

Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 4
рабочего поселка (поселка городского типа)
Прогресс Амурской области

Ах, эти бактерии

автор:

Сухоносова
Ольга Евгеньевна,
ученица 10 класс

руководитель:

Гарина Светлана Дмитриевна,
учитель биологии - химии

2010 год

пгт Прогресс

~ 1 ~

Содержание

Введение.....	2
1. Литературный обзор:.....	3
1.1 Открытие микроорганизмов.....	3
1.2 Морфология.....	4
1.3 Строение клеток.....	5
1.4 Метаболизм.....	5
1.5 Бактерии в повседневной жизни.....	6
1.6 Патогенные бактерии	7
2. Экспериментальная часть.....	9
Вывод.....	13
Заключение.....	14
Библиографический список.....	15
Приложения.....	16

Введение

Более 90 % обитателей нашей планеты можно увидеть только под микроскопом. Хотя они относятся к разным группам живых существ, ученые дали им общее название «микроорганизмы».

Микроорганизмы есть в любом царстве живых существ. Самые мелкие (и многочисленные) живые существа на планете – бактерии.

По выносливости и устойчивости к различным факторам, бактериям нет равных среди других существ. Микроорганизмы населяют все экологические пути, они обитают почти повсюду – от горячих источников и морских глубин, до поверхности человеческих зубов.

Ни у кого не вызывает сомнения чрезвычайно важная роль микроорганизмов в жизни человека. Несмотря на малые размеры, они составляют в целом биомассу больше, чем все остальные микроорганизмы на Земле. Также, бактерии бывают как полезные для человека (нормальная микрофлора желудочно-кишечного тракта и кожи), так и патогенными. Возбудители многих болезней, как и любые другие биологические виды, возникли не независимо от человека и существуют в природе как естественные члены экосистемы.

Для одних микроорганизмов основной средой обитания служат наземные животные, для других – водные беспозвоночные или растения. Но и те, и другие способны стать причиной заболевания человека.

Цели: проанализировать состав микрофлоры воздуха школы, по возможности определить присутствующие в ней микроорганизмы и выявить патогенность микроорганизмов.

Задачи:

- Изучить строение прокариотической клетки их разнообразие.
- Метаболизм.
- Полезность и патогенность бактерий.
- В исследовательской части получить представление о степени общей обсемененности воздуха. Рассчитать количественное и качественное соотношение микроорганизмов в различных помещениях школы. Это дало бы возможность своевременно выявить некоторых возбудителей и предупредить развитие локальных вспышек инфекции.

1 Литературный обзор

1.1 Открытие микроорганизмов

Бактерии – широко распространенная в природе группа одноклеточных микроорганизмов с примитивной формой клеточной организации.

Микроорганизмы были открыты и описаны в конце XVII века в Голландии Антонием ванн Левенгуком (см. приложение рис.1). Сделанные им приборы - микроскопы давали по тем временам довольно сильное (более чем в 160 раз) увеличение. Рассматривая под микроскопом настой перца, он увидел в капле этой жидкости множество крошечных зверьков - «анималькулей», как он назвал их. Изучая гнилую воду, тину, зубной налет, он находил сходные «анималькули» и рисовал их. Описание своих наблюдений Левенгук вместе с рисунками отправил в Лондонское королевское общество. Так было положено начало новой науки- микробиологии.

Интенсивное изучение бактерий и их роли в биосфере начались в XIX в., когда появились работы французского ученого, химика по образованию Луи Пастера (см. приложение рис.2), который посвятил свою жизнь изучению микроорганизмов разработке методов борьбы с заразными заболеваниями. Пастер изучал процессы брожения (1857 г.) и самозаражения микробов, болезни вина и пива, шелковичных червей (1868 г.). Он предложил вакцин против сибирской язвы (1881г.) и предохранительные прививки против бешенства (1885).

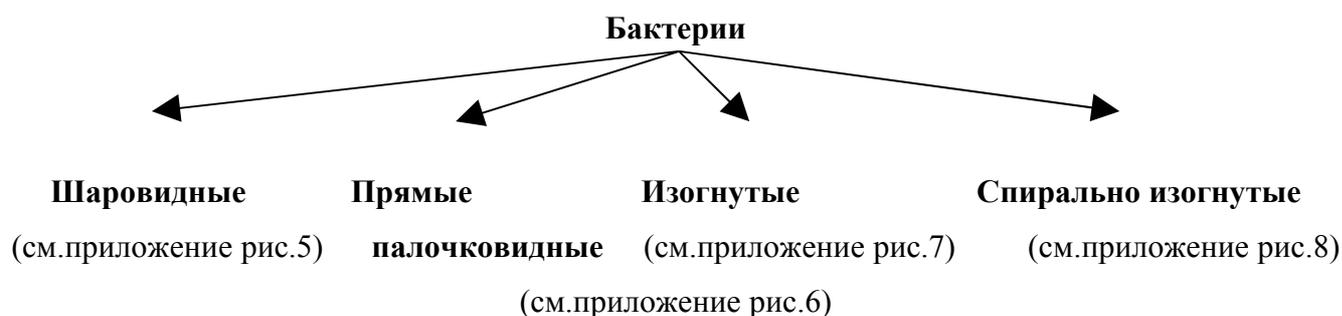
Работы немецкого ученого, современника Пастера, Роберта Коха (см. приложение рис. 3), который внес огромный вклад в развитие медицинской микробиологии, открыл и изучил возбудителей таких серьезных инфекционных заболеваний человека, как туберкулез и холера.

Д. Листер (см. приложение рис. 4) ввел (1867 г.) в хирургическую практику антисептику. Открыл возбудителя молочнокислого брожения.

1.2 Морфология

Бактерии – первые организмы, населившие нашу планету. Это мельчайшие прокариотические организмы, имеющие клеточное строение. Размеры бактерий колеблются от нескольких десятых микрона до 10-13мкм. Они содержатся в воздухе (на высоте до 40 000 м), почве, воде, снегах полярных областей и горячих источниках с температурой около 90 °С. Особенно много их в почве – от 200-500 млн до 2 млрд и более особей в 1 г, в зависимости от типа почв. Диаметр их составляет 0,5 -2,0 мкм, а длина – 1,0-8,0 мкм.

По форме и особенностям объединения клеток различают несколько морфологических групп бактерий.



Извитые формы (см. приложение рис.6) бактерий имеют вид спирали с несколькими завитками. Среди них различают вибрионы, имеющие один завиток и спириллы с 2-3 завитками.

Вибрионы (см. приложение рис.7) – слабоизогнутые клетки, напоминающие запятую, длиной 1 -3 мкм, очень подвижные, а счет жгутика, расположенного в конце клетки. Среди вибрионов наибольшее значение имеет возбудитель холеры.

Спириллы (см. приложение рис.8) – безвредные микроорганизмы, живущие в сточных или загрязненных воздух, гниющих отбросах. Только они вызывают у человека болезнь укуса

1.3 Строение клеток

Бактериальная клетка окружена мембраной(см. приложение рис.9), отделяющей цитоплазму от клеточной стенки. Тонкая и эластичная **клеточная стенка**, в состав которой входит **мурейн**, придаёт бактериальной клетки определенную форму, защищает её содержимое от воздействия неблагоприятных факторов внешней среды и выполняет ряд других функций. Многие виды бактерий окружены **слизистой капсулой**.

Плазматическая мембрана способна образовывать выпячивания внутрь цитоплазмы, называемые **мезосомами**. На мембранах мезосом располагаются **окислительно-**

восстановительные ферменты, а у фотосинтезирующих бактерий – и соответствующие пигменты, благодаря чему мезосомы способны выполнять функции митохондрий, хлоропластов и других органелл.

В центральной части клетки находится одна кольцевая молекула **ДНК** – геном, состоящий примерно из 5 млн. пар нуклидов.

Некоторые бактерии имеют органоиды движения – **жгутики** (от 1 до 50), которые состоят из особого белка - **флагеллина**. У ряда бактерий они расположены на одном конце клетки, у других – на двух или по всей поверхности. Способ расположения жгутиков является одним из признаков при классификации подвижных бактерий.

У некоторых лишённых жгутиков водных бактерий в цитоплазме имеются **газовые вакуоли**. Регулируя количество газов в вакуолях, водные бактерии могут погружаться в толщину воды или подниматься на ее поверхность, а почвенные - передвигаться в капиллярах почвы. Запасные вещества бактериальной клетки – полисахариды, жиры, сера.

1.4 Метаболизм

Бактерии по-разному относятся к свободному кислороду. По этому признаку они делятся на **аэробов, анаэробов и факультативных анаэробов** (могут развиваться как в кислородной, так и в бескислородной среде).

Для получения энергии бактерии используют различные органические и неорганические соединения и солнечный свет. Бактерии бывают автотрофами и гетеротрофами. Большинство бактерий **гетеротрофны** (от греч. «гетеро» - разнородный и «трофос» - питаю), т.е. питаются готовыми органическими веществами - гниющими остатками организмов или паразитируют на других организмах, в том числе и на человеке.

Автотрофных бактерий (от греч. «авто» - сам и «трофос» - питаю) немного. Часть из них способна к **хемосинтезу** – синтезу органических веществ, образующих их тело, из неорганических за счет энергии окисления неорганических соединений. Некоторые прокариоты образуют органические молекулы из неорганических в процессе фотосинтеза за счёт энергии солнечного света.

1.5 Бактерии в повседневной жизни

В природе бактерии распространены чрезвычайно широко. Они населяют почву, выполняют роль **разрушителей** (см. приложение рис.10) органического вещества - останков

погибших животных, растений. Преобразуя органические молекулы в неорганической, бактерии тем самым очищают поверхность планеты от гниющих останков и возвращают химические элементы в биологический круговорот.

Бактерии населяют желудочно-кишечный тракт животных и человека и необходимы для нормального пищеварения. Особенно они важны для травоядных, которые питаются не сколько растительной пищей, сколько продуктами её преобразования. В кишечнике человека в норме обитает от 300 до 1000 видов бактерий общей массой до 1 кг при том, что численность их клеток на порядок превосходит численность клеток человеческого организма. Они играют важную роль в переваривании углеводов, синтезируют витамины, вытесняют патогенные бактерии.

Издавна человек использовал бактерии, осуществляющие различные виды брожения, для производства продуктов питания (сыр, кефир, квашения), сейчас они используются также для производства ферментов, витаминов, токсинов, получения вакцин, обогащения руд, очистки и переработки промышленных и бытовых отходов, как модели и инструмент научных исследований и т.д. В тоже время бактерии известны своей негативной деятельностью: порча продуктов, микробная коррозия, загрязнения почвы, воды и воздуха, болезнетворность для человека, растений и животных.

1.6 Патогенные бактерии

Из огромного количества бактерий, обнаруженных в природе, лишь небольшое число видов являются патогенными, т.е. способными вызвать инфекционный процесс. Бактерии вызывают такие инфекционные заболевания человека, как чума, сибирская язва, лепра и проказа, дифтерия, сифилис, холера, туберкулёз. Многие бактерии в норме безопасны для человека и могут быть обычными обитателями её кожи или кишечника, но при нарушении иммунитета или слабости организма могут выступать в качестве патогенов. Болезнетворность бактерий определяется их способностью преодолевать защитные барьеры организма, внедряться в его ткани и выделять токсичные вещества.

Для того чтобы вызвать инфекционное заболевание, патогенные микробы должны проникнуть в организм в определенной инфицирующей дозе. Патогенность микроорганизмов зависит от многих факторов и подвержена большим колебаниям в различных условиях, она может снижаться, или наоборот повышаться. Фактором болезнетворности некоторых бактерий (палочек сибирской язвы, чумы, коклюша и др.) оказалась капсула, защищающая бактерию от фагоцитоза. Разрушение ее резко вероятно возникновения заболевания.

Бактерии, вызывающие такие заболевания, как дифтерия, столбняк и др., в период активного роста выделяют в среду обитания экзотоксины- чувствительные к нагреванию белки с высоким молекулярным весом. Другие бактерии (кишечные палочки см. приложение рис.11,12), (большинство возбудителей дизентерии и др.) синтезируют эндотоксины- сложные соединения, в молекулу которых входят фосфолипид, полисахарид и белок. Патогенные стафилококки (см. приложение рис.13,14) синтезируют другой фермент – коагулазу.

. В начале 1980-х гг. Робин Уоррен, исследуя трупы, заметил на слизистой оболочке желудка рядом со скоплением необычных бактерий следы воспалительного процесса. Барри Маршалл в лабораторных условиях исследовал взаимосвязь между этими бактериями и Бактерии заболеваниями желудка. Чтобы доказать наличие этой взаимосвязи, Маршалл вырастил культуру *Helicobacter pylori* и выпил её. Через две недели он заболел тяжелейшем гастритом, но выздоровел, пройдя курс лечения антибиотиками.

Таким образом было опровергнуто общепринятое представление о том, что основные причины этих заболеваний – стресс и злоупотребление алкоголем.

Считается, что *Helicobacter pylori* (см. приложение рис. 15) инфицированы около двух трети населения Земли, однако у большинства они не вызывают каких либо заболеваний. Вместе с тем, присутствие бактерий создает предрасположенность к заболеваниям раком желудка – второй по смертности разновидностей рака.

Весьма богат микробами воздух в закрытых помещениях , особенно в лечебно – профилактических, детских дошкольных учреждениях, школах и т.д. вместе с безвредными сапрофитами в воздухе зачастую находятся болезнетворные микробы и вирусы. При кашле, чихании в воздух выбрасываются мельчайшие капельки, содержащие возбудителей заболеваний, таких как грипп, корь, коклюш, туберкулёз и ряд других, передающихся кишечного – капельным путём.

2. Экспериментальная часть

Отбор проб.

Для определения общей обсемененности воздуха школьных помещений проводились седиментационным способом, основанным на механическом оседании микроорганизмов. Открытые чашки Петри со стерильно плотной питательной средой устанавливали горизонтально и экспонировали 10-20 мин в зависимости от предлагаемого загрязнения

воздуха. Затем чашки закрывали, переворачивали вверх дном и выдерживали 24 ч при температуре 25-30 °С.

Отбор проб седиментационным способом

(взято из инструкции по бактериологическому контролю школьных помещений)

к приказу Министерства

Здравоохранения СССР

31 июля 1978 года

№ 720

Для определения общей обсемененности воздуха школьных помещений проводились седиментационным способом, основанным на механическом оседании микроорганизмов. Открытые чашки Петри со стерильно плотной питательной средой устанавливали горизонтально и экспонировали 10-20 мин в зависимости от предлагаемого загрязнения воздуха. Затем чашки закрывали, переворачивали вверх дном и выдерживали 24 ч при температуре 25-30 °С.

Отбор проб методом смывов

(взято из инструкции по бактериологическому контролю школьных помещений)

к приказу Министерства

Здравоохранения СССР

31 июля 1978 года

№ 720

Бактериологическое исследование микробной обсемененности предметов внешней среды предусматривает выявление стафилококка синегнойной палочки, бактерий группы кишечных палочек. Забор проб с поверхности различных объектов осуществляют методом смывов.

Взятие смывов производят стерильным ватным тампоном на палочках, вмонтированных в пробирки, или марлевыми салфетками, размером 5 x 5 см, простерилизованными в бумажных пакетах ли в чашки Петри. Для увлажнения тампонов в пробирки с тампоном наливают по 2,0 мл стерильного физиологического раствора. При использовании салфеток стерильный физиологический раствор разливают в стерильные пробирки по 2,0 мл. салфетку захватывают стерильным пинцетом, увлажняют физиологическим раствором из пробирки, после протирания исследуемого объекта помещают в ту же пробирку.

При контроле мелких предметов смывы забирают с поверхности всего предмета. При контроле предметов с большой поверхностью смывы проводят в нескольких местах исследуемого предмета площадью примерно в 100 – 200 см².

Для выделения стафилококка делают посев непосредственно на чашку Петри с желточно – соевым агаром. Кроме того, в качестве среды накопления используют бульон с 6,5 % хлористого натрия, бульон с 1% глюкозы, разлитые в пробирки по 0,5 мл, в которые засевают по 0,2-0,3 мл смывной жидкости. Засеянные пробирки инкубируют при 37⁰С в течение 20-24 часов, после чего делают высев на ЖСА.

Для выявления бактерий группы кишечных палочек производят посев на среду обогащения, для чего тампон (марлевой салфетку) погружают в 10-20 % желточный бульон или среду Кесслера. Через сутки инкубирования при 37⁰С делают посев на среду Эндо. Подозрительные колонии на среде Эндо микроскопируют и просеивают на 2-ую бродильную пробу – среду Гисса с глюкозой. Среду выдерживают 24 часа при 43⁰С.

Приготовление питательных сред

Мясопептонный бульон (МПА)

К мясной воде прибавляют 1 % пептона и 0,5 % NaCl, кипятят на слабом огне 10 -15 минут для растворения веществ, устанавливают нужный рН раствором NaOH с помощью индикаторных бумажек и снова кипятят 30 - 40 минут до выпадения осадка. Фильтруют, доливают до первоначального объёма и стерилизуют 20 минут при 120 ⁰С.

Мясопептонный агар (МПА)

К готовому бульону добавляют 2 % порошка агар-агара. Готовую среду, если нужно, осветляют, фильтруют и стерилизуют 20 минут при 120 ⁰С.

Среда Лурия-Бертани (ЛБ)

1 % бакто - триптона, 0,5 % дрожжевого экстракта, 1% NaCl, 1,8 % бакто–агара растворяют в воде, устанавливают рН 7,0 и стерилизуют 20 минут при 120 ⁰С.

Желточно-солевой агар (ЖСА)

10 % NaCl, 10-20 % желточной взвести, 2 % агара.

Перед разлитием чашки Петри агаровые среды расплавляют и остужают до 45-50 °С. Разливают среды в стерильные чашки в асептических условиях.

Определение общей обсемененности.

В экспериментальной части были задействованы кабинеты: биологии (см. приложение рис.16,17,), спортзал (см. приложение рис.18,19,20),библиотека (см. приложение рис.21,22),информатика (см.приложение рис. 23, 24). На 2-3-й день культивирования просматривали чашки, фиксируя в журнале характер и интенсивность роста, морфологию колоний. Культуральные свойства определял, изучая характер роста культуры с помощью лупы и под маленьким увеличением микроскопа. Величину и форму колоний, форму краёв и прозрачность изучали в проходящем свете, рассматривали чашки со стороны дна. В отраженном свете (со стороны крышки) определяли характер поверхности колоний, окраску. Консистенцию определяли прикосновением бактериальной петли.

Идентификация бактерий.

При идентификации бактерий (4-е сутки роста колоний) перечисляли их морфологические признаки: форму, наличие капсулы, жгутиков, окраску по Граму.

При окраске по Граму на мазок воздействуют двумя красителями: основным и дополнительным. Различные микроорганизмы неодинаково относятся к красителям трифенилметановой группы: генцианвиолету, метиловому или кристаллическому фиолетовому. Грамположительные (грам+) микроорганизмы дают прочное соединение с указанными красителями и йодом. При этом они не обесцвечиваются при воздействии на них спиртом, не изменяют приобретенный фиолетовый цвет. Грамотрицательные (грам -) микроорганизмы образуют с основными красителями и йодом легко разрушающееся под действием спирта соединение. В результате они обесцвечиваются и затем окрашиваются фуксином, приобретая красный цвет.

Определение общей обсемененности.

В экспериментальной части были задействованы кабинеты: биологии (см. приложение рис.16,17,), спортзал (см. приложение рис.18,19,20),библиотека (см. приложение рис.21,22),информатика (см.приложение рис. 23, 24). На 2-3-й день культивирования просматривали чашки, фиксируя в журнале характер и интенсивность роста, морфологию

колоний. Культуральные свойства определял, изучая характер роста культуры с помощью лупы и под маленьким увеличением микроскопа. Величину и форму колоний, форму краёв и прозрачность изучали в проходящем свете, рассматривали чашки со стороны дна. В отраженном свете (со стороны крышки) определяли характер поверхности колоний, окраску. Консистенцию определяли прикосновением бактериальной петли.

Идентификация бактерий.

При идентификации бактерий (4-е сутки роста колоний) перечисляли их морфологические признаки: форму, наличие капсулы, жгутиков, окраску по Граму.

При окраске по Граму на мазок воздействуют двумя красителями: основным и дополнительным. Различные микроорганизмы неодинаково относятся к красителям трифенилметановой группы: генцианвиолету, метиловому или кристаллическому фиолетовому. Грамположительные (грам+) микроорганизмы дают прочное соединение с указанными красителями и йодом. При этом они не обесцвечиваются при воздействии на них спиртом, не изменяют приобретенный фиолетовый цвет. Грамотрицательные (грам -) микроорганизмы образуют с основными красителями и йодом легко разрушающееся под действием спирта соединение. В результате они обесцвечиваются и затем окрашиваются фуксином, приобретая красный цвет.

Исследование.

Исследуемый материал распределяли тонким слоем по поверхности обезжиренного предметного стекла. Мазок высушивали на воздухе, затем предметное стекло с препаратом брали пинцетом за ребра мазком, вверх и проводили 2-3 раза над верхней частью пламени горелки. На фиксированный мазок наливали основной краситель и оставляли на 2-3 мин. Во избежание попадания осадка окрашивание вели через фильтровальную бумагу. Сливали краску, убирали фильтровальную бумагу. Мазок заливали на 1-2 мин раствором Люголя, затем раствор сливали, мазок прополаскивался в 96 % этиловом спирте до обесцвечивания, и промывали стёкла в проточной воде. Затем окрашивали фуксином, снова промывали в проточной воде и высушивали фильтровальной бумагой. Результате грам + бактерии окрашивались в темно синий цвет, грам- - в красный.

Окрашенные по Граму мазки просматривали под микроскопом, фиксируя морфологию клеток.

Две колонии, подозрительные как стафилококковые, отвили на скошенный агар для дальнейшего исследования. Пробирки с посевом поместили в термостат при 37 °С на 18-20ч. Затем пересадили колонии на дифференциальную среду - желточносолоевой агар, на котором патогенные стафилококки, способны выделять фермент лецитиназу.

Результат исследования

Из-за отсутствия возможности проведения таких исследований в условиях школы мы ограничились ориентировочным определением микроорганизмов. Мы установили форму и размеры колоний, цвет.

При микроскопических исследованиях определили форму микроорганизмов: кокки, бациллы, спириллы, отношение к окраске по Граму, наличие капсул.

Результаты исследований по обнаружению микробов представлены в таблице 1 и 1.1 (см. приложение).

Приблизительное морфологическое описание колоний, представлены в таблице 2 (см. приложение).

Вывод: в ходе эксперимента было установлено, что общая загрязненность воздуха в школе не превышает допустимых норм, кроме кабинета информатики (санитарная норма - не

более 50 колоний). Выделяемые микроорганизмы лучше росли на среде ЛБ, чем на МПА, хотя последняя считается базовой для посева микроорганизмов на воздухе. При этом среди бактерий выделялось явное преобладание грам + кокковой микрофлоры, наиболее распространенным представителем которой являются члены семейства Micrococcaceae (встречаются повсеместно). Это семейство включает роды Staphilococcus (сапрофиты, патогенные, условно патогенные) и Micrococcus (в основном сапрофиты), микрококки имеют пигмент от желтого до розового, и именно таких цветов колонии преобладают. В одной из колоний оказалась смешанная культура – палочки и кокки разных цветов, что, возможно, вызвано нарастание колоний друг на друга.

Патогенной бактериальной микрофлоры не было обнаружено.

Заключение

Сейчас развитых странах контролируется микологическое и бактериологическое состояние больниц, общественных зданий, детских учреждений и т.д.

количество и состав пыли часто связан с работой вентиляционной системы и кондиционеров. В воздухе в местах массовых скоплений людей всегда присутствует некоторое количество патогенных бактерий или их споры. Поэтому наша работа по мониторингу частоты воздуха в школе очень важна для сохранения здоровья школьников, т.к. современное влияние возбудителей и меры при дезинфекции способны предупредить развитие локальных вспышек инфекций.

Библиографический список

1. Бакулина Н.А. Краева редактор Э.Л. Богоявленская Л.Б. Микробиология — М: Медицина, 1980
2. Захаров В.Б. Сонин Н.И.— М: Дрофа, 2002
3. Изображения взяты с сайта www.ya.ru
4. Лебедева М.Н.. Руководство к практическим занятиям по медицине микробиологии — М: Медицина, 1955
5. Учебно-методическое и научно- популярная газета для преподавателей биологии №3 — М: Первое сентября, 2006
6. Учебно-методическое и научно- популярная газета для преподавателей биологии № 17-21— М: Первое сентября, 2008

Приложение 1



рис.1 Антоний ванн Левенгук



рис.2 Луи Пастер



рис 3 Роберт Кох

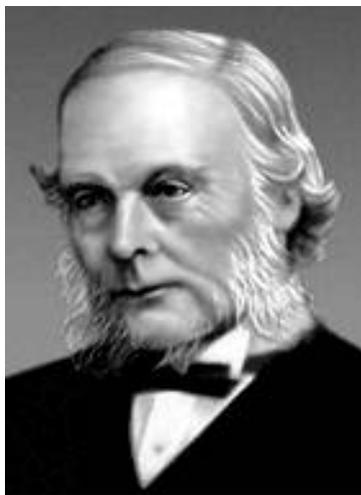


рис.4 Джозеф Листер

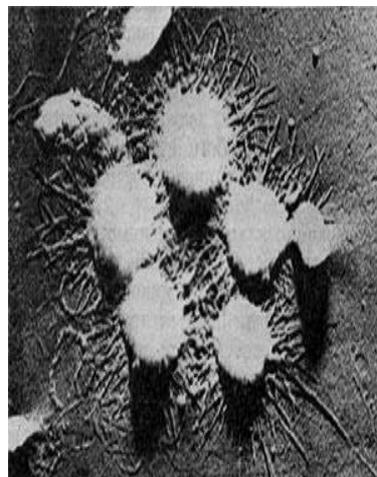


рис.5 Шаровидные(кокки)

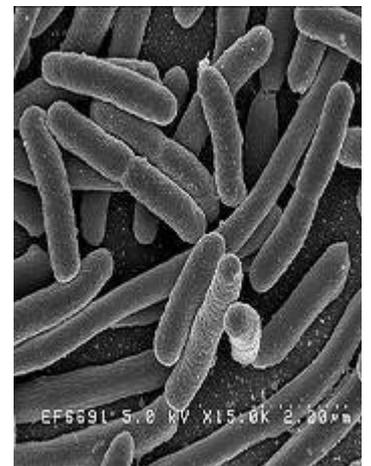


рис.6 Прямые палочковидные (бациллы)



рис.7 Изогнутые (вибрионы)



рис.8 Спирально изогнутые

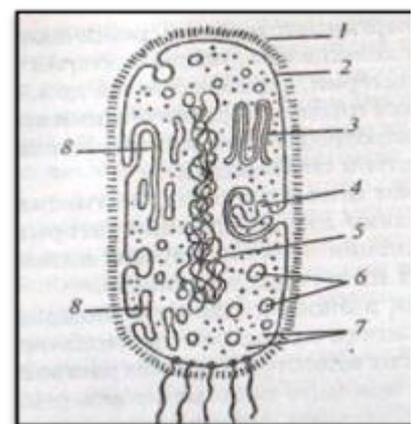


Рис.9. Схема строения прокариотической клетки: 1- клеточная стенка; 2- цитоплазматическая мембрана; 3- стопки мембран, в которых осуществляется фотосинтез; 4- мезосома; 5- кольцевая молекула ДНК; 6- вакуоли; 7-рибосомы; 8-впячивание цитоплазматической



рис.10 Бактерии разрушители

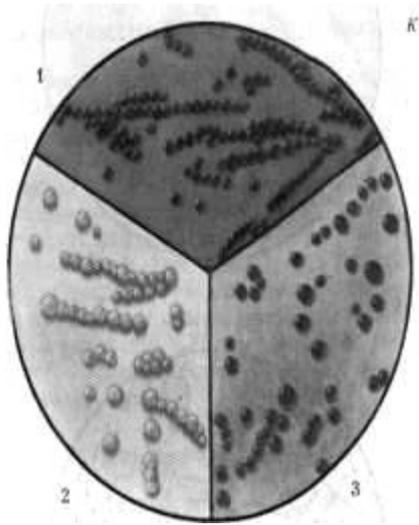


рис.11 Кишечная палочка

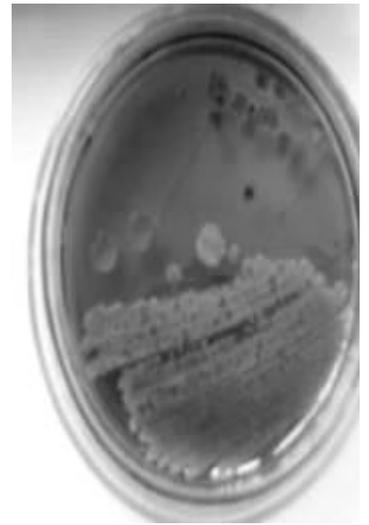


рис.12 Кишечная палочка

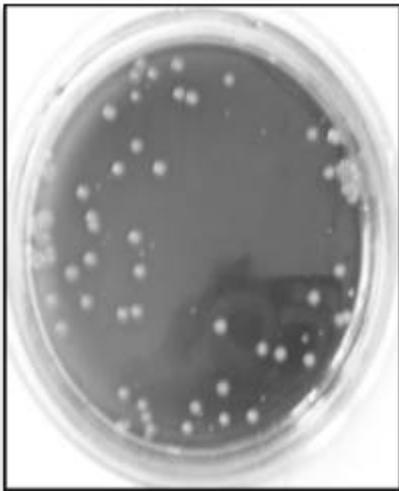


рис.13 Стафилококк на кровяном агаре

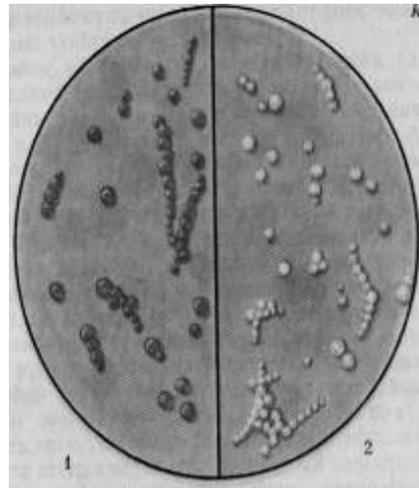


рис.14 Стафилококк

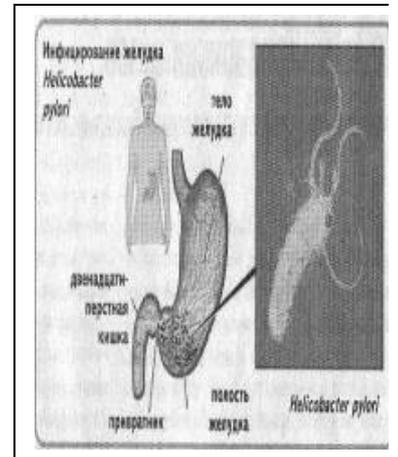


рис.15 Бактерия Helicobacter pylori



рис.16 Кабинет биологии



рис.17 Колонии стафилококка,

обнаруженные в кабинете биологии



рис.18 Спортзал

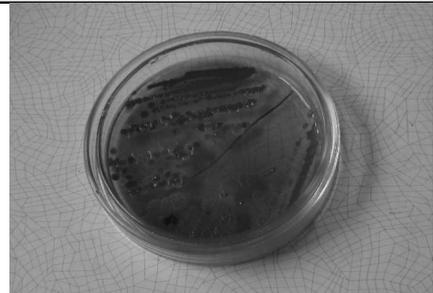


рис.19 Колонии кишечной палочки,

обнаруженной в спортзале



рис.20 Колонии

стафилококка, обнаруженного в спортзале



рис.21 Библиотека



рис.22 Колония стафилококка,
обнаруженная в библиотеке

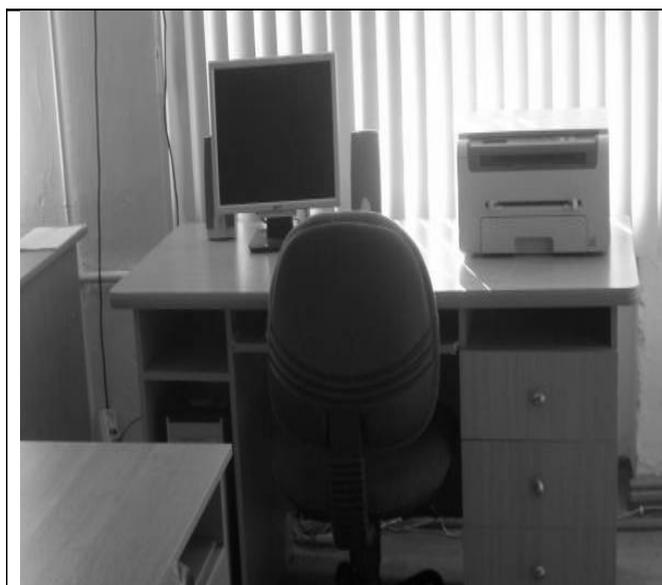


рис. 23 Кабинет информатики

язненность воздуха, наконец,



рис. 24 Колонии кишечной палочки,
обнаруженной в кабинете информатики

учебного 2009 года (апрель-май)

Место забора проб	Питательная сред	Бактериальные колонии	
		кол-во колоний на чашке	среди них разных типов
<u><i>Спортзал</i></u>	МПА	41	5
<u><i>Класс биологии</i></u>	МПА	0	0
<u><i>Гардероб</i></u>	ЛБ	42	4
<u><i>Информатика</i></u>	ЛБ	150	2
<u><i>Библиотека</i></u>	МПА	0	

**Таблица 1.1. Общая загрязненность воздуха, на начало,
учебного 2009 года (сентябрь – декабрь)**

Место забора проб	Питательная сред	Бактериальные колонии	
		кол-во колоний на чашке	среди них разных типов
<u>Спортзал</u>	МПА	8	4
<u>Класс биологии</u>	МПА	0	0
<u>Гардероб</u>	ЛБ	42	4
<u>Информатика</u>	ЛБ	28	2
<u>Библиотека</u>	МПА	0	

Таблица 2. Морфологические свойства идентифицируемых бактерий

<i>Морфологи и колония</i>	<i>Колония №1</i>	<i>Колония №2</i>	<i>Колония №3</i>
Форма	круглая	палочковидная	складчатая
Размер, мм	2-3 мм	0,5-1 мкм	0,5-3,5см
Цвет	розовая	Грязно-желтый	коричневый
Край	ровные	лопастной	складчатые
Поверхность	гладкая	морщинистая	-
Профиль	выпуклый	плоский	плоская, выпуклая
Рисунок	четкий	равномерный	четкий
Структура	однородная	неоднородная	однородная
Консистенция	мягкая	плотная	Aspergillus penicillium,

