

**Филиал МБОУ СОШ села Лопатина в селе Бузовлево
Лопатинского района Пензенской области**

Секция «Биология»

**Исследовательская работа на тему:
«Бактерии вокруг нас»**

Работу выполнил

Пурисов Антон

учащийся 6 класса

Руководитель:

учитель биологии

Антошкина Людмила Анатольевна

Март 2020 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава I. Введение.....	4
Глава II. Актуальность темы	5
Глава III. Цели и задачи исследования.....	6
Глава IV. Что я узнал о бактериях? (Теория)	7-10
Глава V.Методика выращивания бактерий на питательных средах ...	11
Глава VI.Экспериментальная работа.....	11-12
Глава VII. Выводы и практическое значение .	13.
Список литературы.....	13
Приложения	
.....	14-17

I. Введение

У меня есть шесть верных слуг.
Я им всем обязан.
Их имена: Кто? Что? Почему?
Когда? Где? Как?
Р. Киплинг

На уроке биологии мы приступили к изучению темы «Бактерии». Перед нами открылся яркий мир мельчайших форм жизни. Просто удивительно, что могут существовать такие мельчайшие существа! Среди них есть просто «милашки», необходимые нам для производства продуктов питания, и настоящие «монстры», вызывающие у человека тяжелые инфекционные заболевания. Они живут среди нас, в нас, далеко о нас... Удивление вызвало у нас интерес, а интерес - двигатель научной мысли. Поэтому наш класс заинтересовался развитием этой темы, и мы настроились как можно больше узнать об этих удивительных организмах. А представляю этот проект я - Пурисов Антон, ученик 6 класса. Надеюсь, что не только биология понравится мне, но и я понравлюсь биологии. Я настроен на успех, поэтому свое вводное слово я хочу закончить словами нашего соотечественника:

Жизнь учит лишь тех, кто её изучает.
Василий Ключевский

II. Актуальность

Бактерии представляют собой чрезвычайно многочисленную и очень древнюю группу живых организмов. Они имеют очень примитивное строение, являясь одноклеточными организмами, лишенными ядра. Несмотря на это, они обладают чрезвычайной устойчивостью. На планете биологическая эволюция не пощадила многие формы жизни: исчезли прекрасные гигантские стрекозы, морские членистоногие трилобиты, в мезозое жертвами изменения климата стали динозавры всех размеров и мест обитания. А бактерии выжили... Они могут жить в самых трудных условиях, питаться абсолютно несъедобными веществами. А человечеству, чтобы выжить, нужно их как много. От бактериальных инфекций страдают люди, животные, растения. Поэтому нам нужно знать о них как можно больше. За этой формой жизни нужен глаз да глаз, чтобы они чего-нибудь не натворили. Бактерии все чаще используются человеком в производстве, развивается биотехнология. Поэтому данную работу я считаю актуальной.

III. Цели и задачи исследования.

Тема исследования: «Бактерии вокруг нас».

Основопологающий вопрос: «А возможно ли вырастить колонии бактерий в условиях школы?»

Предмет исследования: разные группы сапротрофных бактерий, окружающих нас

Цель исследования: изучить особенности строения и жизнедеятельности бактерий, определить их значение в жизни человека, вырастить бактерии в лабораторных условиях.

Задачи исследования:

- Изучить строение и жизнь бактерий
- Изучить методику выращивания бактерий на питательной среде
- Провести экспериментальную работу о влиянии условий на жизнь бактерий
- Сделать выводы о распространении бактерий вокруг нас.

Гипотеза исследования: Вокруг нас невидимый удивительный мир. Может нам удастся узнать его поближе?

Методика исследований: реферативно-исследовательская работа с выполнением лабораторного эксперимента.

IV. Что я узнал о бактериях

1. Открытие бактериальной клетки.

Изучением бактерий занимается раздел микробиологии бактериология. Бактерии были одними из первых живых организмов на Земле, появившись около 3,5 млрд. лет назад.

Бактерии (др. греч. — палочка) — царство микроорганизмов, чаще всего одноклеточных. В настоящее время описано около десяти тысяч видов бактерий и предполагается, что их существует свыше миллиона.

Впервые бактерий увидел в оптический микроскоп и описал в 1676 году голландский натуралист Антони ван Левенгук. Как и всех микроскопических существ, он назвал их «анималькули».

Название «бактерии» ввёл в употребление Христиан Эренберг в 1828. Луи Пастер в 1850-е положил начало изучению физиологии и метаболизма бактерий, а также открыл их болезнетворные свойства.[1]

До 19 века микробиология представляла собрание разрозненных фактов. основоположниками микробиологии как науки были выдающиеся ученые 19 века французский химик Л. Пастер (1822—1895) и русский ботаник Ценковский Л. С. (1822—1887 г. г.). В 1862 году Пастер блестяще доказал, что микроорганизмы не возникают самопроизвольно. Он доказал, что заразные болезни вызываются различными микробами. Пастером были приготовлены вакцины против бешенства и сибирской язвы. Ценковский Л. С. показал на близость бактерий с сине-зелеными водорослями.

Разработка методов выращивания микробов на различных твердых питательных средах связана с именем немецкого врача Р. Коха (1843—1910 г.), который открыл бациллу сибирской язвы, холерный вибрион и туберкулёзную палочку. После работ Л. Пастера и Р. Коха микробиология разбилась на ряд более узких специальностей. [2]

Советские микробиологи много сделали по выработке мер профилактики инфекционных заболеваний. Много сделано в области изучения вопросов общей микробиологии и в применении микроорганизмов в промышленности и в сельском хозяйстве. Микробы широко и используются для получения спирта, ацетона, лимонной кислоты, дрожжей, для получения антибиотиков. В сельском хозяйстве используются бактериальные удобрения, повышающие урожай сельскохозяйственных культур. [4]

2. Строение и жизнедеятельность бактерий.

Бактерии - это мельчайшие прокариотические организмы, имеющие клеточное строение. Размеры клеток – микроскопические- от 0,1 до 10—30 мкм .

По форме и особенностям объединения клеток различают несколько морфологических групп бактерий: шаровидные (кокки), прямые палочковидные (бациллы), изогнутые (вibriоны), спирально изогнутые (спириллы) и др. Кокки, сцепленные попарно, получили название диплококки, соединенные в виде цепочки — стрептококки, в виде гроздей — стафилококки и др. Реже встречаются нитчатые формы.[2]

Строение клетки. Клеточная стенка придает бактериальной клетке определенную форму, защищает ее содержимое от воздействия неблагоприятных условий среды и выполняет ряд других функций. Основу клеточной стенки бактерий (как и всех прокариот) составляет особое вещество — муреин (полисахарид в соединении с несколькими аминокислотами). Многие виды бактерий окружены слизистой капсулой, которая служит дополнительной защитой для клеток.

Способ расположения жгутиков является одним из характерных признаков при классификации подвижных форм бактерий.

Плазматическая мембрана по структуре и функциям не отличается от мембраны эукариотической клетки. У некоторых бактерий плазмалемма способна образовывать впячивания внутрь цитоплазмы, называемые мезосомами. На складчатых мембранах мезосом находятся

окислительно-восстановительные ферменты, а у фотосинтезирующих бактерий — и соответствующие пигменты (в том числе бактериохлорофилл), благодаря чему мезосомы способны выполнять функции митохондрий, хлоропластов и других органелл, а также участвовать в фиксации азота.

В цитоплазме имеется около 20 тыс. рибосом и одна крупная кольцевая двухцепочечная молекула ДНК, длина которой в 700 или тысячу раз превышает длину самой клетки. Кроме того, у большинства видов бактерий в цитоплазме имеются еще и мелкие кольцевые молекулы ДНК, называемые плазмидами. Мембранные структуры (органеллы), характерные для эукариотических клеток, у бактерий отсутствуют. Запасные вещества бактериальной клетки — это полисахариды (крахмал, гликоген), жиры, полифосфаты, сера.

Питание бактерий.

По типу питания бактерии делят на две группы: автотрофные и гетеротрофные. Автотрофные бактерии синтезируют органические вещества из неорганических. В зависимости от того, какую энергию используют автотрофы для синтеза органических веществ, различают фото- (зеленые и пурпурные серобактерии) и хемосинтезирующие бактерии (нитрифицирующие, железобактерии, бесцветные серобактерии и др.). Гетеротрофные бактерии питаются готовыми органическими веществами отмерших остатков: (сапротрофы) или живых растений, животных и человека (симбионты).

К сапротрофам относятся бактерии гниения и брожения. Первые расщепляют азотсодержащие соединения, вторые — углеродосодержащие. В обоих случаях выделяется энергия, необходимая для их жизнедеятельности.

Размножение.

Бактерии размножаются путем простого бинарного деления клетки. Этому предшествует самоудвоение (репликация) молекулы ДНК. Почкование встречается как исключение.

При образовании спор в бактериальной клетке уменьшается количество свободной воды, снижается ферментативная активность, протопласт сжимается и покрывается очень плотной оболочкой. Споры обеспечивают возможность переносить неблагоприятные условия. Они выдерживают длительное высыхание, нагревание свыше 100°C и охлаждение почти до абсолютного нуля. В обычном же состоянии бактерии неустойчивы при высушивании, воздействии прямых солнечных лучей, повышении температуры до 65—80°C и т. д.; В благоприятных условиях споры набухают, образуя новую клетку бактерий.

Несмотря на постоянную гибель бактерий (поедание их простейшими, действие высоких и низких температур благодаря способности к быстрому размножению (клетка может делиться через каждые 20—30 мин), образованию спор, чрезвычайно устойчивых к факторам температур и других неблагоприятных факторов), эти примитивные организмы сохранились с древнейших времен и их повсеместному распространению.[2]

Значение бактерий в биосфере и народном хозяйстве.

Роль бактерий в биосфере велика. Благодаря их жизнедеятельности происходит разложение и минерализация органических веществ отмерших растений и животных. Образовавшиеся при этом простые неорганические соединения (аммиак, сероводород, углекислый газ и др.) вовлекаются в общий круговорот веществ, без которого была бы невозможна жизнь на Земле. Бактерии вместе с грибами и лишайниками разрушают горные породы, участвуя тем самым в начальных стадиях почвообразовательных процессов.[3]

Особую роль в природе играют бактерии, способные связывать свободный молекулярный азот, недоступный для высших растений. К этой группе относятся свободноживущий азотобактер и клубеньковые бактерии, поселяющиеся на корнях бобовых растений. Проникая через корневую волосок в корень, они вызывают сильное разрастание клеток корня, имеющее форму клубеньков.

На первых порах бактерии живут за счет растения, а затем начинают фиксировать азот с последующим образованием аммиака, а из него — нитритов и нитратов. Образовавшихся азотистых веществ достаточно и для бактерий, и для растений. Кроме того, часть нитритов и нитратов выделяется в почву, повышая ее плодородие. Количество фиксируемого азота клубеньковыми бактериями может достигать 450—550 кг/га в год.[4]

Бактерии играют положительную роль в хозяйственной деятельности человека. Молочнокислые бактерии используются в приготовлении разнообразных молочных продуктов (сметаны, простокваши, масла, сыра и др.). Они же способствуют консервированию продуктов. Бактерии широко используются в современной биотехнологии для промышленного получения молочной, масляной, уксусной и пропионовой кислот, ацетона, бутилового спирта и т. д. В процессе их жизнедеятельности образуются биологически активные вещества — антибиотики, витамины, аминокислоты. Наконец, бактерии являются объектом для исследований в области генетики, биохимии, биофизики, космической биологии и др. [4]

Отрицательная роль принадлежит болезнетворным, или патогенным, бактериям. Они способны проникать в ткани растений, животных и человека и выделять при этом вещества, угнетающие защитные силы организма. Такие болезнетворные бактерии, как возбудитель чумы, туляремии, сибирской язвы, пневмококки в организме животных и человека устойчивы против фагоцитоза и антител. Известен целый ряд других болезней человека бактериального происхождения, которые передаются воздушно-капельным путем (бактериальная пневмония, туберкулез, коклюш), через пищу и воду (брюшной тиф, дизентерия, бруцеллез, холера), при половом контакте (гонорея, сифилис и др.).

Бактерии могут поражать и растения, вызывая у них так называемые бактериозы (пятнистость, увядание, ожоги, мокрые гнили, опухоли и др.). Бактериозы довольно часто встречаются у картофеля, томатов, капусты, огурцов, свеклы, бобовых культур, плодовых деревьев. [2]

Сапротрофные бактерии вызывают порчу продуктов питания. При этом наряду с выделением углекислого газа, аммиака и энергии, избыток которой вызывает нагревание субстрата (например, навоза, влажного сена и зерна) вплоть до его самовоспламенения, происходит образование и ядовитых веществ. Поэтому для предотвращения порчи пищевых продуктов человек создает условия, при которых бактерии в значительной мере теряют способность к быстрому размножению, а иногда и погибают. [2]

В организме человека живут лактобактерии и бифидобактерии. Они появляются в нашем организме с первых младенческих лет и остаются в нем навсегда, дополняя друг друга и решая серьезные проблемы. Лактобактерии и бифидобактерии вступают в сложные реакции с другими микроорганизмами, с легкостью подавляют гнилостные и патогенные микробы. В результате образуется молочная кислота, перекись водорода – это природные внутренние антибиотики. Таким образом, лактобактерии поднимают, восстанавливают защитные силы организма и укрепляют иммунитет.[4]

Полезные функции лактобактерий впервые заметил русский ученый Илья Ильич Мечников. Идея использовать кисломолочные продукты для нормализации биохимических процессов в кишечнике и питания организма в целом, принадлежит ему.

Бактерии вызывают порчу продуктов питания. Поэтому для предотвращения порчи пищевых продуктов человек создает условия, при которых бактерии в значительной мере теряют способность к быстрому размножению, а иногда и погибают. Широко распространенными *методами борьбы* с бактериями являются: высушивание плодов, грибов, мяса, рыбы, зерна; их охлаждение и замораживание в холодильниках и ледниках; маринование продуктов в уксусной кислоте; засолка. При засолке огурцов, помидоров, грибов, квашении капусты за счет деятельности молочнокислых бактерий создается кислая среда, угнетающая развитие бактерий. На этом основано консервирование продуктов питания. Для уничтожения

бактерий и сохранения продуктов применяется метод *пастеризации*—нагревание до 65°C в течение 10—20 мин и метод стерилизации — кипячение. Высокая температура вызывает гибель всех бактериальных клеток. Помимо этого в медицине, пищевой промышленности, сельском хозяйстве для дезинфекции, т. е. для уничтожения патогенных бактерий, используются йод, перекись водорода, борная кислота, марганцовокислый калий, спирт, формалин и другие неорганические и органические вещества. [4]

Изучив различные источники, я убедился, что все материалы подтверждают **гипотезу моего проекта о том, что бактерии могут быть как вредными для человека, так и полезными.**

V. Методика выращивания бактерий на питательных средах.[5]

В крупных исследовательских лабораториях бактерии выращиваются в специальных аппаратах- термостатах. В условиях школьной лаборатории я решил использовать самую простую методику – вырастить бактерии в чашках Петри на питательном бульоне с добавлением агар-агара.

Чашки Петри представляют собой плоскодонную посуду с крышкой.

Агар-агар- это порошок белого цвета, выделяемый из морских водорослей. Он используется в пищевой промышленности в качестве загустителя при приготовлении желе, мармелада, конфет. Его можно купить в продуктовом магазине.

В домашних условиях был приготовлен крепкий бульон из мяса свинины без добавления соли, так как соль сдерживает размножение бактерий. С поверхности бульона нужно удалить жир.

Чашки Петри необходимо тщательно помыть. Далее их необходимо простерилизовать для чистоты эксперимента. Стерилизация осуществлялась путем длительного кипячения посуды (В течение часа). После кипячения их нужно достать и тут же накрыть крышками , не касаясь внутренних поверхностей.(Приложение 1)

Далее готовится питательная среда. Бульон разогревается до кипения и в него добавляем агар-агар из расчёта 1/2 чайной ложки (1,2 г) на каждые 1/4 стакана (60 мл жидкости). Это количество подходит для одной чашки Петри. Раствор тщательно перемешиваем до исчезновения комочков.(Приложение 1)

Горячий бульон разливаем в чашки Петри и накрываем их крышками. Необходимо подождать, когда застынет раствор и превратиться в плотное желе. Дом для бактерий готов!

Что ж, приступаем к эксперименту!

VI.Экспериментальная работа.

Оборудование: Чашки Петри с готовой питательной средой, ватные палочки, раствор хлорсодержащей жидкости (Белизна), антибактериальное мыло.

План эксперимента.

Опыт 1. Выяснить наличие бактерий на чистых (вымытых с антибактериальным мылом) и грязных руках, сравнить их количество.

Опыт 2 . Выяснить влияние антибактериального мыла на рост бактерий.

Опыт3. Выяснить наличие бактерий на окружающих предметах: парте, клавиатуре компьютера, экране телефона.

Опыт 4. Выяснить влияние антисептических хлорсодержащих средств на рост бактерий.

Ход эксперимента.

1. На обратной стороне чашки Петри была нанесена линия, разделяющая поверхность на 2 сектора. Оба сектора были промаркированы «Чистые руки/грязные руки» . При помощи ватной палочки были взяты мазки с чистых рук, вымытых антибактериальным мылом и с рук ученика, не мывшего руки в течение 3 уроков.(Приложение3)
2. На обратной стороне чашки нанесена линия, разделяющая поверхность на два сектора. Оба сектора промаркированы «Антибактериальное мыло./Без мыла». Взяты мазки с разных поверхностей и нанесены на оба сектора питательной среды.
3. Взяты мазки с поверхности окружающих предметов, нанесены на поверхность питательной среды в соответствующим образом промаркированные чашки.(Приложение 2)
4. На обратной стороне чашки нанесена линия, разделяющая поверхность на два сектора. Оба сектора промаркированы «Хлорсодержащее вещество/Без хлора». Взяты мазки с разных поверхностей и нанесены на оба сектора питательной среды.

Далее бактериальные посевы были помещены в контейнеры, закрыты крышками и поставлены в теплое место. (Возле батареи отопления). Измерения показали, что температура там в среднем около 26 градусов. (Приложение 4)

В течение недели велось наблюдение за ростом бактерий. Сначала колонии были небольшие, а затем они постепенно увеличились в размерах. Появились колонии белого, грязно-розового и желтого цвета круглой, овальной и неправильной формы. (Приложение 5)

Результаты эксперимента.

Опыт	Наблюдение	Вывод
№1	Многочисленные колонии бактерий имеются в секторе «Грязные руки», присутствуют они и в секторе «Чистые руки», но их количество меньше.	Антибактериальное мыло, несмотря на рекламу, не полностью уничтожает бактерии, очевидно имеются они и в водопроводной воде.
№2	Многочисленные колонии бактерий имеются в секторе «Без мыла», присутствуют они и в секторе «Антибактериальное мыло», но их количество меньше.	Антибактериальное мыло (Данной марки и производителя), несмотря на рекламу, не полностью уничтожает бактерии
№3	«Парта» Многочисленные колонии бактерий разной формы и окраски. «Клавиатура компьютера» Многочисленные колонии бактерий разной формы и окраски. «Телефон» Видимых бактериальных колоний не наблюдается.	Бактерии живут вокруг нас. Они встречаются на поверхности разных предметов. Отсутствие бактерий на телефоне объяснить невозможно. Необходимы другие исследования.
№4	Многочисленные колонии бактерий имеются в секторе «Без хлора», бактериальные колонии отсутствуют в секторе «Хлорсодержащее вещество»	Хлорсодержащее вещество является действенным антисептиком и убивает бактерии разных видов.

Завершение эксперимента.(Приложение 6)

Несмотря на то, что большая часть бактерий, окружающих нас, являются довольно безобидными, по завершении эксперимента бактерии нужно уничтожить по всем правилам ведения микробиологических исследований.

1. Для этого в Чашки Петри была добавлена жидкость «Белизна». Выдерживаем их в течение 0.5 часа.
2. Затем питательная масса вместе с бактериями слегка разогревается, желе удаляется из чашек и помещается в обычный пакет для мусора.
3. Чашки Петри отмываются и стерилизуются кипячением.

VII. Выводы

по результатам экспериментальной работы:

1. Бактерии удается вырастить в условиях школьной лаборатории на питательной среде с агар-агаром.
2. Бактериальные колонии бывают разной формы, цвета и размера.
3. Бактерии обитают на разных поверхностях вокруг нас.
4. Антибактериальное мыло (данной марки и производителя) не является надежным антисептиком.
5. Хлорсодержащая жидкость «Белизна» надежно уничтожает разные группы бактерий.

Общие выводы.

1. Бактерии очень разнообразны по форме клетки, местам обитания, характеру питания.
2. Значение бактерий в биосфере и жизни человека чрезвычайно велико. Можно отметить как положительное, так и отрицательное значение бактерий.
3. Прогнозируется еще большее вовлечение бактерий в биотехнологические процессы.
4. Человеку есть чему «поучиться» у бактерий. Например, способности выживать, довольствуясь самым малым.

Практическое значение.

Я узнал много нового о строении и жизни бактерий.

Я научился выращивать бактерии, а это не просто, но очень интересно.

Я научился использовать некоторое лабораторное оборудование.

Я знаю, как нужно мыть руки, чтоб на них осталось как можно меньше бактерий.

Я могу дать совет по уборке и дезинфекции помещений и предметов быта.

Я прикоснулся к науке!

Литература.

1. «Новая иллюстрированная энциклопедия» . М, Научное издательство «Большая научная энциклопедия». 2007 г. стр. 349-350.
2. «Микробиология» М.В.Гусев, Л.А.Минеева. Издательство Московского университета. 1985 г. Стр. 3-17.
3. «Следы былых биосфер» А.В.Лапо «Знание». М,1987 г. Стр.38-40.
4. «В союзе с микробами» С.К.Самсонов «Знание». М,1990 г.
5. <https://probakterii.ru>

ПРИЛОЖЕНИЯ

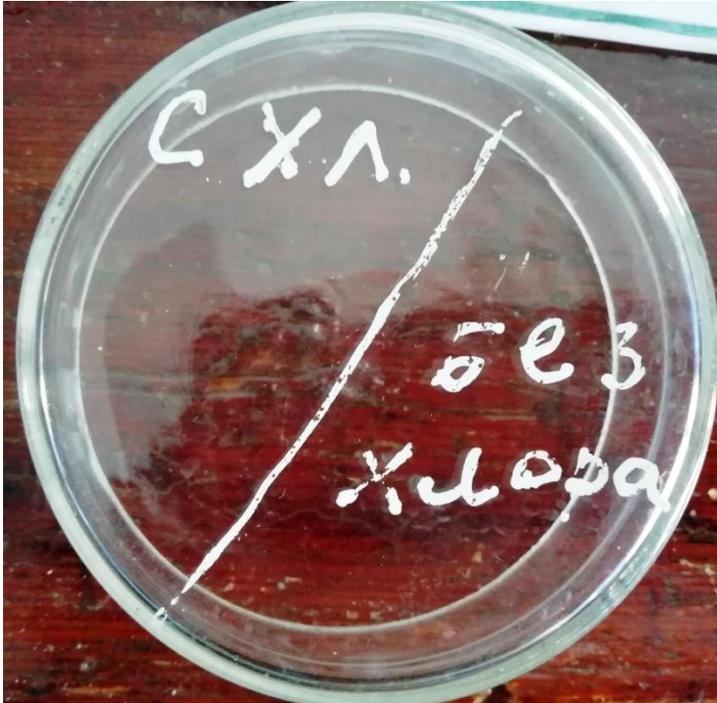
1. Подготовка питательной среды



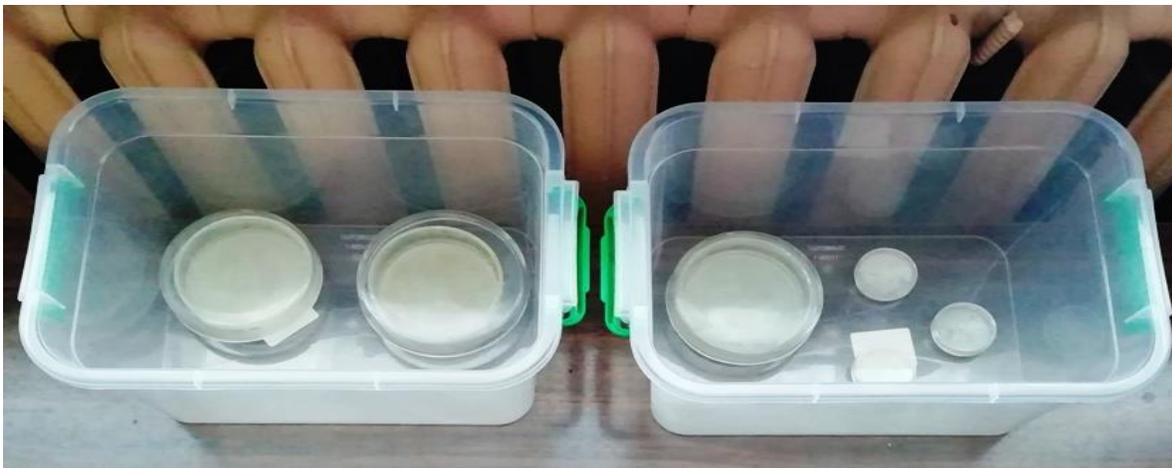
2.Сбор проб для эксперимента



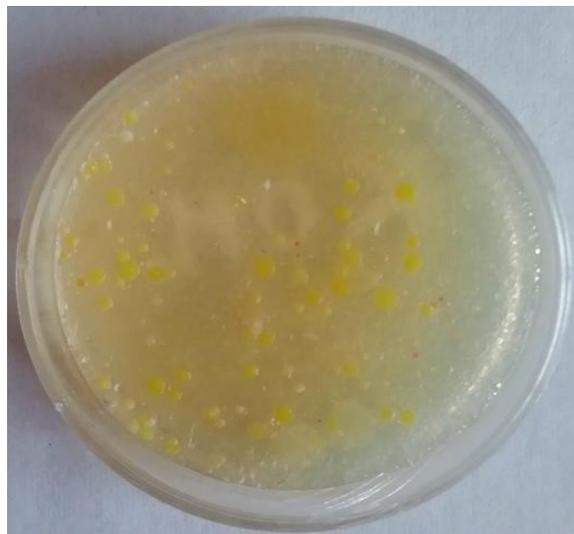
3. Постановка эксперимента



4. Выращивание бактерий



5. Бактерии выросли.



6. Завершение эксперимента



Рецензия на научно-исследовательскую работу по биологии

Тема: «Бактерии вокруг нас».

Работу выполнил учащийся 6 класса филиала МБОУ СОШ села Лопатина в селе Бузовлево Лопатинского района Пензенской области

Пурисов Антон Витальевич

Данная работа направлена на теоретическое изучение особенностей строения и жизнедеятельности бактерий и практическое освоение способов их лабораторного выращивания на питательной среде. Научно-исследовательская работа имеет четкую структуру и состоит из введения, основной части, заключения, списка литературы и приложения.

Работа написана грамотным научным языком. Оформление работы в целом соответствует предъявленным требованиям.

Во введении Пурисов Антон объясняет актуальность работы и выдвигает гипотезу о возможности выращивания бактерий в условиях школьной лаборатории и о сдерживающем влиянии некоторых антисептиков на их рост. Цель работы четко сформулирована, заострено внимание на постановке конкретных задач. Введение выглядит достаточно содержательным и емким. В результате четкой постановки цели работы в изложении основной части научно-исследовательской работы присутствует логичность, четкость, последовательность. Наличие ссылок показывает детальную работу с научной литературой. В своей теоретической части работы Антон рассматривает научную информацию об истории открытия, имеющихся знаниях об особенностях строения и жизнедеятельности бактерий. В практической части ученик описывает проведенную работу по овладению методикой выращивания бактерий на питательной среде и простейшие эксперименты по изучению влияния антисептиков на рост и развитие бактериальных колоний. Проанализировав результаты исследований, ученик таблитоизировал данные и сделал соответствующие выводы по результатам экспериментальной работы.

Список литературы включает разнообразные источники, оформленные в соответствии с требованиями.

В целом работа соответствует возрасту учащегося и уровню его подготовки по предмету «Биология».

Рекомендации: продолжить работу над исследованием с целью расширения доказательной базы для своих выводов. Работу можно рекомендовать к участию в III открытом региональном конкурсе исследовательских и проектных работ учащихся «Высший пилотаж – Пенза 2021»

Дата 22.11.2021

Директор школы



Т.Е.Давыдова

Рецензент: Антошкина Людмила Анатольевна, учитель биологии.