

БАКТЕРИИ ВОКРУГ НАС**Штир А.С.***г. Сызрань, ГБОУ «СОШ» № 5, 6 «А» класс**Руководитель: Артемова Д.Т.*

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте VII Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://school-science.ru/7/1/38916>.

Тема моего проекта – «Бактерии вокруг нас» передо мной встала проблема: Хочу, чтобы окружающие достаточно полно были информированы о влиянии бактерий на их жизнь. Для этого мне следует тщательно изучить литературу, провести анкету среди 6 классов, собрать нужную информацию из разных источников.

В давние времена, когда люди еще ничего не знали о бактериях, возникновение эпидемий болезней объясняли «наказанием божьим» за грехи. Распространению болезнетворных бактерий в старое время благо препятствовали разные религиозные обряды (крещение, причастие, целование креста и икон), которые происходили в антисанитарных условиях.

В наше современное время нам значительно легче уберечься от разных видов бактерий и вирусов. Если быть очень внимательным, осторожным и соблюдать правила личной гигиены. Хочу рассказать о роли бактерий не только связанной со здоровьем человека, но и роли бактерий в промышленности, в экологии и тд.

Цель проекта: Понять происхождения бактерий и их специфические особенности, изучить полезную и отрицательную роль бактерий в жизни человека, в природе, в промышленности, узнать о расселении их на планете.

Задачи проекта:

1. Определить и дать понятия термину бактерии;
2. Изучить строение бактерии;
3. Увеличить багаж знаний о бактериологических заболеваниях;
4. Узнать о процессе спорообразования у бактерий;
5. Узнать о расселении их на планете;
6. Узнать полезную и отрицательную роль бактерии в жизни человека, в природе, в промышленности.

Гипотеза. Бактерии могут приносить не только вред, но и пользу.

Объект исследования: бактерии.

Методы исследования проблемы: Эмпирический – (наблюдение, сравнение, изме-

рение, эксперимент), Теоретический – (анализ, синтез, индукция).

Практическая значимость: Результаты данной проблемы будут полезны всем людям.

Термин «бактерия» происходит от греческого слова «bakterion» палочки.

Бактерии – простейшие одноклеточные организмы. Появились более 3,5 миллиардов лет назад и были первыми живыми организмами на нашей планете. Благодаря аэробным и анаэробным видам бактерий на Земле зародилась жизнь. Анаэробные – микроорганизмы, дыхание которых не требуют наличия свободного кислорода. Аэробные – микроорганизмы, нуждающиеся в кислороде для своей жизнедеятельности.

Большинство бактерий имеет форму палочек, прямых или изогнутых. Приложение № 1. Толщина, которых не превышает 0,5 – 1 мкм, а длина 2 – 3 мкм. Редко встречаются бактерии «гиганты», клетки которых имеют в диаметре 5 – 10 мкм, а в длину достигают 30 – 100 мкм. Палочки, имеющие форму спирали, называются спириллы, изогнутые – вибрионы. Бактерии, имеющие форму шара, – кокки. Все бактерии представлены особым типом клеток, лишенных истинного ядра, окруженного ядерной мембраной, т.е относятся к прокариотам. В клетках бактерий отсутствуют митохондрии, хлоропласты.

Первооткрывателем мира бактерий был Антоний Левенгук. Приложение № 2. Голландский естествоиспытатель 17 века, впервые создавший совершенную лупу-микроскоп, увеличивающие предметы в 160 – 270 раз. Приложение № 3. Для идентификации болезнетворных бактерий крайне полезным оказался метод окрашивания препаратов, разработанный в 1884 г датским бактериологом Х. Грамом. Приложение № 4 Он основан на устойчивости бактериальной клеточной стенки к обесцвечиванию после обработки особыми красителями. Если она обесцвечивается, бактерию называют – грамположительной, в противном случае – грамотрицательной. Отнесение

патогенной бактерии к одной из двух данных групп помогает врачам назначить нужный антибиотик или другое лекарство. Так, бактерии, вызывающие фурункулы, всегда грамположительны, а возбудители бактериальной дизентерии – грамотрицательные.

Строение бактериальной клетки. Приложение № 5. Внутренняя организация бактериальной клетки сложна и имеет свои специфические особенности. Клетка бактерий одета плотной оболочкой – клеточной стенкой. Она выполняет защитную и опорную функцию и придает клетке постоянную, характерную для нее форму. Основным структурным компонентом стенок, основой их жесткой структуры почти у всех исследованных до настоящего времени бактерий является муреин. К клеточной стенке бактериальной клетки тесно прилегает внешний слой цитоплазмы – цитоплазматическая мембрана. Она играет роль осмотического барьера, контролирующего транспорт веществ в бактериальную клетку и из нее. У многих бактерий клеточная стенка окружена слоем слизистого материала – капсулой. Она служит защитным покровом клетки и участвует в водном обмене, предохраняя клетку от высыхания. Под мембраной у бактерии находится цитоплазма, представляющая собой все содержимое клетки, цитоплазма бактерий представляет собой дисперсную смесь коллоидов, состоящую из воды, белков, углеводов, липидов, минеральных соединений. В цитоплазме также находятся рибосомы, мембранные системы, пластиды и другие запасные питательные вещества. У бактерии нет ядра как у остальных клеток, а есть «ядерный эквивалент» – нуклеоид, который является эволюционно более примитивной формой организации ядерного вещества. Нуклеоид находится в центральной части клетки. Кроме нуклеоида, в цитоплазме клетки также находится плазмид. Он придает организму дополнительные, полезные для него свойства, в частности связанные с размножением, устойчивостью к лекарственным препаратам, болезнетворностью. На поверхности некоторых бактерий имеются придаточные структуры; распространенными из них являются жгутики – органы движения бактерий.

Спорообразование бактерий. Приложение 6. При неблагоприятных условиях среды (истощение питательного ресурса, недостаток углерода, азота или фосфора, повышенное содержание кислорода, изменение среды, избыточное накопление калия и марганца и др.) клетка бактерии переходит к спорообразованию.

Бактерии в совокупности с другими группами микроорганизмов выполняют

огромную химическую работу. Превращая различные соединения, они получают необходимую для их жизнедеятельности энергию и питательные вещества. Одни бактерии нуждаются в готовых органических веществах – аминокислотах, углеводах, витаминах, – которые должны присутствовать в среде, так как сами они не могут их синтезировать. Такие микроорганизмы называются гетеротрофами. Они получают необходимые им энергию при окислении органических веществ кислородом или при сбраживании (без участия кислорода). В зависимости, где развиваются бактерии, различают: 1) сапрофитные формы – питаются мертвым органическим веществом (молочнокислые бактерии, бактерии гниения), 2) бактерии-паразиты – развиваются только на живых организмах (менингококки, гонококки).

Другие бактерии все потребности в углеводе, необходимом для синтеза органических веществ тела, удовлетворяют за счет неорганических соединений. Они называются автотрофами. Автотрофные бактерии способны синтезировать органические вещества из неорганических, 1) фотосинтезирующие бактерии (синтезируют органические вещества за счет солнечной энергии – цианобактерии, пурпурные бактерии и зеленые бактерии), 2) хемосинтезируют органические вещества за счет химической энергии окисления серы – серобактерии.

Бактерии размножаются двойным (бинарным) делением. Приложение № 7. После удлинения клетки постепенно образуются поперечная перегородка, затем дочерние клетки расходятся; у многих бактерий в определенных условиях клетки после деления остаются связанными в характерные группы.

Микроорганизмы распространены повсеместно. Исключением составляют лишь кратеры действующих вулканов и небольшие площадки в эпицентрах взорванных атомных бомб. Ни низкие температуры Антарктики, ни кипящие струи гейзеров, ни насыщенные растворы солей в соляных бассейнах, ни сильная инсоляция горных вершин, ни жесткое облучение атомных реакторов не мешают существованию и развитию микрофлоры.

Все живые существа – растения, животные и люди – постоянно взаимодействуют с микроорганизмами, являясь часто не только их хранилищами, но и распространителями. Микроорганизмы – «аборигены» нашей планеты, первопоселенцы.

Микрофлора почвы. Характеризуется разнообразием микроорганизмов, которые

принимают участие в процессах самоочищения почвы, круговорота в природе азота, углерода, серы, железа и других элементов. В почве обитают бактерии, грибы, лишайники (симбиоз грибов с цианобактериями) и простейшие. Количество микробов в 1 г почвы измеряется сотнями, тысячами и миллионами клеток.

На поверхности микроорганизмов относительно мало, так как губительно действуют ультрафиолетовые лучи и высушивание.

Наибольшее число микроорганизмов содержится в верхнем слое толщиной до 10 см. по мере углубления в почву количество микроорганизмов уменьшается и на глубине 4–5 м они практически отсутствуют. Наиболее богат микробами слой на глубине 5–15 см.

Состав микрофлоры почвы меняется в зависимости от типа и состояния почвы, состава растительности, температуры, влажности. Большинство микроорганизмов почвы способны развиваться при нейтральной рН, высокой относительной влажности, при температуре от 25 до 45°C.

В почве живут бактерии, способные усваивать молекулярный азот (азотификсирующие), нитрифицирующие бактерии, способные окислять аммиак до азотной кислоты, образуя нитриты; бактерии – аммонификаторы, которые вызывают гниение остатков растений, трупов животных, разложение мочевины; бактерии, расщепляющие клетчатку, вызывающие различные виды брожений (молочнокислородное, маслянокислородное, уксуснокислородное и др.). Кишечная палочка, возбудители брюшного тифа, сальмонеллез, дизентерии могут попадать в почву с фекалиями, но в почве отсутствуют условия для их размножения, и они постепенно отмирают. Обнаружение кишечной палочки и протей в значительных количествах является показателем загрязнения почвы фекалиями человека и животных, и свидетельствуют о санитарно-эпидемиологическом неблагополучии.

Микрофлора водоемов. Вода – природная среда, где в большом количестве развиваются микроорганизмы. Основная масса их попадает в воду из почвы. Фактор, определяющий количество бактерий в воде, – наличие в ней питательных веществ. Очень богаты бактериями открытые водоемы и реки. Очень загрязнена вода в пригородной полосе за счет стоков. Со сточными водами в водоемы попадают патогенные микроорганизмы: бруцеллезная палочка, палочка туляремии, вирус полиомиелита, ящур, возбудителя кишечных инфекций (палочки брюшного тифа, дизентерийная палочка, холерный вибрион). Бактерии дол-

го сохраняются в воде, поэтому она может быть источником инфекционных заболеваний. При удалении от берега и увеличения глубины количество бактерий уменьшается. Чистая вода содержит 100 – 200 бактерий в 1 мл, а загрязненная – 100 – 300 тыс. и более.

Микрофлора воздуха менее многочисленна, чем микрофлора почвы и воды. Бактерии поднимаются в воздух с пылью, некоторое время могут находиться там, а затем оседают на поверхность земли и гибнут от недостатка питания или под действием ультрафиолетовых лучей. Количество микроорганизмов в воздухе зависит от географической зоны, местности, времени года, загрязненности пылью. Больше всего бактерий в воздухе над промышленными городами. Воздух сельских местностей чище. Наиболее чистый воздух над лесами, горами, снежными пространствами. Микробиологическому исследованию воздуха уделяется очень большое внимание, поскольку воздушно-капельным путем могут распространяться инфекционные болезни (грипп, скарлатина, дифтерия, туберкулез, ангина).

Микрофлора организма человека. Тело человека, даже полностью здорового, всегда является носителем микрофлоры. При соприкосновении тела человека с воздухом и почвой на одежде и коже оседают разнообразные микроорганизмы, в том числе и патогенные (палочки столбняка, газовой гангрены). Количество микробов на коже одного человека составляет 85 млн. – 1212 млн. на руках обнаруживают кишечные палочки, стафилококки. В ротовой полости насчитывают свыше 100 видов микробов. Рот с его температурой, влажностью, питательными остатками – прекрасная среда для развития микроорганизмов. Желудок имеет кислую реакцию, поэтому основная масса микроорганизмов в нем гибнет. Начиная с тонкого кишечника, реакция становится щелочной, т.е. благоприятной для микробов. Внутренние органы, не соединяющиеся с внешней средой (мозг, сердце, кровь, печень), обычно свободны от микроорганизмов. В эти органы микробы попадают только во время болезни.

Микроорганизмы, вызывающие инфекционные заболевания, называются болезнетворными, или патогенными. Они способны проникать в ткани и выделять вещества, которые разрушают защитный барьер организма. Большой вклад в борьбу с инфекционными болезнями животных и человека внес Луи Пастер. Французский микробиолог и химик. Основатель микробиологии и иммунологии. Он предложил метод предохранительных прививок вакцинами,

которые спасли и спасают миллионы людей от инфекционных заболеваний.

Бактерии и промышленность. Учитывая разнообразие катализирующих бактериями химических реакций, неудивительно, что они широко используются в производстве. В пищевой, металлургической промышленности в аграрном, химико-биологическом комплексе и в медицине.

Пищевая промышленность. Брожение молочнокислородное (аэробный процесс) – разложение углеводов. Осуществляется бактериями семейства лакто бактерий (болгарская палочка, молочный стрептококк) используется для получения молочнокислых продуктов, квашение овощей, хлебопекарной промышленности.

История кисломолочных продуктов и в частности йогурта насчитывает не одну тысячу лет, родиной современного настоящего йогурта считается Болгария, где йогурт также называют «кислое молоко». Именно в Болгарии были впервые обнаружены, изучены и использованы йогуртовые кисломолочные культуры *Lactobacillus bulgaricus* – болгарская палочка, *Streptococcus thermophilus* – термофильный стрептококк.

Илья Ильич Мечников. Приложение № 8. Выдающийся русский ученый, биолог, положивший начало многим важнейшим направлениям в биологии и медицине. Автор знаменитой фагоцитарной теории иммунитета, за которую ему, первому из русских биологов, была присуждена Нобелевская премия. Ученый создал теорию воспаления как защитной реакции организма в борьбе с болезнью. Основал первую русскую бактериологическую станцию. Также изучая вопросы старения, установил, что на момент исследования из 36 изученных стран в Болгарии проживало самое большое количество людей достигших 100 лет. В своих исследованиях он связывал этот факт с регулярным употреблением жителями страны «болгарского кислого молока».

Бактериальное выщелачивание. Приложение 8 основано на феномене бактерий. Число бактерий в зоне окисления руд достигает 1 миллиард, в 1 г руды или 1 см воды. Чаще всего эта технология совмещается с выщелачиванием слабыми растворами кислот, которые являются питательной средой для бактерий. Эта технология требует надежного контроля из-за возможности регенерации штаммов бактерий и их неуправляемой миграции.

В 1947 г. американскими микробиологами из рудничных вод был выделен микроорганизм, который окисляет сульфидные минералы, серу и ряд ее соединений, желе-

зо, медь, селен, сурьму, уран при pH 1,0 – 4,8 и температуре 5 – 35°C.

Современная технология пригодна при всех способах выщелачивания, не связанных с повышением давления и температуры. Наиболее широко применяют тионовые бактерии *Thiobacillus thiooxidans*. Тионовые бактерии являются хемоавтотрофами, так как единственным источником энергии для их жизнедеятельности служат процессы окисления закисного железа, сульфидов металлов и элементарной серы. Эта энергия расходуется на усвоение природной углекислоты. Получаемый углерод идет на построение клеточной ткани бактерий.

Основной фактор процесса – быстрая регенерация сернокислого окисного железа тионовыми бактериями, что ускоряет процессы окисления и выщелачивания. Оптимальная температура для развития тионовых бактерий 25 – 35°C, pH от 2 до 4. Комплекс подземного бактериального выщелачивания медной руды включает в себя: прудок для выращивания и регенерации бактерий, насосную для перекачки бактериального раствора к руде, трубопровод, задвижку, коллектор, скважину для орошения рудного тела бактериальным раствором, орошаемый участок рудной залежи, горные выработки для сбора бактериального раствора, насос, отстойник для насыщенных медью растворов, цементационную ванну для получения порошкообразной меди, помещение для сушки цементной меди, транспортные средства, компрессорное хозяйство для обогащения бактериального раствора кислородом.

За счет использования бедных и потерянных в недрах руд увеличиваются запасы, полнее используются сырье, повышается культура производства, улучшается состояние окружающей среды. Себестоимость 1 т меди, полученной этим методом, в 1,5 – 2 раза ниже, чем при обычных способах. Процессы окисления неорганических субстратов служат источником энергии.

Простота технологического процесса, возможность быстрого размножения бактерий, особенно при циркуляции растворов, содержащих живые организмы, открывает возможность не только снизить затраты на получение ценных компонентов, но и значительно увеличить сырьевые ресурсы за счет использования бедных, балансовых и потерянных руд, хвостов обогащения, пыли, шлаков и других отходов. Процесс перспективен для полной автоматизации предприятий по получению металлов из недоступных при использовании традиционной технологии запасов, сложные горнодобывающие и обогатительные комплексы при этом не используются.

Переработка сточных вод с помощью бактерий. В настоящее время биологической очистке подвергается большинство промышленных и бытовых сточных вод перед их сбросом в водоемы. Принцип биологической очистки стоков состоит в том, что при некоторых условиях микробы способны расщеплять органику до простых веществ, таких как вода, углекислый газ, т.д.

Биологические методы очистки сточных вод могут быть разделены на два типа, по типам микроорганизмов, участвующих в переработке загрязнителей стоков: аэробные биологические методы очистки промышленных и бытовых сточных вод (микроорганизмам при их жизнедеятельности необходим кислород); очистка стоков анаэробными микроорганизмами (которые живут без кислорода).

Методы очистки сточных вод с участием аэробных бактерий разделяются по типу емкости, в котором происходит окисление стоков. Емкостью может быть и биопруд, и биологический фильтр, и поле фильтрации. Суть самого метода очистки сточных вод, а именно минерализация органики остается неизменной. В естественных условиях очистка сточных вод происходит на полях фильтрации и в биопрудах.

Поля фильтрации – это специальные участки, отведенные для сброса загрязненных сточных вод и заселенные почвенными аэробными бактериями. При попадании в почву, вредная органика сточных вод подвергается окислению микроорганизмов, с конечным образованием углекислого газа и воды. Одновременно с процессами переработки органики сточных вод, имеет место синтез биомассы бактерий.

Аэробное окисление в биопрудах является процессом минерализации органики сточных вод под действием бактерий, живущих в воде. Биопруды являются водными объектами, в которых создано благоприятные для жизни микроорганизмов условия, такие как малая глубина, большое количество водорослей, насыщающих воду кислородом и т.п. строительство биопрудов может быть использовано и для очистки производственных сточных вод, и для очистки рек, впадающих в водохранилища.

Препятствием более широкого использования биопрудов и полей фильтрации является их сезонная работа, небольшая производительность по очистке стоков, необходимость отвода крупных площадей земли.

В процессе очистки сточных вод в биологических фильтрах обработка стоков микробами проходит в искусственных сооружениях. В данных сооружениях в течение длительного времени могут поддерживать-

ся оптимальные параметры для жизни микроорганизмов – значения температуры, pH, концентрация кислорода в воде и т.д. очистка сточных вод в биологических фильтрах имитирует очистку микроорганизмами стоков на почве. Очистка сточных вод в аэротенках аналогична очистке в водоемах.

Аэротенк – это емкость глубиной до 5–6 метров, которая имеет устройство нагнетания воздуха. Внутри аэротенка живут колонии микроорганизмов – на хлопьях ила. Данные колонии перерабатывают органику сточных вод. После аэротенков чистая вода подается в отстойники. В отстойниках происходит осаживание активного ила с его последующим частичным возвращением обратно в резервуар.

Биологический фильтр – это заполненная крупно – зернистым материалом емкость. На частицах данного материала живут колонии микроорганизмов. Биологические фильтры легче обслуживать, нежели аэротенки. Они более надежны и способны переносить перегрузки по загрязнению и объему сточных вод. Как для любых биологических сообществ, для устройств биологической очистки стоков существуют предельные концентрации загрязнений, при превышении которых микроорганизмы могут погибнуть.

Анаэробные реакторы, как правило, представляют собой металлические резервуары, содержащие минимальное количество сложного нестандартного оборудования. Жизнедеятельность анаэробных микроорганизмов связан с выделением в воздух метана, что требует организации специальной системы наблюдения его концентрации.

Указанные выше методы очистки сточных вод применимы, если концентрация определенных загрязняющих агентов не превышает допустимые величины. Как правило, необходимо проводить три-четыре ступени предварительной очистки стоков. Кроме этого для сброса очищенных сточных вод в водоемы, после биоочистки, бывает, необходима их доочистка – например, при помощи озонирования.

Переработка пластика бактерией. Ученые Киотского технологического института (Япония) под руководством Кохеи Ода собирали на территории завода по переработке пластиковых бутылок и одноразовой посуды пробы земли и воды. После проверки образцов биологи обнаружили неизвестную ранее бактерию *Ideonella sakaiensis*. Микроорганизмы оказались настолько прожорливы, что с удовольствием питались пластиком, разлагая его на экологические безопасные компоненты на воду и углекислый газ. Подсчитано, что бактерии способны переварить

пластиковый пакет за 6 недель при температуре 30°C. Существование этих бактерий яркая иллюстрация того, насколько быстро происходит эволюция. Потому что способность разлагать пластик появилась у бактерий, не раньше, чем человек этот пластик изобрел. А это произошло только в 40-х годах прошлого века. Экологи считают, что таким образом природа оперативно отреагировала на варварскую деятельность человека по загрязнению окружающей среды.

Это открывает невероятные перспективы по переработке отходов и мусора с помощью живых организмов. Чтобы вы представили масштаб проблемы: в 2013 году было произведено 56 миллионов тонн материалов для ПЭТ упаковки (любимое блюдо бактерий), а повторно использовано только 2 миллиона. Значит, все остальное находится в виде мусора. Теперь у планеты есть шанс не превратиться в огромную космическую помойку.

Ученые проанализировали структуру ДНК микроба и выяснили, что за уничтожение пластика отвечают два фермента. Первый – ПЭФаза – разлагает длинные звенья полимера на «кирпичики», второй фермент МГЭТ- гидролаза, разлагает эти звенья, а затем используются микробом в его жизнедеятельности.

Но учитывая то, что подобный пластиковый мусор «живет» на свалках примерно по 70–100 лет, добавление колоний *Ideonella sakaiensis* в мусорные кучи может заметно ускорить его разложение. Кроме того, ученые предполагают, что для переработки и уничтожения пластика можно использовать и синтетические версии ферментов.

Практическая часть

Опыт № 1. Наблюдение за молоком

Я поставил два стакана с молоком в холодильник, и два стакана оставил на сутки на батарее (по одному стакану с пастеризованным и кипяченым молоком).

Результат: пастеризованное молоко на батарее скисло на второй день, на третий день скисло кипяченое молоко на батарее, затем на седьмой день скисло пастеризованное молоко в холодильнике, на девятый день скисло кипяченое молоко в холодильнике.

Вывод: бактерии гниения испортили молоко, а бактерии молочнокислого брожения превратили его в простоквашу, которую можно употреблять в пищу. В холодильнике дольше хранится кипяченое молоко, а быстрее скисает пастеризованное.

Я увидел, как действуют молочные микроорганизмы.

Опыт № 2. Получение сметаны из сливок

Взял сливки и поставил их в теплое место.

Результат: через день получил сметану, даже не взбивая.

Вывод: сливки быстро скисают в теплом месте в открытой емкости.

Таким образом, я убедился, что «полезные» микроорганизмы помогают сделать многие продукты вкусными и полезными.

Опыт № 3. Изготовление йогурта из молока с использованием йогуртовой закваски «Активия от Данон»

1. Беру пастеризованное или домашнее молоко, его необходимо прокипятить и остудить до 40°C, ультра пастеризованное молоко не требует термической обработки только подогреть до 40°C. Посуду тщательно вымыть и обдать кипятком. Я взял 250граммовый стакан налил в него 200грамм молока.

2. Добавил закваску в теплое молоко (+37...+40°C) и тщательно перемешал. Закваски я добавил 2 столовых ложки «Активии».

3. Оставил сквашиваться в посуде, предварительно укутав в теплый плед или лотенце. Продукт будет заквашиваться 6–8 часов. При приготовлении стоит придерживаться инструкции к закваске.

4. После заквашивания проверил готовый продукт. Если йогурт еще не достаточно густой, заквашивайте еще 1–2 часа.

5. Чтобы йогурт приобрел особенный приятный кисломолочный вкус, я поставил продукт в холодильник для созревания.

Вывод. Из этого опыта извлек, как бактерии ферментируют (сквашивают) молоко (молочный сахар, лактозу) при определенных условиях. И придают продукту характерный вкус, цвет и консистенцию.

№ пробы	Вид молока	Место	Дата	Период скисания (дни)
1	пастеризованное (некипяченое)	стол	01.11.2018 – 03.11.2018	2
2	кипяченое	стол	01.11.2018 – 04.11.2018	3
3	пастеризованное (некипяченое)	холодильник	01.11.2018 – 08.11.2018	7
4	кипяченое	холодильник	01.11.2018 – 10.11.2018	9



1

2

3

4-5

Опыт № 4. Наличие микроорганизмов на невымытых и мытых руках

В две чистые чашки положил питательную среду: вымытый клубень картофеля очистил, разрезал пополам, и вымочил 2–3 ч. В растворе соды (1ч.л./500мл.воды), затем сварил его и разрезал на ломтики. Прикоснулся невымытыми руками к одному

пласту картофеля, а затем мытыми к другому. Закрыв чашки крышками, и поставил в темное теплое место на 4 дня.

Результат: через четыре дня на ломтике картофеля, к которому прикасался грязными руками, выросли бактерии.

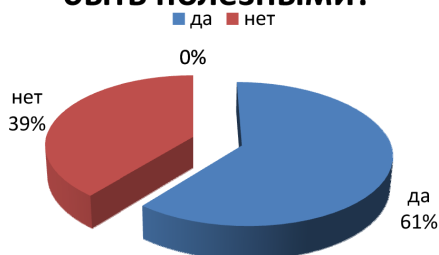
Вывод: микроорганизмы не любят чистоту, мыло их убивает.

№ пробы	Наименование исследуемого объекта	1 день (02.01.2018)	3 день (04.01.2018)	5 день (06.01.2018)
1	Ломтик картофеля (чистые руки)	-	При взаимодействии пигмента с щелочью (мыло) образуется оранжево-желтая окраска, поэтому на данном образце появился налет желтого цвета, а красного пигмента не обнаружено.	-
2	Ломтик картофеля (грязные руки)	-	Появились пятна желто-оранжевого цвета (кокки), и красный пигмент характерный для крахмал содержащих продуктов продигиозин (14) который вырабатывают бактерии «чудесной крови», не патогенны, но продукты их жизнедеятельности являются токсичными.	Пятна плесени стали крупнее и ярче.

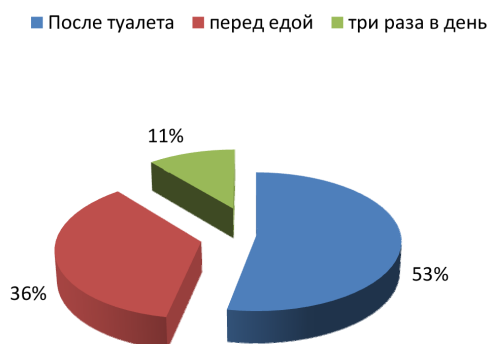
Результаты анкетирования. В опросе участвовали школьники 6 класса

Почему нельзя есть грязные овощи?

Могут ли бактерии быть полезными?



Как часто ты моешь руки?



Памятка

Правила личной гигиены школьника

1. Умывайтесь утром и вечером, используйте средства личной гигиены.

2. Чистите зубы не менее 3 минут. Ваша зубная щетка не должна быть слишком мягкой.

3. Всегда мойте руки перед едой, после прогулки и туалета. При пользовании туалетом учащиеся должны соблюдать чистоту и порядок, соблюдать правила личной гигиены.

4. Имейте всегда чистый носовой платок или одноразовые салфетки.

5. Для еды пользуйтесь только своей посудой, не берите грязных тарелок, ложек, чашек.

6. Для питья воды используйте одноразовые стаканчики. Не оставляйте использованные стаканчики, выбрасывайте их в мусорное ведро.

7. Следите за чистотой своей одежды, обуви.

8. Не ходите в одной и той же обуви на улице, в школе и дома. Помогайте учителю и дежурным в поддержании порядка в классе, помогайте родным в домашней уборке.

9. Важным элементом личной гигиены является правильная организация режима дня.

10. После купания надо менять нательное и постельное белье, ежедневно менять носки.

Заключение

Бактерии населяют всю биосферу, едва ли можно найти ее участки, где была бы жизнь, но не было бы бактерий. Обладая огромной

численностью популяций и выработанными эволюцией механизмами изменчивости, большинство бактериальных видов находится в состоянии постоянного адаптационного движения в соответствии с постоянно изменяющимися условиями среды.

В ходе выполнения проекта я познакомился с обширным объемом литературы о бактериях, узнал историю их открытия, очень много узнал о жизнедеятельности бактерий, их роли в природе, для человека и промышленности.

В практической части, я узнал какие виды бактерии обитают в продуктах питания и полезны для человека.

Через анкетирование я выяснил, что ученики знают о роли бактерий в природе и для человека, хотя не всегда могут объяснить, с чем связано приобретение новых положительных качеств, продукта после воздействия на него бактерий.

Так действуют невидимые нашему глазу организмы, изменяя не только продукты питания, но и органическое вещество планеты.

Теперь я точно знаю: жизнь на Земле без бактерий невозможна!

Список литературы

1. Нейман Б.Я. Индустрия микробов / Б.Я. Нейман – М.: Знание, 1983. – 208 с.
2. Лабинская А.С. Медицина / А.С. Лабинская, Л.П. Блинкова, А.С. Ещина. – М., 2004. – 480 с.
3. Большая детская иллюстрированная энциклопедия / под ред. С. Рублева, А. Стрелецкой. – М.: Эгмонт, 2001. – 456 с.
4. Справочник по биологии / под ред. академика АН УССР К.М. Сытник. – Киев: Наукова думка, 1985. – 580 с.
5. Мамонтов С.Г. Биология для школьников старших классов и поступающих в вузы. – М.: Дрофа, 2005. – 523 с.
6. [https:// ru.wikipedia.org/wiki/ Бактерии](https://ru.wikipedia.org/wiki/Бактерии).
7. [https:// fb. ru/ article/ 173051/ roll-bacteria-v-jinni-chelicerae-l-v-prirode](https://fb.ru/article/173051/roll-bacteria-v-jinni-chelicerae-l-v-prirode).