [13].

Ученый-самоучка изучал все, что ему было интересно: листья растений, частички своей кожи, кровь, насекомых и т.п. Однажды, исследовав каплю дождевой воды, которая простояла в кувшине, он обнаружил удивительно маленьких, но живых «зверьков», которые были разной формы и беспорядочно двигались [11].

Так в 1683 году были впервые обнаружены, а позднее описаны бактерии.

Ученый сделал целый ряд открытий, уникальных для своего времени:

1. Маленькие живые существа (бактерии) живут повсюду и могут переноситься воздушным путем.

2. При нагревании жидкости «зверьки» перестают двигаться, а после охлаждения они вновь не оживали. Значит, они могут существовать при определенной температуре, ее изменение может привести к их гибели.

3. Маленькие существа имеют разную форму: одни круглые, другие в виде палочек, завитков. Некоторые из них живут одиночно, некоторые образуют пары, группы. Одни из них не двигаются, другие совершают движение.

Описание строения организмов сделать не удалось из-за недостаточного увеличения прибора. Но чтобы высчитать размеры, он придумал сравнить размеры «зверьков» с размерами песчинки.

За 50 лет исследований ученый описал более 200 видов микроорганизмов, внося тем самым неоценимый вклад в развитие микробиологии [11].

Название «бактерии» ввёл в употребление в [1828 году](#) Христиан Эрэнберг [13] (см. Приложение 6).

В 1850-х годах Луи Пастер положил начало изучению физиологии и метаболизма бактерий, а также открыл их болезнетворные свойства [13] (см. Приложение 7).

Именно он в 1850-1860-х годах установил, что у каждой болезни есть свой возбудитель, и открыл бактерии, являющиеся возбудителями различных болезней. С именем Пастера связан и способ обеззараживания молочных продуктов - пастеризация. Он предложил нагревать продукты до 70-80 °С. При этом микроорганизмы погибают, однако их споры остаются в жизнеспособном состоянии и при возникновении благоприятных условий начинают интенсивно развиваться. Поэтому пастеризованные продукты (молоко, пиво и др.) хранят при пониженных температурах в течение ограниченного периода времени. Считается, что пищевая ценность продуктов при пастеризации практически не изменяется, так как в них сохраняются вкусовые качества и полезные для человека компоненты. Дальнейшее развитие медицинская микробиология получила в трудах

Роберта Коха, который сформулировал общие принципы определения возбудителя болезни (постулаты Коха). Он исследовал бациллу сибирской язвы, холерный вибрион и туберкулёзную палочку. В [1905 году](#) он был удостоен [Нобелевской премии](#) за исследования туберкулеза [11] (см. Приложение 8).

Основы общей микробиологии и изучения роли бактерий в природе заложили Бейеринк Мартинус Виллем и Виноградский Сергей Николаевич [22] (см. Приложение 9).

Изучение строения бактериальной клетки началось с изобретением [электронного микроскопа](#) в [1930-е](#).

В [1937 году](#) Э. Чаттон предложил делить все организмы по типу клеточного строения на прокариот и эукариот. И в [1961 году](#) Стейниер и Ван Ниль окончательно оформили это разделение. Развитие [молекулярной биологии](#) привело к открытию в [1977 году](#) К. Вёзе коренных различий и среди самих прокариот: между бактериями и археями [22].

Глава 2. Общая характеристика бактерий, их классификация

2.1. Понятие бактерии

Бактерии - одни из самых древних организмов на Земле. Несмотря на то, что их строение достаточно простое, они живут во всех возможных средах обитания. Больше всего их насчитывается в почве (до нескольких миллиардов бактериальных клеток на 1 грамм почвы). Много бактерий в воздухе, воде, пищевых продуктах, внутри тел и на телах живых организмов. Бактерии были обнаружены в тех местах, где другие организмы жить не могут (например, на ледниках и в вулканах) [19].

Обычно бактерия - это одна клетка (хотя бывают колониальные формы). Причем эта клетка очень мелкая (от долей мкм до нескольких десятков мкм). Но главной особенностью бактериальной клетки является отсутствие клеточного ядра. Иными словами, бактерии принадлежат прокариотам [19].

Бактерии бывают подвижными и неподвижными. В случае неподвижных форм передвижение осуществляется с помощью жгутиков. Их может быть несколько, а может быть только один [19].

Клетки разных видов бактерий могут сильно отличаться между собой по форме. Бывают шаровидные бактерии (кокки), палочковидные (бациллы), похожие на запятую (вибрионы), извитые (спирохеты, спириллы) и др. [19] (см. Приложение 10).

2.2. Строение бактерии

Клетка бактерии покрыта особой плотной оболочкой - клеточной стенкой, которая выполняет защитную и опорную функции, а также придаёт бактерии постоянную, характерную для неё форму. Клеточная стенка бактерии напоминает оболочку растительной клетки. Она проницаема: через неё питательные вещества свободно проходят в клетку, а продукты обмена веществ выходят в окружающую среду. Часто поверх клеточной стенки у бактерий вырабатывается дополнительный защитный слой слизи - капсула. Толщина капсулы может во много раз превышать диаметр самой клетки, но может быть и очень небольшой. Капсула это не обязательная часть клетки, она образуется в зависимости от условий, в которые попадают бактерии. Ее функция - это защита бактерии от высыхания [20].

На поверхности некоторых бактерий имеются длинные жгутики или короткие тонкие ворсинки. Длина жгутиков может во много раз превышать размеры тела бактерии. С помощью жгутиков и ворсинок бактерии передвигаются [20] (см. Приложение 11).

Внутри клетки бактерии находится густая неподвижная цитоплазма. Она имеет слоистое строение, вакуолей нет, поэтому различные белки (ферменты) и запасные питательные вещества размещаются в самом веществе цитоплазмы. Клетки бактерий не имеют ядра. В центральной части их клетки сконцентрировано вещество, несущее наследственную информацию [20].

Внутренняя организация бактериальной клетки имеет свои специфические особенности. Цитоплазма отделяется от клеточной стенки цитоплазматической мембраной. В цитоплазме различают основное вещество, или матрикс, рибосомы и небольшое количество мембранных структур, выполняющих самые различные функции. В цитоплазме клеток бактерий часто содержатся гранулы различной формы и размеров. Гранулы

могут состоять из соединений, которые служат источником энергии и углерода. В бактериальной клетке встречаются и капельки жира [20].

2.3. Способы питания бактерий

У бактерий существуют разные способы питания. Среди них есть автотрофы и гетеротрофы. Автотрофы - организмы, способные самостоятельно образовывать органические вещества для своего питания [4].

Гетеротрофы - организмы, использующие для своего питания готовые органические вещества. Гетеротрофные бактерии подразделяются на сапрофитов, симбионтов и паразитов [4].

Растения нуждаются в азоте, но сами усваивают азот из воздуха не могут. Некоторые бактерии соединяют содержащиеся в воздухе молекулы азота с другими молекулами, в результате чего получаются вещества, доступные для растений [5].

Эти бактерии поселяются в клетках молодых корней, что приводит к образованию на корнях утолщений, называемых клубеньками. Такие клубеньки образуются на корнях растений семейства бобовых и некоторых других растений [5] (см. Приложение 12).

Корни дают бактериям углеводы, а бактерии корням - такие содержащие азот вещества, которые могут быть усвоены растением. Их сожительство взаимовыгодно [4].

Корни растений выделяют много органических веществ (сахара, аминокислоты и другие), которыми питаются бактерии. Поэтому в слое почвы, окружающем корни, поселяется особенно много бактерий. Эти бактерии превращают отмершие остатки растений в доступные для растения вещества. Этот слой почвы называют ризосферой [4].

Существует несколько гипотез о проникновении клубеньковых бактерий в ткани корня [9]:

- через повреждения эпидермальной и коровой ткани;

- через корневые волоски;
- только через молодую клеточную оболочку;
- благодаря бактериям-спутникам, продуцирующим пектинолитические ферменты;
- благодаря стимуляции синтеза В-индолилуксусной кислоты из триптофана, всегда имеющегося в корневых выделениях растений.

Процесс внедрения клубеньковых бактерий в ткань корня состоит из двух фаз [9]:

- инфицирование корневых волосков;
- процесс образования клубеньков.

В большинстве случаев внедрившаяся клетка, активно размножается, образует так называемые инфекционные нити и уже в виде таких нитей перемещается в ткани растения. Клубеньковые бактерии, вышедшие из инфекционной нити, продолжают размножаться в ткани хозяина [4] (см. Приложение 13).

Растительные клетки начинают усиленно делиться под влиянием быстро размножающихся клеток клубеньковых бактерий. Связь молодого клубенька с корнем бобового растения осуществляется благодаря сосудисто-волокнистым пучкам. В период функционирования клубеньки обычно плотные. К моменту проявления оптимальной активности клубеньки приобретают розовую окраску [4].

Бактерии клубеньков создают десятки килограммов азотных удобрений на гектаре почвы [4].

2.4. Классификация бактерий

Бактерии являются преимущественно одноклеточными микроорганизмами, размер которых от десятых долей микрометра (микоплазмы) до нескольких микрометров, а у спирихет - до 500 мкм [6].

На данный момент выделяют три основные формы бактерии - шаровидные (кокки), палочковидные (бациллы и др.), извитые (вибрионы, спирохеты, спириллы) [4] (см. Приложение 14).

Остановимся подробнее на каждой форме.

Шаровидные бактерии (кокки) имеют обычно форму шара, но могут быть немного овальной или бобовидной формы. Кокки могут располагаться поодиночке (микрочкокки); попарно (диплококки); в виде цепочек (стрептококки) или виноградных гроздьев (стафилококки), пакетом (сарцины). Стрептококки могут вызывать ангину и рожистое воспаление, стафилококки — различные воспалительные и гнойные процессы [5].

Палочковидные бактерии самые распространенные. Палочки могут быть одиночными, соединяться попарно (диплобактерии) или в цепочки (стрептобактерии). К палочковидным относятся кишечная палочка, возбудители сальмонеллеза, дизентерии, брюшного тифа, туберкулеза и др. Некоторые палочковидные бактерии обладают способностью при неблагоприятных условиях образовывать споры. Спорообразующие палочки называют бациллами. Бациллы, напоминающие по форме веретено, называют клостридиями [5].

Спорообразование представляет собой сложный процесс. Споры существенно отличаются от обычной бактериальной клетки. Они имеют плотную оболочку и очень малое количество воды, им не требуются питательные вещества, а размножение полностью прекращается. Споры способны длительно выдерживать высушивание, высокие и низкие температуры и могут находиться в жизнеспособном состоянии десятки и сотни лет (споры сибирской язвы, ботулизма, столбняка и др.). Попав в благоприятную среду, споры прорастают, т. е. превращаются в обычную вегетативную размножающуюся форму. Споры образуются только тогда, когда бактерия попадает в неблагоприятные условия. На ее развитие внутри клетки уходит около 18-20 часов. В это время бактерия теряет воду, уменьшается ее размер, она становится легче, а под внешней мембраной

образуется плотная оболочка. В таком виде бактерия может замирать на сотни лет [5].

Когда же спора бактерии оказывается в благоприятных условиях, она начинает прорасти в жизнеспособную бактерию. Процесс занимает около 4-6 часов [5].

Извитые бактерии могут быть в виде запятой - вибрионы, с несколькими завитками - спириллы, в виде тонкой извитой палочки – спирохеты [5].

Бактериальная клетка имеет клеточную стенку (оболочку), часто покрытую слизью. Нередко слизь образует капсулу. Содержимое клетки (цитоплазму) отделяет от оболочки клеточная мембрана [5].

Некоторые бактерии могут двигаться. Движение осуществляется с помощью жгутиков - тонких нитей разной длины, совершающих вращательные движения. Жгутики могут быть в виде одиночной длинной нити или в виде пучка и могут располагаться по всей поверхности бактерии. Жгутики есть у многих палочковидных бактерий и почти у всех изогнутых бактерий. Шаровидные бактерии, как правило, не имеют жгутиков, они неподвижны [5].

Размножаются бактерии делением на две части. Скорость деления может быть очень высокой (каждые 15-20 мин), при этом количество бактерий быстро возрастает. Такое быстрое деление наблюдается на пищевых продуктах и других субстратах, богатых питательными веществами [5].

В зависимости от окраски по Граму различают [21]:

1. Грамм+ бактерии (грамположительные).

Грамм+ бактерии прочно удерживают анилиновые красители, после окраски не обесцвечиваются спиртом, клеточная стенка этих бактерий представляет собой толстую многослойную структуру.

2. Грамм- бактерии (грамотрицательные)

Грамм- бактерии имеют однослойную клеточную стенку и при обработке спиртом окраска анилиновыми красителями обесцвечивается.

Классификация бактерий по типам дыхания [21]:

1. Облигатные аэробы (возбудители туберкулеза, чумы, холеры) - микроорганизмы, для оптимального роста которых необходим кислород.

2. Облигатные анаэробы (возбудители столбняка, ботулизма, газовой анаэробной инфекции, бактериоды, фузобактерии) - бактерии, которые растут при отсутствии кислорода за счет процессов брожения. Они получают кислород из органических соединений в процессе их метаболизма. Некоторые из них не выносят даже незначительного количества свободного кислорода.

3. Факультативные анаэробы (стафилококки, эшерихии, сальмонеллы, шигеллы и другие) - могут расти и размножаться как в присутствии кислорода, так и без него.

4. Микроаэрофилы (молочнокислые, азотфиксирующие бактерии) - особая группа микробов, для которых концентрация кислорода при культивировании может быть уменьшена до 2 %. Высшие его концентрации способны задерживать рост.

5. Капнеические (возбудитель бруцеллеза бычьего типа) - микроорганизмы, которые требуют, кроме кислорода, еще и до 10 % углекислого газа.

Классификация бактерий по типам питания [21]:

1. Автотрофы

2. Гетеротрофы (паразиты и сапрофиты)

Важнейшим химическим элементом, необходимым клетке, является углерод. Автотрофы способны усваивать его из углекислого газа. Синтез белков, жиров и углеводов происходит на основе неорганических элементов. К этой группе, в частности, относятся многие почвенные микробы и цианобактерии. Автотрофы – это первичные производители органики, и они являются начальным звеном многих цепочек питания. Гетеротрофы

получают углерод из готовых органических соединений. Среди них выделяют паразитов и сапрофитов. Паразиты питаются органическими веществами, произведенными другими живыми существами. Сапрофиты – это микробы гниения, разлагающие мертвую органику. Большая их часть относится к почвенным бактериям [21].

Глава 3. Роль бактерий в жизни человека

3.1. Влияние бактерий на человека

Существуют разные виды бактерий в зависимости от влияния на организм человека [18]:

1. Патогенные бактерии

Наличие патогенных бактерий в организме всегда означает развитие инфекции. Даже маленькая колония способна принести вред.

Такие микроорганизмы выделяют два типа токсинов [18]:

- 1) Эндотоксины – яд, образующийся при разрушении клетки
- 2) Экзотоксины – яд, который бактерия выделяет в процессе

своей жизнедеятельности.

2. Условно-патогенные бактерии

В составе здоровой микрофлоры присутствуют бактерии, которые относятся к условно-патогенным. Эти бактерии могут годами жить на коже, в носоглотке или кишечнике человека и не вызывать инфекций. Но при благоприятных условиях (ослабление иммунитета) их количество вырастает и становится угрозой.

Простым примером условно-патогенной бактерии является золотистый стафилококк - он приводит к более 100 заболеваниям. При этом у большинства людей в различных анализах эта бактерия обнаруживается, но болезни не вызывает.

Среди других представителей вида условно-патогенных микробов стрептококки, кишечная палочка, хеликобактер пилори (способна вызывать язвы и гастриты, но у 90% людей живет как часть здоровой микрофлоры). Избавляться от таких видов бактерий не имеет смысла, поскольку они широко распространены в окружающей среде.

3. Непатогенные бактерии

Они не приводят к болезням, даже при большой численности. Самые известные - это молочнокислые бактерии, которые активно используются для приготовления сыров, кисломолочных продуктов, теста и многого другого.

Еще один важный вид - бифидобактерии, которые являются основой кишечной флоры. У младенцев на грудном вскармливании они составляют до 90% от всех видов, живущих в желудочно-кишечном тракте [10].

Их функции [1]:

1. Обеспечивают физиологическую защиту кишечника от проникновения патогенных организмов.
2. Вырабатывают органические кислоты, которые препятствуют размножению болезнетворных микробов.
3. Помогают синтезировать витамины (К, группа В), а также белки.
4. Усиливают всасывание витамина D.

Без этих бактерий невозможно нормальное пищеварение и усвоение питательных веществ.

3.2. Роль бактерий в природе

Бактерии - важнейшее звено общего круговорота веществ в природе. Растения создают сложные органические вещества из углекислого газа, воды и минеральных солей почвы. Эти вещества возвращаются в почву с отмершими грибами, растениями и трупами животных. Бактерии разлагают сложные вещества на простые, которые снова используют растения [7].

Питаясь этими органическими веществами, сапрофитные бактерии гниения превращают их в перегной. Это своеобразные санитары нашей планеты [7]. Таким образом, бактерии активно участвуют в круговороте веществ в природе.

Поскольку бактерии распространены практически повсеместно и встречаются в огромном количестве, они во многом определяют различные процессы, происходящие в природе. Осенью опадают листья деревьев и

кустарников, отмирают надземные побеги трав, опадают старые ветки, время от времени падают стволы старых деревьев. Всё это постепенно превращается в перегной. Сапрофитные бактерии превращают перегной в различные минеральные вещества, которые могут быть поглощены из почвы корнями растений [3].

Некоторые почвенные бактерии способны поглощать азот из воздуха, используя его в процессах жизнедеятельности. Эти азотофиксирующие бактерии живут самостоятельно или поселяются в корнях бобовых растений. Проникнув в корни бобовых, эти бактерии вызывают разрастание клеток корней и образование на них клубеньков [3].

Таким образом, между бобовым растением и клубеньковыми бактериями существует тесная связь, полезная как одному, так и другому организму. Это явление носит название симбиоза [1].

Благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями бобовые растения обогащают почву азотом, способствуя повышению урожая [17].

В желудке жвачных животных бактерии разлагают целлюлозу, что способствует более эффективному пищеварению [17].

Положительную роль бактерии играют и в пищевой промышленности. Многие виды бактерий используются для получения молочнокислых продуктов, сливочного масла и сыра, квашения овощей, а также в виноделии [16].

В химической промышленности бактерии используются при получении спиртов, ацетона, уксусной кислоты [16].

В медицине с помощью бактерий получают ряд антибиотиков, ферментов, гормонов и витаминов [16].

Однако бактерии могут приносить и вред. Они не просто портят продукты питания, но своими выделениями делают их ядовитыми [16].

3.3. Значение бактерий для человека

На теле человека и в его пищеварительной системе живут различные бактерии. Многие из них полезны и даже необходимы. Однако часто бактерии наносят человеку вред [17].

Бактерии-сапрофиты портят пищевые продукты. Чтобы сохранять продукты на длительное время, человек подвергает их различной обработке: стерилизации, кипячению, замораживанию и др. Еда, пораженная бактериями, нередко приводит к пищевым отравлениям. Наиболее опасен ботулизм, вызываемый ботулинической палочкой. Эта бактерия активно развивается в бескислородной среде при наличии белка, поэтому она может быть в консервах, сделанных из плохо промытых мяса или грибов. Опасна не сама бактерия, а вещество, которое она вырабатывает в процессе своей жизнедеятельности - яд ботулин [18].

Многие болезни человека вызывают различные болезнетворные бактерии. Это брюшной тиф, дизентерия, дифтерия, коклюш, туберкулез, столбняк. Большинство болезнетворных бактерий передаются через капельки слюны больного человека при кашле и чихании, могут переноситься с помощью насекомых или проникать в раны с грязью [19].

Изобретено много различных лекарственных средств для борьбы с бактериями. Однако бактерии очень просто устроены, быстро размножаются, и поэтому быстро приспосабливаются к лекарствам, в результате чего старые лекарства уже не действуют, и требуется разрабатывать новые более сильные лекарственные средства [19].

Человек использует бактерии для производства антибиотиков, кисломолочных продуктов, вина и др. Например, кефир, ряженку и йогурт получают из молока, введением в него различных бактерий [19].

Таким образом, бактерии играют в жизни человека важную роль. Среди них есть не только вредные, но и полезные для человека. Определенные бактерии могут вызывать опасные заболевания.

Глава 4. Практическая часть

4.1. Опыты по выращиванию колоний вредных бактерий

Изучив информацию в литературе о вредных и опасных для человека бактериях, я решила попробовать вырастить колонии бактерий в домашних условиях (см. Приложения 15, 16, 17, 18, 19).

Сначала нужно приготовить раствор агар-агара. Его я буду использовать в качестве питательной среды для роста бактерий.

Приготовление раствора:

1. Наливаем воду в кастрюлю и доводим до кипения. Растворяем сахар в этой воде.
2. Добавляем порошок агар-агар в кипящую воду и перемешиваем примерно 1-2 минуты до его полного растворения.
3. Охлаждаем смесь в течение 10 минут. Нужно внимательно следить, чтобы желе не стало устанавливаться в кастрюле.
4. Открываем чашки Петри и наливаем в каждую 1-2 столовые ложки получившейся смеси.
5. Накрываем чашки Петри и убираем в холодильник на ночь.

Питательная среда готова. Можно начинать садить на нее будущие колонии бактерий.

Для этого мне понадобились:

1. Ватные палочки
2. Скотч

Чтобы посадить бактерии берем ватную палочку и проводим ей по тому месту, откуда хотим собрать бактерии. Затем аккуратно проводим этой палочкой по застывшему агар-агару в чашке Петри. Закрываем чашки Петри и заклеиваем скотчем. Чтобы не перепутать чашки, наклеиваем на каждую наклейки с надписями откуда были собраны бактерии. Переворачиваем (чтобы капли, которые могут образоваться на крышках от испарения не

падали на наш объект исследования) и убираем в теплое темное место. Оставляем на несколько дней.

Я взяла пробы со следующих образцов:

1. Игрушка из детского сада
2. Мобильный телефон
3. Ручка входной двери
4. Кнопка лифта
5. Ротовая полость человека
6. Ротовая полость кота
7. Чистые руки
8. Рука человека, специально не мытая

Через 10 дней мы посмотрели наши колонии бактерий под микроскопом.

Получились следующие результаты (см. Приложения 20, 21, 22):

Проба с игрушки из детского сада. Бактерии выросли в достаточно большом количестве. В форме единого полукруга с вкраплением черных пятен по контурам. Сами бактерии были скорее палочковидной формы.

Бактерии с экрана мобильного телефона выросли в достаточном для описания количестве. По форме напоминали маленькие кружки, соединенные в длинные цепочки.

Проба, взятая с ручки входной двери. Выросли несколько колоний бактерий. Одна колония была шаровидной формы, другая в виде тонких линий.

Бактерии, взятые с кнопки лифта были в небольшом количестве. Скорее всего это связано с тем, что помещения общего пользования регулярно несколько раз в день дезинфицируется и бактерии там не успевают размножиться.

Самое большое количество бактерий было в пробе, взятой из ротовой полости человека. Бактерии там были шаровидной формы, соединенные в

цепочки. И также палочковидные бактерии, соединенные в линии. Колония выросла многочисленная, окрашенная в черный цвет.

Проба, взятая из ротовой полости кота: бактерии выросли в форме палочек, соединенные в цепочки с вкраплениями шаровидных бактерий. Удивительно, что ротовая полость кота оказалась менее населена бактериями, чем ротовая полость человека.

Проба с чистых рук, вымытых антибактериальным мылом. Бактерии практически не выросли. Наблюдались одиночные вкрапления на поверхности.

Проба, взятая с руки человека показала наличие бактерий. Колонии выросли среднего размера, по сравнению с образцами из ротовых полостей человека и кота. Колонии преимущественно шаровидной формы.

После того, как мы изучили выращенные колонии бактерий, мы решили попробовать уничтожить их с помощью антибиотиков. Для опыта решили использовать колонии бактерий, взятых с ручки входной двери (см. Приложение 23).

Для этого мы взяли таблетку антибиотика «Амоксиклав 875 мг + 125 мг клавулановая кислота», измельчили ее и смешали с водой. Затем с помощью медицинского шприца влили несколько капель на колонию бактерий. Оставили в темном теплом месте на пару дней (см. Приложение 24).

Через несколько дней мы проверили чашки Петри и увидели, что в том месте, где был антибиотик бактерии прекратили свой рост (см. Приложение 25).

4.2. Опыты по выращиванию полезных бактерий

Я решила приготовить натуральный йогурт с использованием закваски из полезных молочно-кислых бактерий. Для этого я купила в

магазине закваску для приготовления йогурта в домашних условиях и 1 литр молока (см. Приложения 26, 27, 28, 29).

Дома я с помощью родителей подогрела молоко в кастрюле до 40 градусов (оно должно было стать чуть теплым). После этого мы добавили к молоку закваску и тщательно перемешали.

Вылили получившуюся смесь в мультиварку и оставили там настаиваться на режиме «Подогрев». Йогурт должен готовиться в течение 8-10 часов.

Через 10 часов мы открыли мультиварку и увидели, что наш йогурт готов. По вкусу он был похож на магазинный, но имел более мягкий и приятный вкус.

Можно сделать вывод, что молочно-кислые бактерии необходимы нам для приготовления кисломолочных продуктов. С помощью них можно приготовить домашний йогурт, кефир, творог.

4.3. Эксперимент по изучению количества содержания полезных бифидобактерий в различных молочных продуктах

Для проведения эксперимента мы решили использовать химический реактив бромтимоловый синий. Это порошок, из которого мы сделали водный химический раствор. Применение этого раствора показывает наличие молочно-кислых бактерий в тех или иных продуктах путем окрашивания их в желтый цвет (см. Приложения 30, 31, 32, 33).

Для этого мы купили следующие молочные продукты:

1. Ряженка, изготовитель «Кезкий сырзавод», срок годности до 14.11.2021
2. Биокефир, изготовитель «Родная Любава», срок годности до 12.11.2021

Для чистоты эксперимента мы решили проверить также продукты с истекшим сроком годности:

1. Простокваша мечниковская термостатная, изготовитель ООО «Агросила-Молоко», срок годности до 09.11.2021
2. Бифидок, изготовитель АО «Зеленодольский молочноперерабатывающий комбинат», срок годности до 02.11.2021.

Ход эксперимента:

Каждый вид кисло-молочной продукции мы налили в отдельную емкость. В середину капнули пару капель нашего химического раствора.

Получились следующие результаты:

Чем более свежий продукт, тем больше там содержится полезных бактерий.

И, наоборот, чем ближе продукт к концу своего срока годности или вообще с истекшим сроком годности, тем меньше там содержится полезных бактерий.

4.4. Проведение опроса среди учащихся третьих классов

Кроме экспериментов по выращиванию вредных и полезных бактерий, я провела анкетирование среди учащихся третьих классов с целью выявления степени осведомленности о бактериях в целом, их вреде и пользе для человека.

Для этого я составила анкету, состоящих из 6 вопросов (см. Приложение 34).

На заполнение анкеты в среднем уходило 2-3 минуты.

В опросе приняли участие ученики третьих классов (9-10 лет). Всего 30 человек.

Результаты получились следующие (см. Приложение 35):

1. О существовании бактерий знают 99% опрошенных, 1% затруднился с ответом.

2. Бактерии могут вызывать различные заболевания 100% опрошенных ответили, что бактерии могут вызывать различные заболевания.

3. Бактерии являются вредными для человека 33,3% опрошенных ответили положительно на вопрос о том, являются ли все бактерии вредными для человека; 60% не согласны с тем, что все бактерии являются вредными для человека; 6,7% затруднились с ответом.

4. В организме человека живут бактерии 93,3% ребят ответили положительно на вопрос о том, живут же в организме человека бактерии; 6,7% затруднились с ответом.

5. Нужны ли бактерии нашей планете 55,2% ответили, что бактерии нужны нашей планете; 17,2% считают, что бактериям не место на нашей планете; 27,6% затруднились с ответом на этот вопрос.

6. На вопрос для чего нужны бактерии в организме человека ответы разделились:

1 человек ответил, что бактерии нужны для работы организма;

4 человека написали, что бактерии нужны для жизни;

1 человека – бактерии полезны;

1 человек – для фильтрации крови;

15 человека написали, что бактерии защищают наш организм от болезней;

8 человека затруднялись с ответом.

Выводы:

1. Бактерии есть повсюду. Наибольшее их количество обитает в ротовой полости человека.

2. Бактерии можно уничтожить с помощью антибиотиков.
3. Молочно-кислые бактерии необходимы нам для приготовления кисломолочных продуктов. С помощью них можно приготовить домашний йогурт, кефир, творог.
4. Количество полезных бактерий постепенно уменьшается к концу срока годности продукта. По истечению срока годности их практически не остается.
5. Большинство учащихся третьих классов знают о существовании бактерий.
6. Абсолютное большинство знает, что бактерии могут вызывать различные заболевания.
7. Больше половины опрошенных не согласны с тем, что все бактерии приносят вред человеку.
8. Большинство учащихся знают, что в организме человека живут бактерии.
9. Половина опрошенных считают, что бактерии нужны нашей планете.
10. Большинство учащихся считают, что бактерии защищают наш организм от болезней.

Заключение

Бактерии являются самыми древними организмами, которые появились около 3,5 миллиардов лет назад. Около 2,5 миллиардов лет они доминировали на Земле, формируя биосферу, участвуя в образовании кислородной атмосферы.

После появления многоклеточных организмов между ними и бактериями образовались многочисленные связи, включая преобразование органических веществ органотрофами, и разного рода симбиотические отношения, паразитизм и патогенез. Наличие бактерий в естественных местах обитания является важнейшим фактором, определяющим целостность экологии. В экстремальных условиях, непригодных для существования других организмов, бактерии могут представлять единственную форму жизни.

Бактерии являются одними из наиболее просто устроенных живых организмов (кроме вирусов). Полагают, что они - первые организмы, появившиеся на Земле.

Бактерии - важнейшее звено общего круговорота веществ в природе. Положительную роль бактерии играют и в пищевой промышленности. Многие виды бактерий используются для получения молочнокислых продуктов, сливочного масла и сыра, квашения овощей. В медицине с помощью бактерий получают ряд антибиотиков, ферментов, гормонов и витаминов.

Однако бактерии могут приносить и вред. Они не просто портят продукты питания, но своими выделениями делают их ядовитыми. Они способны проникать в ткани растений, животных и человека и выделять при этом вещества, угнетающие защитные силы организма. Известен целый ряд других болезней человека бактериального происхождения (туберкулез, чума, холера, дизентерия, сальмонеллёз).

Таким образом, цель работы – узнать какие бывают бактерии и их роль в жизни человека – выполнена.

Поставленные задачи решены.

Гипотеза исследования – бактерии приносят не только вред, но и пользу – подтверждена.

Итак, бактерии есть повсюду. Наибольшее их количество обитает в ротовой полости человека. Бактерии можно уничтожить с помощью антибиотиков. Молочно-кислые бактерии необходимы нам для приготовления кисломолочных продуктов. С помощью них можно приготовить домашний йогурт, кефир, творог.

Количество полезных бактерий постепенно уменьшается к концу срока годности продукта. По истечению срока годности их практически не остается.

Большинство учащихся третьих классов знают о существовании бактерий.

Абсолютное большинство знает, что бактерии могут вызывать различные заболевания.

Больше половины опрошенных не согласны с тем, что все бактерии приносят вред человеку.

Большинство учащихся знают, что в организме человека живут бактерии.

Половина опрошенных считают, что бактерии нужны нашей планете.

Большинство учащихся считают, что бактерии защищают наш организм от болезней.

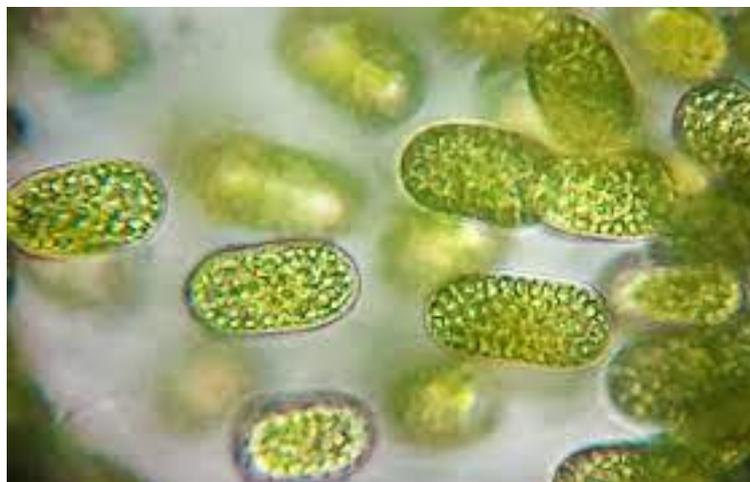
Список литературы

1. Блейзер М. Плохие бактерии, хорошие бактерии / М. Блейзер. – Эксмо, 2016. – 240 с.
2. Борисов Л. Б. Руководство к практическим занятиям по микробиологии / Л.Б. Борисов. - М., 1973. – 257 с.
3. Борисов Л.Б Медицинская микробиология, вирусология, иммунология / Л.Б. Борисов, А.М. Смирнова. - М.: Медицина, 1994. – 305 с.
4. Брайсон Б. Краткая история почти всего на свете / Билл Брайсон. – АСТ, 2016. – 800 с.
5. Воробьев А.В. Микробиология / А.В. Воробьев, А.С. Быков, Е.П. Пашков, А.М. Рыбакова. - М.: Медицина, 1998. – 401 с.
6. Генкель П.А. Микробиология с основами вирусологии / П.А. Генкель. - М., 1974. – 267 с.
7. Готтшалк Г. Метаболизм бактерий / Г. Готтшалк. - пер. с англ. Г. П. Мирошниченко; под ред. Е. Н. Кондратьевой. - М.: Мир, 1982. - 310 с.
- Квасников Е. И. Молочнокислые бактерии и пути их использования / Е. И. Квасников, О. А. Нестеренко. - М.: Наука, 1975. – 392 с.
8. Коротяев А.И. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология / А.И. Коротяев, С.А. Бабичев. - СпецЛит, 2000. – 357 с.
9. Крайф де Поль. Охотники за микробами / Поль де Крайф. – АСТ, 2021. – 352 с.
10. Лянная А. М. О некоторых биологических свойствах бифидобактерий // Журн. микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 1992. – № 4. – С. 6-8.
11. Нетрусов А. И. Микробиология: учебник для студ. высш. учеб. заведений / А. И. Нетрусова, И. Б. Котова. – М., 2006. – 352 с.
12. Нетрусов А. И., Котова И. Б. Микробиология. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2012. - 384 с.

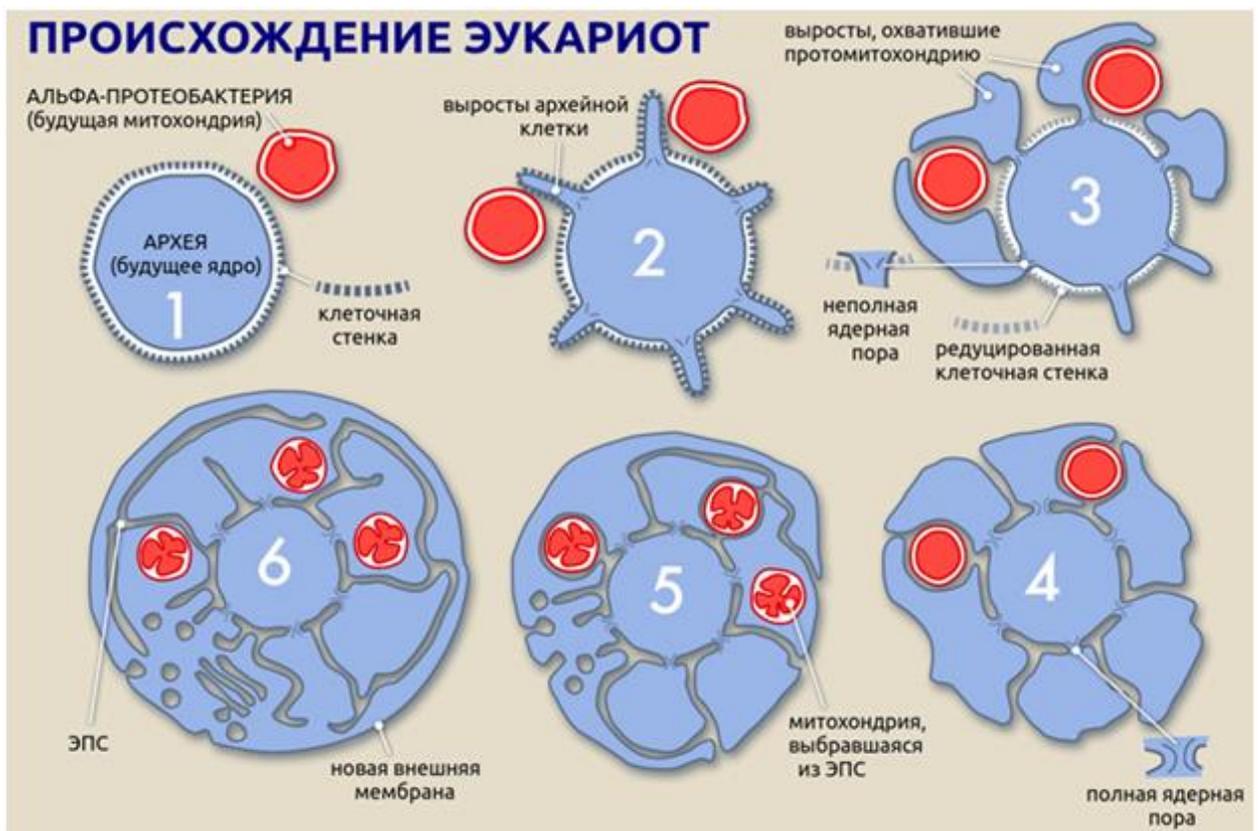
13. Никитина Е. В. Микробиология / Е. В. Никитина, С. Н. Киямова, О. А. Решетник. – СПб., 2009. – 368 с.
14. Пиневи́ч А. В. Микробиология. Биология прокариотов : учебник : [в 3 т.] / А. В. Пиневи́ч. – СПб., 2007. – Т. 2. – 331 с.
15. Пяткин К.Н. Микробиология / К.Н. Пяткин, Ю.С. Кривошеин. - М., 1980. – 377 с.
16. Современная микробиология в 2 т. / Под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. - М.: Мир, 2005. – 503 с.
17. Шкопоров А. Н. Бифидобактерии: традиционный взгляд и современные генетические исследования / А. Н. Шкопоров [и др.] // Вопр. практ. педиатрии. – 2007. – Т. 2, № 5. – С. 76-79.
18. Шлегель Г. Общая микробиология / Г. Шлегель. - М.: Мир, 1982. – 426 с.
19. Эхгартнер Б. Крах гигиены: как война с микробами уничтожает наш иммунитет / Б. Эхгартнер. – Санкт-Петербург, 2018. – 240 с.

Электронные ресурсы

20. Биология: от бактерии до клетки. Web: <https://biology.su/bacteria>
21. Биоуроки. Web: <https://biouroki.ru/material/plants/bakterii.html>
22. Микробиология. Web: <https://www.grandars.ru/college/medicina/mikrobiologiya.html>
23. Микромир: про бактерии. Web: <https://probakterii.ru/prokaryotes/raznoe/kto-opisal-bakterii.html>









Фракасторо (Fracastoro) Джироламо (1478-1553 г.г.)

- 1530 г. - научно-дидактическая поэма «Сифилис, или Французская болезнь» (отсюда последующее название болезни).

- 1546г. «О венетах, восточных болезнях и лечении» (1546).

Фракасторо впервые применил в медицинском смысле термин «инфекция».

Труды Фракасторо заложили первые основы клинической инфекционной болезни и эпидемиологии.



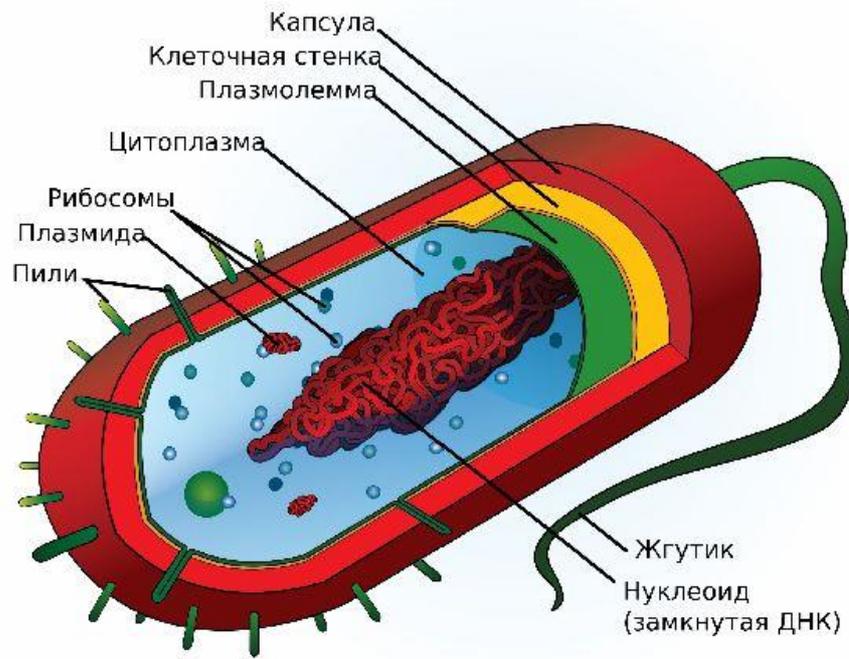




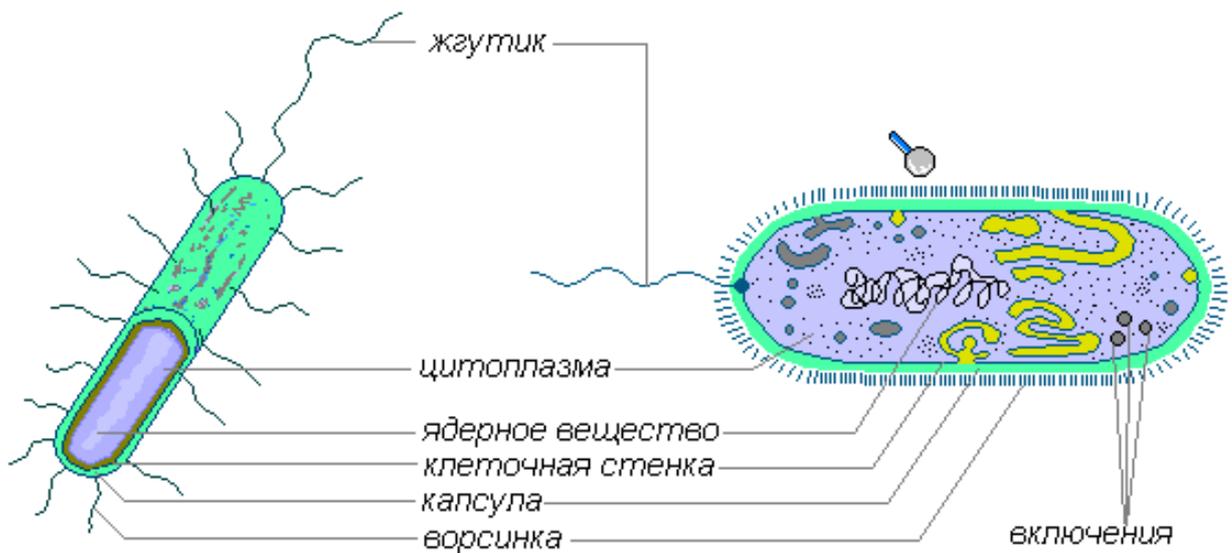




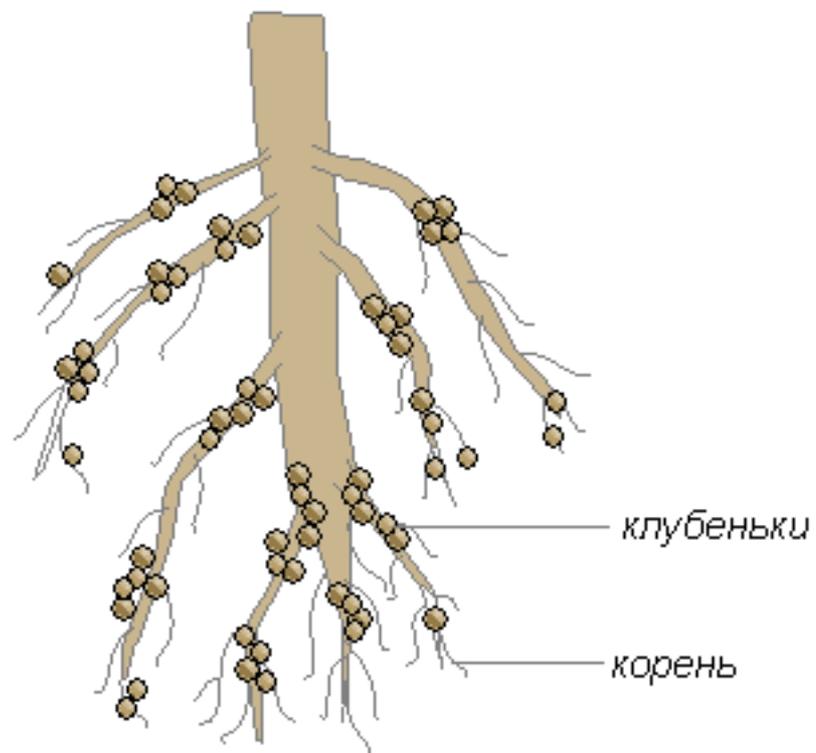




Строение бактериальной клетки



Корень бобового растения



Поперечный разрез клубенька под микроскопом



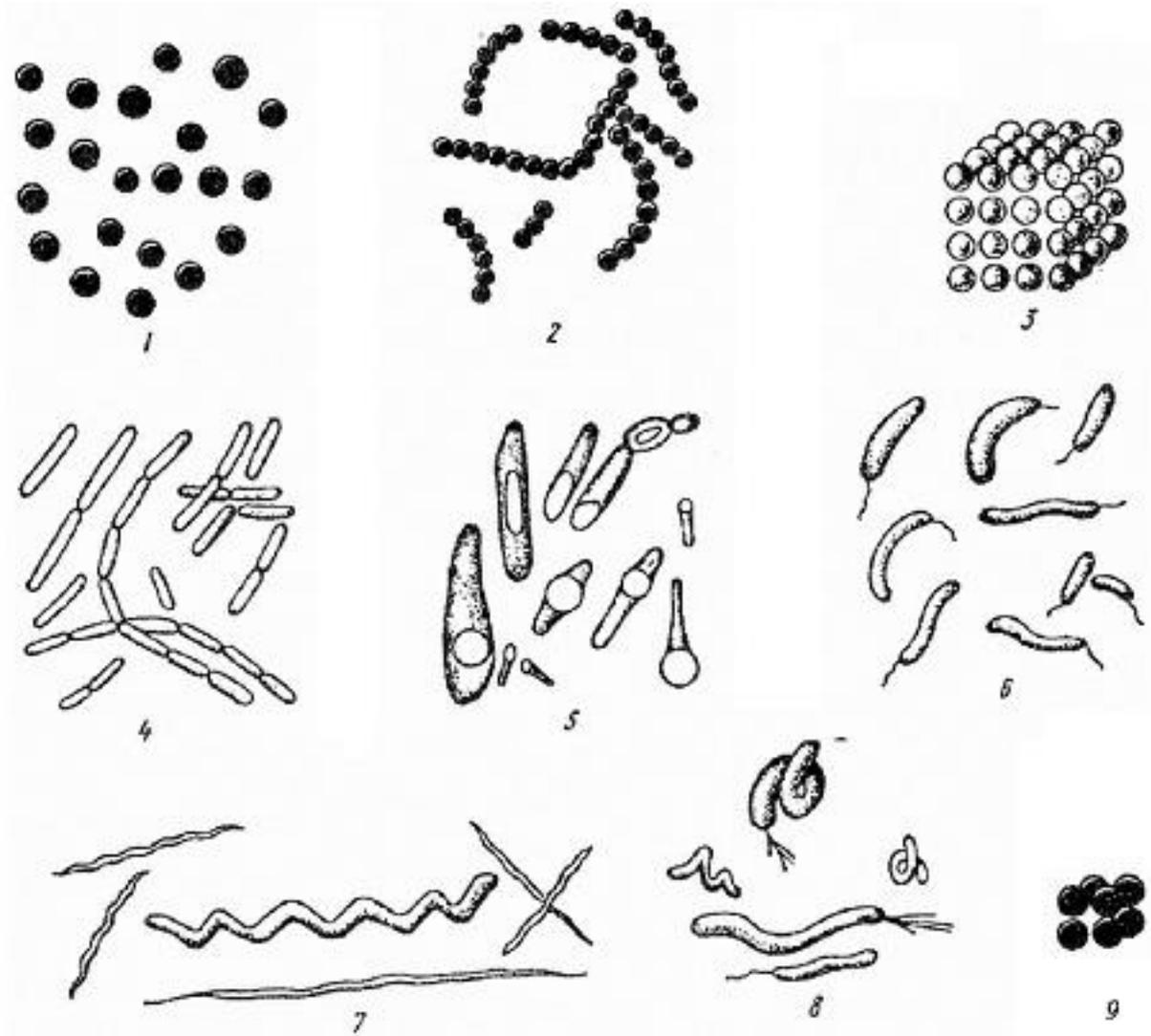
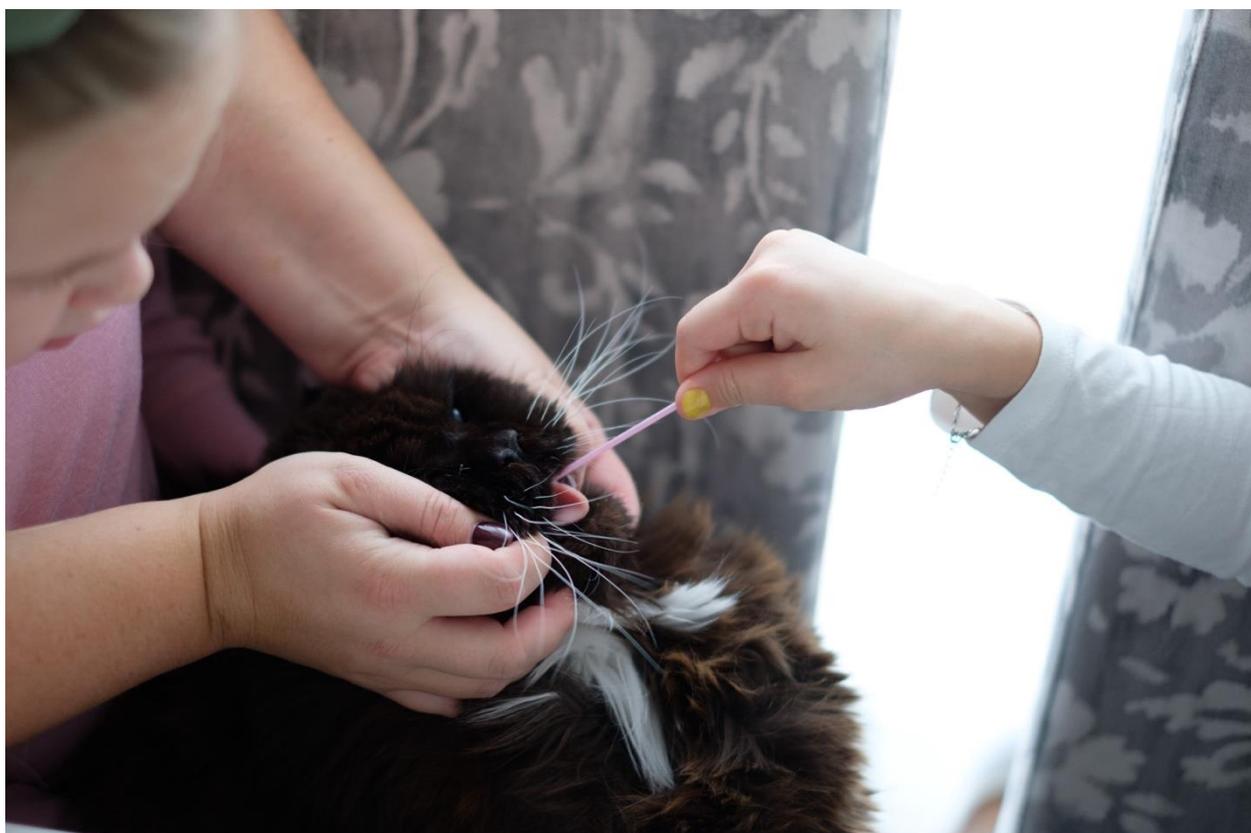
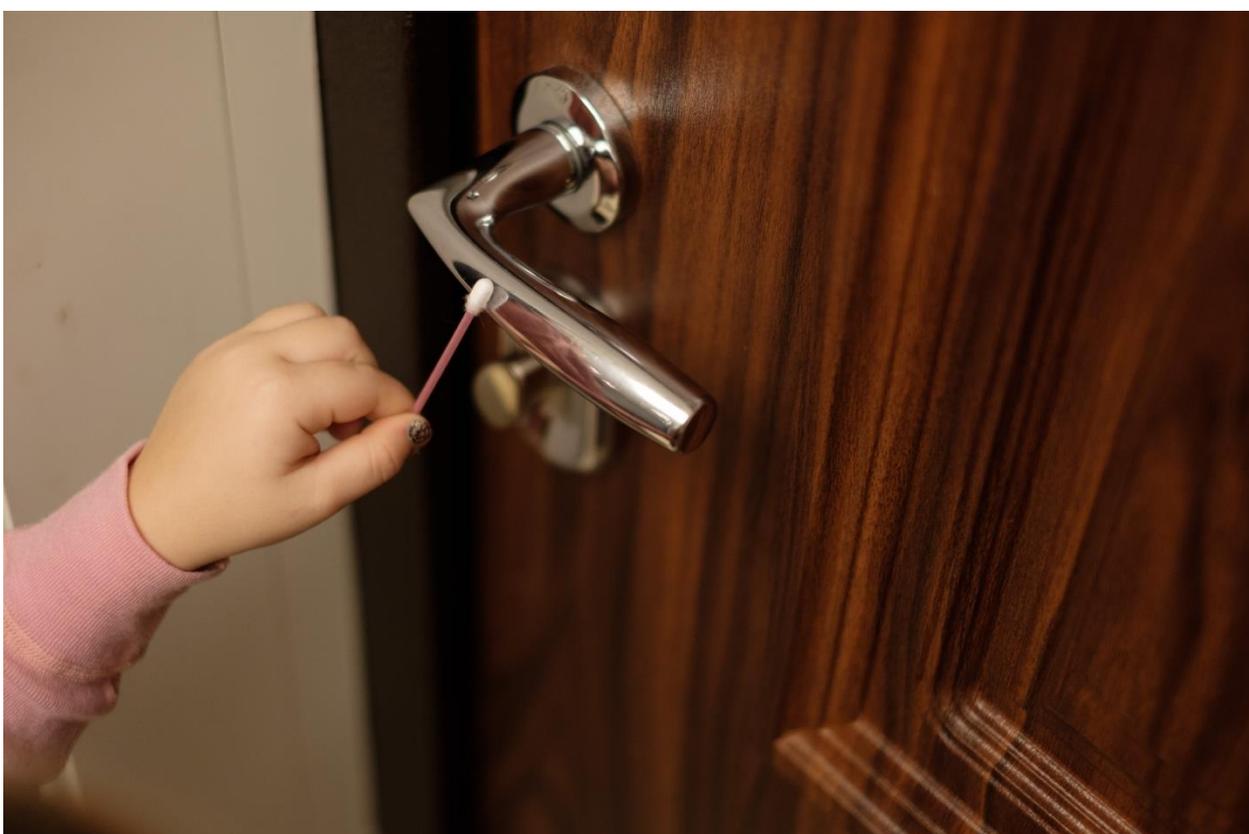
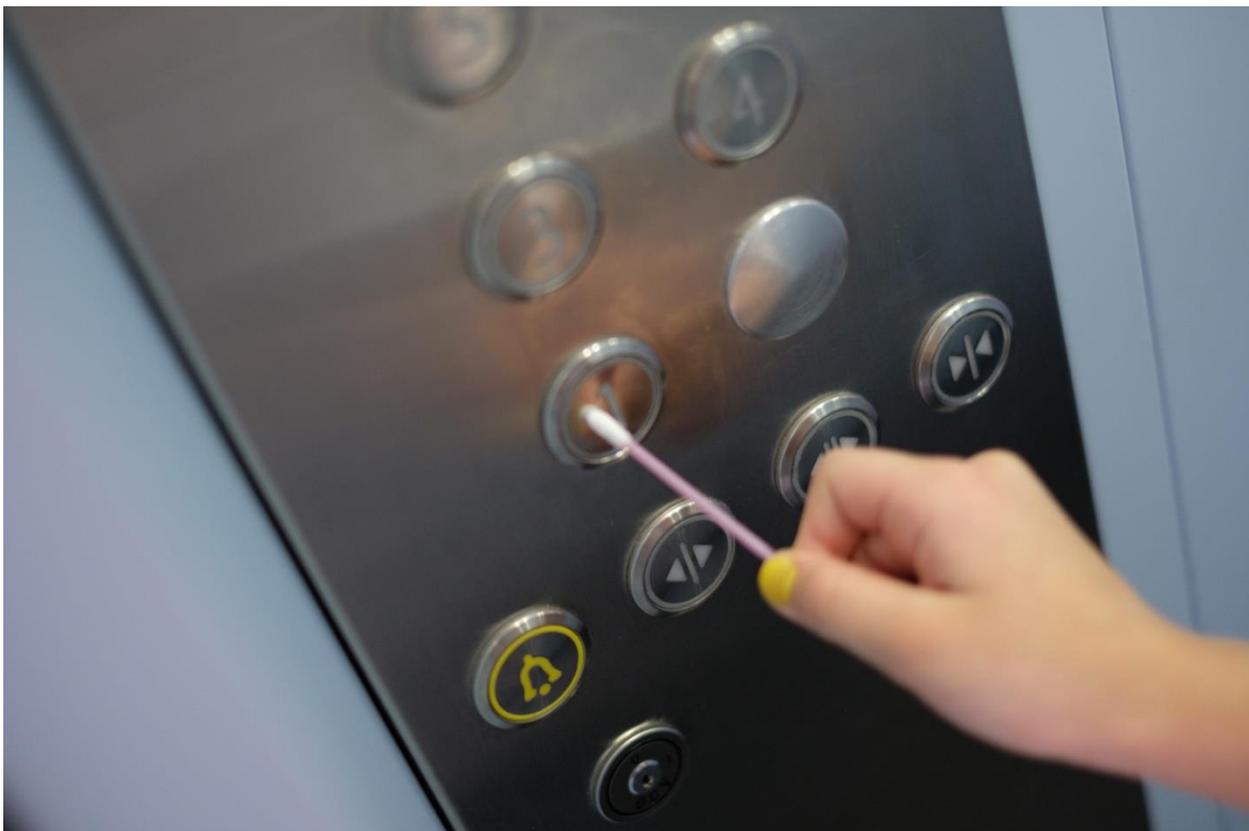


Рис. 1. Формы бактерий: 1 — микрококки; 2 — стрептококки; 3 — сардины; 4 — палочки без спор; 5 — палочки со спорами (бациллы); 6 — вибрионы; 7-спирохеты; 8 — спириллы (с жгутиками); стафилококки

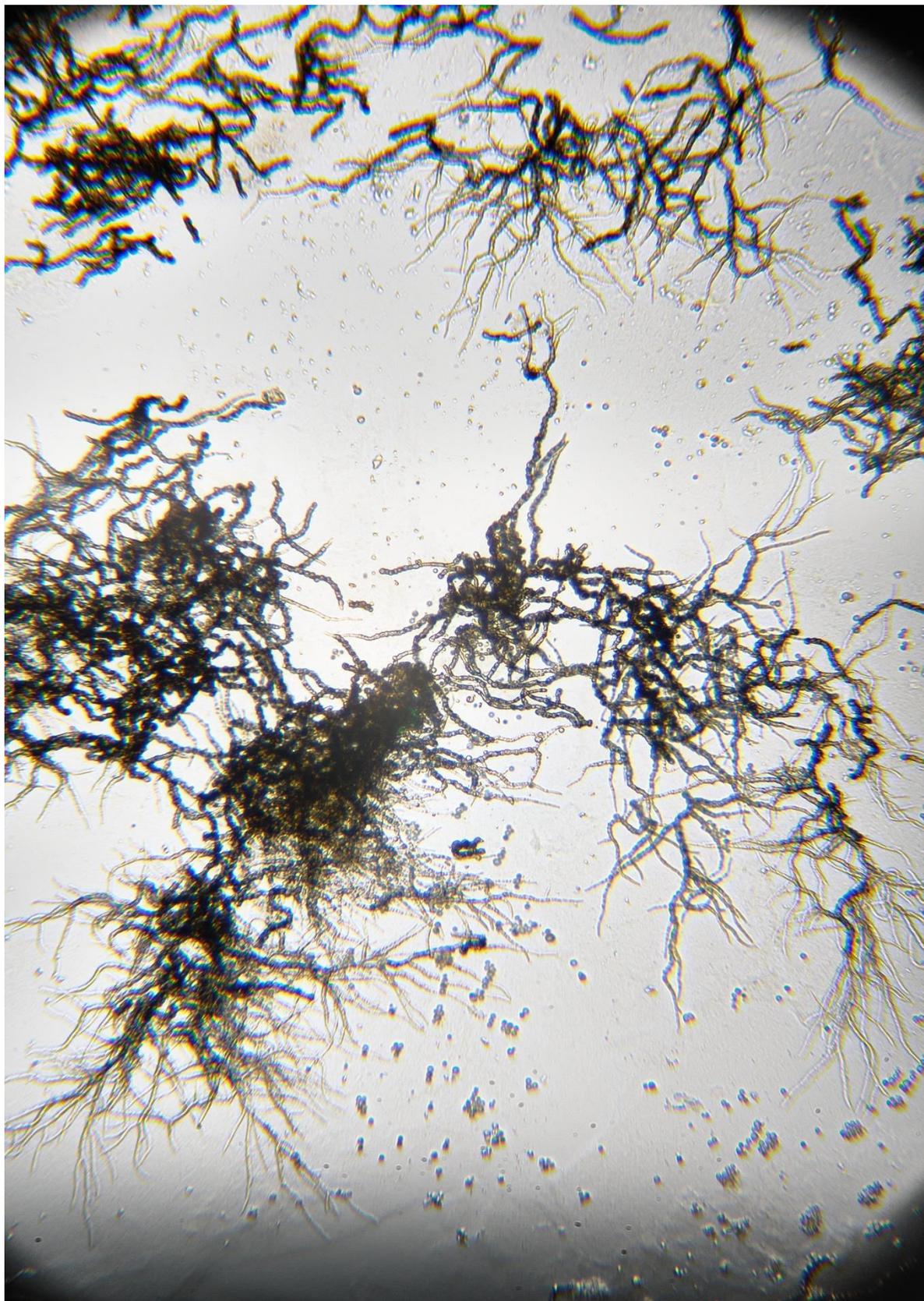




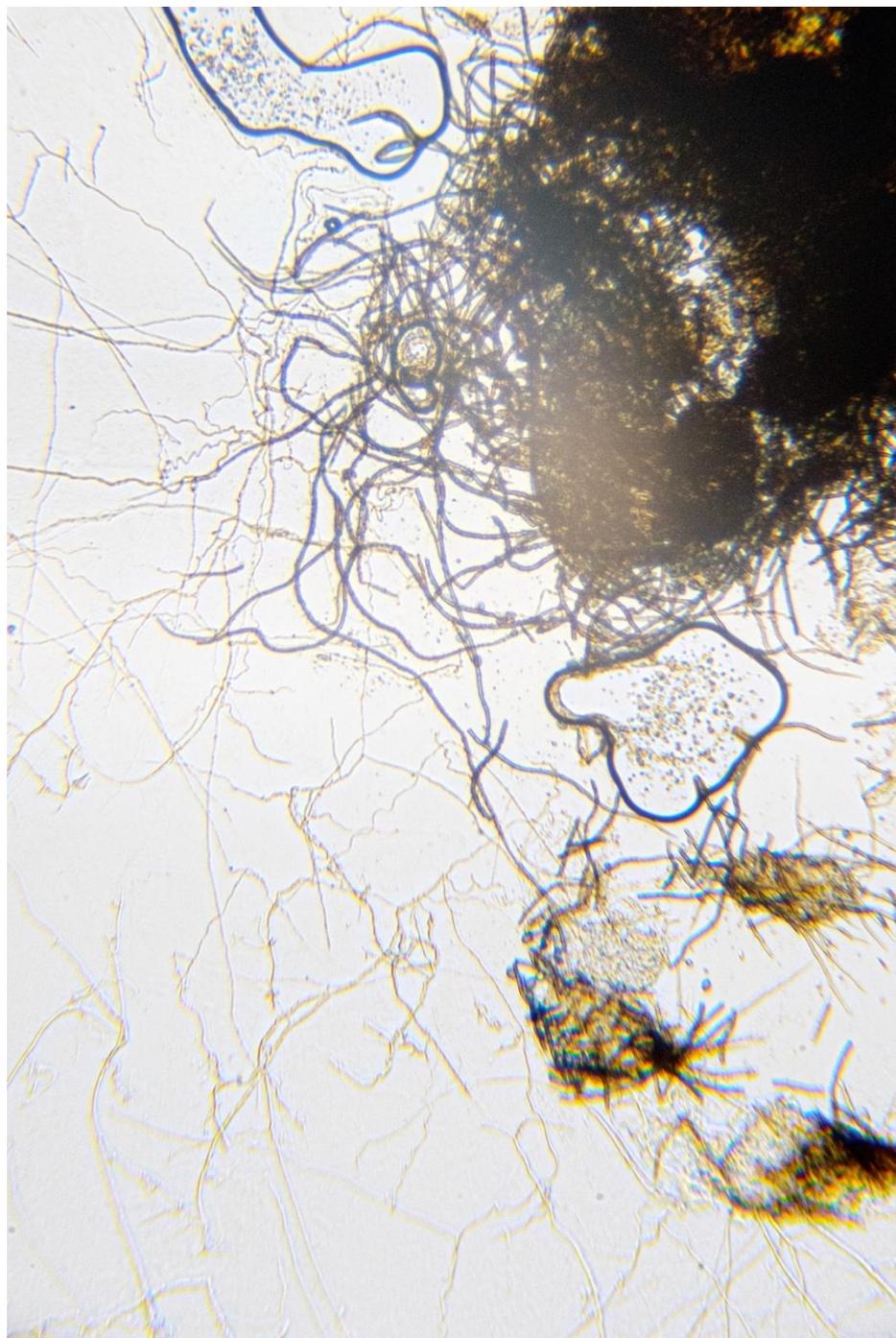




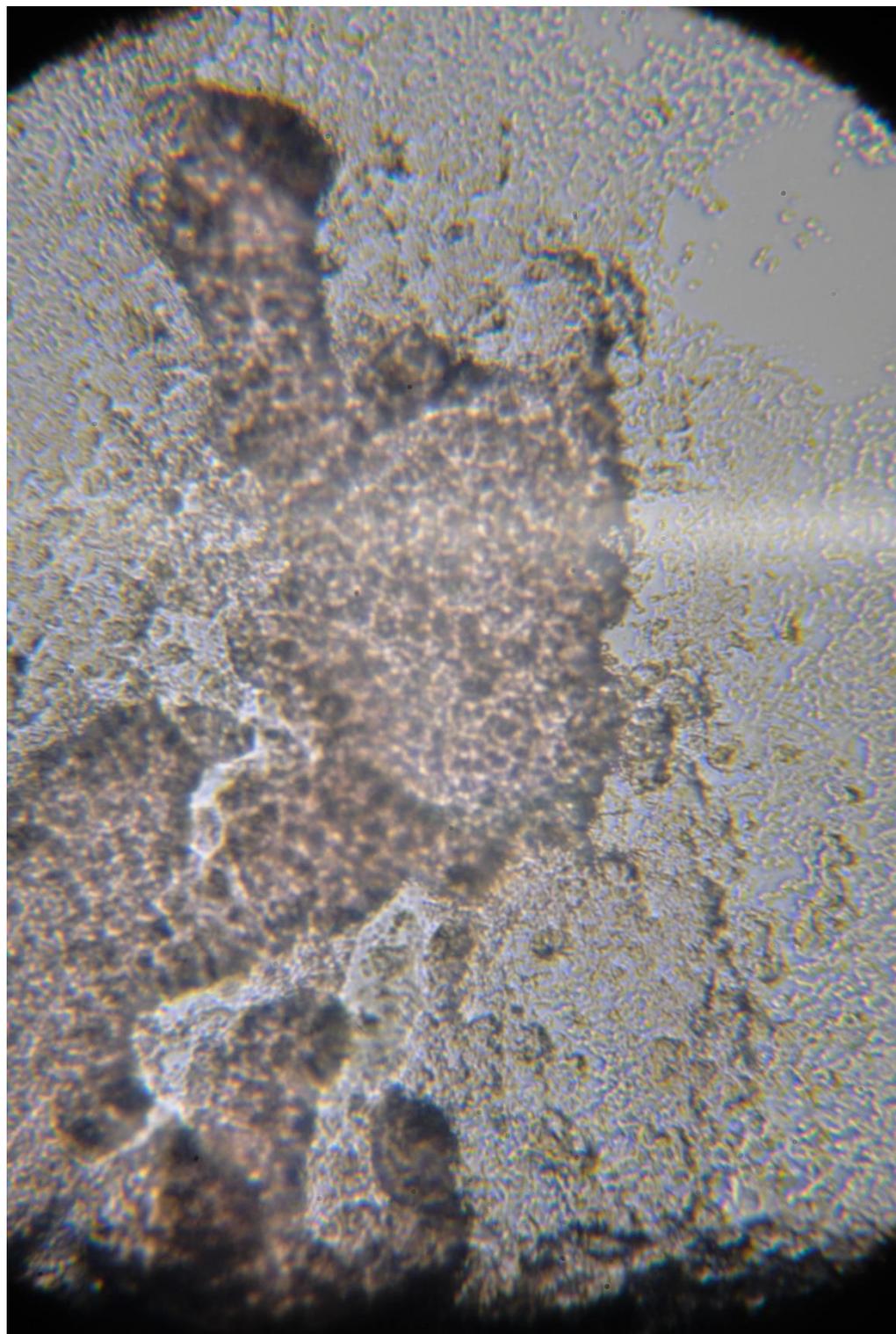
Образец с ротовой полости кота

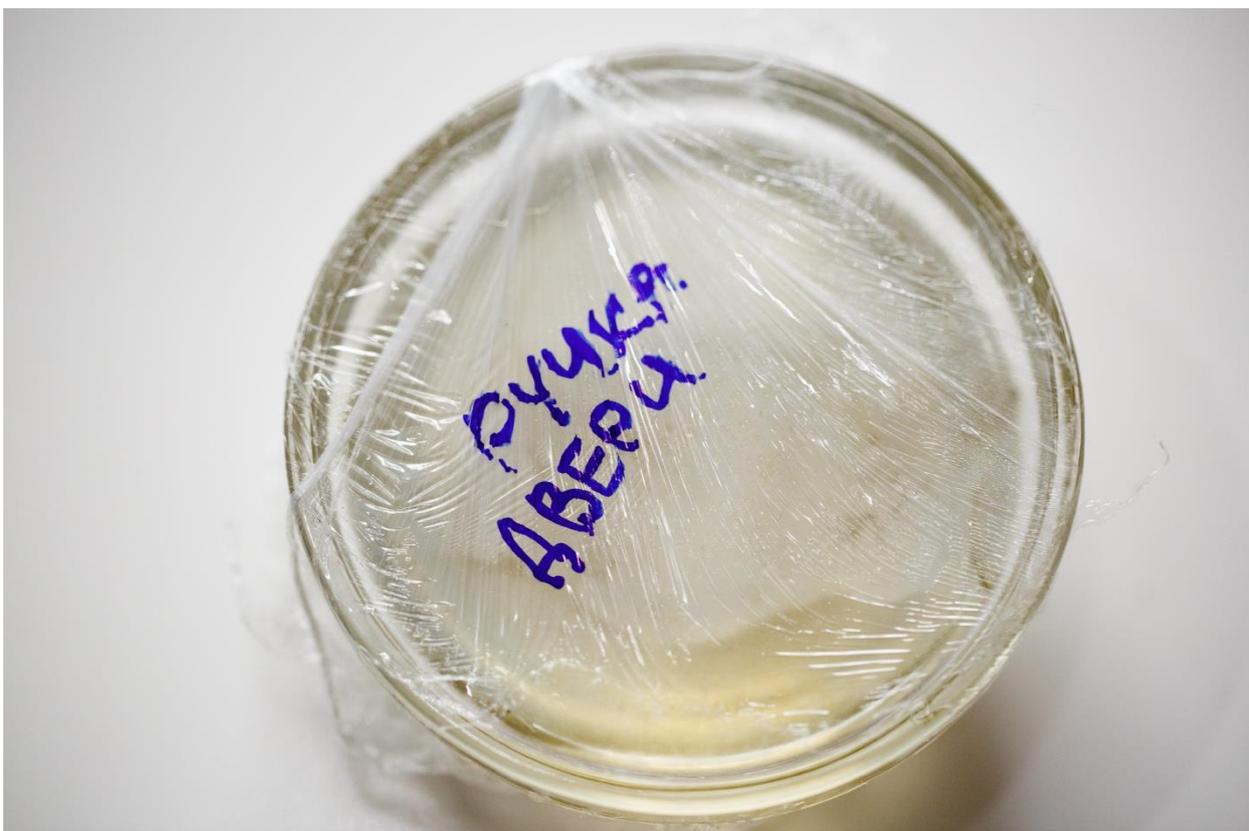


Образец с ротовой полости человека



Образец с игрушки

























Анкета

1. Знаешь ли ты о существовании бактерий на нашей планете?

А) да Б) нет В) затрудняюсь ответить

2. Как ты думаешь, могут ли бактерии вызывать различные заболевания?

А) да Б) нет В) затрудняюсь ответить

3. Согласен ли ты с тем, что все бактерии являются вредными для человека?

А) да Б) нет В) затрудняюсь ответить

4. Как ты думаешь в организме человека живут бактерии?

А) да Б) нет В) затрудняюсь ответить

5. Как ты думаешь нужны ли бактерии нашей планете?

А) да Б) нет В) затрудняюсь ответить

6. Как ты думаешь для чего нужны бактерии в организме человека?

