

БАКТЕРИИ КАК СТРУКТУРНАЯ ЕДИНИЦА ИЗУЧЕНИЯ. МОЛОЧНОКИСЛЫЕ И ЖЕЛЕЗОБАКТЕРИИ.

Санникович Л.А.

г. Пермь, Муниципальное автономное общеобразовательное Учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 50 с углубленным изучением английского языка», 9 класс

Научные руководители: Степанян Ю.Г., г. Пермь, учитель химии и биологии Муниципального автономного общеобразовательного Учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 50 с углубленным изучением английского языка»,

Черноволова Надежда Васильевна, г. Пермь, учитель химии и биологии Муниципального автономного общеобразовательного Учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 50 с углубленным изучением английского языка»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте II Международного конкурса научно – исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: [https://www. school – science. ru/2017/1/27124](https://www.school – science. ru/2017/1/27124)

Взгляд любого человека на жизнь как явление, взгляд биолога, изучающего эту жизнь, будет ограничен, если не учитывать жизнь микроскопического мира.

Человек, который не сталкивался с изучением микроскопической жизни, редко может представить всю ту биологическую насыщенность, которая сопровождает цикл жизни на планете Земля. Но иногда жизнь буквально заставляет человека вникать в подробности микромира и вести его учет. Страх инфекции, необходимость освоения новых технологий, да и простое желание узнать больше о себе и о мире обращают взгляд к основам микробиологии.

Существуют многие подходы к изучению микроорганизмов, утонченные методики, разнообразные способы анализа, схемы определителей для тех, кто интересуется выделением новых видов, и многое другое.

Почему именно бактерии? Ответ на этот вопрос довольно прост.

Бактериальная клетка – единственный простейший организм на планете, который дает возможность очень быстро получать достоверные результаты исследований. Нет больше ни одного представителя органической природы, который бы заключал в одной клетке такое разнообразное биохимическое производство и с такой скоростью приспосабливался к постоянно меняющимся условиям окружающей среды.

Бактерии – интересный предмет для изучения; микроорганизмы, которые окружают человека в повседневной жизни повсюду: в доме, на улице. Бактерии находятся в пище, в воздухе, приборах быта и даже в организме самого человека. Для того чтобы лучше понять механизмы жизни и функционирования этих микроорганизмов, необходимо изучить особенности развития бактерий.

В наши дни мы, люди, обращаем внимание на качество воды. Мы вынуждены это делать, потому что, просыпаясь рано утром, порой обнаруживаем не очень приятный запах железа, а иногда этого запаха не наблюдаем. Почему это так происходит, от чего зависит данное явление и как можно избежать этой проблемы?

Объекты исследования: молочнокислые и железобактерии.

Предмет исследования: особенности культивирования железобактерий, морфологические свойства молочнокислых бактерий.

Цель: изучить особенности культивирования железобактерий, сопоставить физиологические и морфологические признаки железобактерий и молочнокислых бактерий, исходя из предположения, что железобактерии имеют сходные физиологические и морфологические признаки с молочнокислыми бактериями.

Задачи:

Изучить теоретический материал по данной теме.

Выяснить особенности выращивания железобактерий.

Создать необходимые условия для культивирования железобактерий, провести наблюдение данного процесса, согласно полученным результатам сформулировать вывод.

Определить дальнейшее решение проблемы деятельности железобактерий в соответствии с результатами опытов.

Изучить характеристики железобактерий и молочнокислых бактерий, на основе полученной информации сравнить данные группы бактерий.

Сформулировать соответствующие выводы.

Теоретическая часть: изучение материала по следующим темам: «Бактерии как структурная единица изучения», «Основы классификации бактерий», «Железобактерии», «Молочнокислые бактерии».

Практическая часть

Опыт 1. «Взаимодействие карбоната кальция с соляной и молочной кислотами»

Условия опыта:

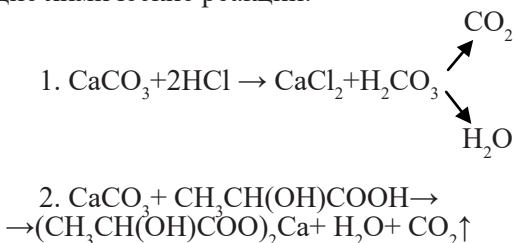
1. Равное количество измельченного порошкообразного карбоната кальция – CaCO_3 , т. к. CaCO_3 – составная часть накипи водопроводных и канализационных труб.

2. Разный объем соляной кислоты (HCl) и капустного рассола.

Капустный рассол – продукт молочнокислого брожения, который содержит молочную кислоту ($\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$).

Растворим карбонат кальция в соляной и молочной кислотах.

В данных процессах происходят следующие химические реакции.



Результат.

Карбонат кальция полностью растворился в соляной кислоте гораздо быстрее, чем в молочной, притом, что объем молочной кислоты превышал в 5 раз. В среде молочной кислоты карбонат кальция полностью не растворился, образовался желеподобный осадок.

Опыт 2. «Взаимодействие ржавчины с соляной и молочной кислотами»

Условия опыта:

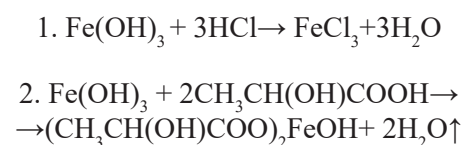
1. Равное количество ржавчины ($\text{Fe}(\text{OH})_3$).

$\text{Fe}(\text{OH})_3$ – основная составная часть ржавчины водопроводных и канализационных труб; продукт жизнедеятельности железобактерий.

2. Разный объем соляной кислоты (HCl) и капустного рассола.

Растворим ржавчину в соляной кислоте и молочном рассоле.

Соответственно, можем наблюдать следующие реакции.



Результат.

В соляной кислоте полный объем ржавчины растворился за короткое время. Тогда как за более длительный промежуток времени в молочной кислоте, увеличенной объемом в 10 раз, полностью ржавчина не растворилась, а образовался желеподобный осадок бурого цвета.

Гипотеза: образовавшийся желеподобный осадок есть колония молочнокислых бактерий.

Опыт 3. «Взаимодействие металла с соляной и молочной кислотами»

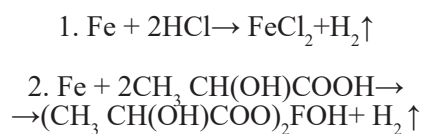
HCl – сильная неорганическая кислота. Она не только растворяет накипи (CaCO_3) и ржавчину ($\text{Fe}(\text{OH})_3$), но и вызывает химическую коррозию самих труб, т. к. активный металл железа взаимодействует с соляной кислотой.

Условия опыта:

1. Две одинаковые металлические скрепки.
2. Равный объем соляной кислоты (HCl) и капустного рассола.

Опустим скрепки в данные жидкости соответственно.

Тогда произойдут следующие реакции:



Результат.

В растворе с соляной кислотой металлическая скрепка полностью растворилась. Это значит, что химическая коррозия приведет к разрушению труб. В растворе с молочной кислотой скрепка не подверглась сильному воздействию раствора.

Выводы:

1. Накипь водопроводных и канализационных труб может очистить не только сильная неорганическая кислота, но и продукт молочнокислого брожения, который содержит молочную кислоту, только потребуются больше времени и больший объем молочной кислоты.

· От ржавчины на трубах можно избавиться не только при помощи сильной неорганической кислоты, но и с помощью продуктов молочнокислого брожения, которые содержат молочную кислоту, только потребуются больше времени и больший объем молочной кислоты.

· Если определять по микроморфологическим признакам, колония бактерий в желеподобном осадке и есть молочнокислые бактерии. В основном встречаются диплококки, стрептококки и палочковидные бактерии. Если бактерии соединены в цепочку, то между ними есть небольшой промежуток.

ток. В основном преобладают палочковидные бактерии. (рис. б)

2. Соляная кислота очень сильная кислота, поэтому использование щелочи для чистки труб является эффективным средством, но в то же время данное вещество вредит состоянию водопроводных и канализационных труб.

Сравнение молочнокислых бактерий и железобактерий на основе морфологических признаков

Цель: сопоставить физиологические и морфологические признаки железобактерий и молочнокислых бактерий, для того, чтобы понять, какие признаки сходны у данных групп бактерий, и определить из полученных результатов, какие свойства могут быть подобными.

Методы исследования: теоретическое сравнение, микроскопирование.

Формы исследования: таблица (приложение 2), изображения с микроскопа Axio-star plus (приложение 1).

Описание: по данным полученной таблицы можно сказать, что молочнокислые бактерии и железобактерии имеют сходные физиологические признаки, такие как форма и размер. Что касается морфологических признаков, такой признак как условия роста совпадает (уровень pH среды определяется как кислый). Остальные признаки, такие как размножение, движение, питание, окраска по Граму, среда обитания и их роль в жизни человека отличаются. Из полученных результатов можно сделать вывод.

Выводы:

Железобактерии есть прототипы молочнокислых бактерий только по физиологическим признакам. В морфологических признаках у данных групп проявляются различные свойства. Соответственно в химических свойствах данные группы бактерий не имеют сходных характеристик, другими словами, их химические свойства также различны. Таким образом, железобактерии, обитая в водопроводных трубах, не обладают свойствами молочнокислых бактерий и ведут себя совершенно иначе, хоть и похожи по первостепенным физиологическим признакам.

Заключение

Железобактерии – типичные представители микрофлоры подземных вод, которые выносятся из источника водоснабжения в водопроводную сеть, после чего закрепляются на стенках трубопровода. Закрепившись на стенке трубопровода, железобактерии размножаются, формируя биопленку. Низкие концентрации органических веществ, биогенных элементов и восстановленных соединений железа компенсируются условиями протока. Окисляя закисное

железо, клетки образуют гидроокись, которая откладывается на их поверхности в формируемом слизистом чехле. Когда чехол становится достаточно плотным и начинает препятствовать сообщению клеток с внешней средой, они его покидают и начинают формировать новый. Даже при незначительном количестве железа в воде клетки микроорганизмов активно аккумулируют его, так как испытывают в нем физиологическую потребность для ликвидации токсичного продукта метаболизма. Таким образом, на поверхности трубопровода появляются участки, покрытые обильными охристыми отложениями, образованными биогенным путем.

Мы выяснили, железобактерии есть прототипы молочнокислых бактерий только по физиологическим признакам. В морфологических признаках у данных групп проявляются различные свойства. Соответственно в химических свойствах данные группы бактерий не имеют сходных характеристик. Таким образом, железобактерии, обитая в водопроводных трубах, не обладают свойствами молочнокислых бактерий.

Если рассматривать основные причины, способствующие снижению качества питьевой воды, как по химическим, так и по органолептическим свойствам, то ей будет являться повышенное содержание в ней соединений железа и присутствие железобактерий. Это именно та ржавчина, от которой мы стараемся избавиться.

Чаще всего мы начинаем предпринимать какой – либо механический метод, используя «тяжелое орудие труда». Однако в настоящее время многие люди уже используют химически – бактериологический, гидрохимический методы, включающий в себя использование различных веществ и кислот. Но пока этот метод не всем известен и доступен. Проблема вторичного загрязнения воды (и роль в ней железобактерий) малоизученна и, учитывая ее актуальность и практическую значимость, требует дальнейших наиболее подробных исследований. Для данных исследований нужно подробно изучить бактериальный и химический состав воды, т. е. провести химически – бактериологические анализы воды из различных источников. Также важно понять основы различных методов очистки труб от ржавчины, таких как химически – бактериологический, гидрохимический и другие. Для того, чтобы на основе полученных знаний можно было бы сделать определенные выводы и, в лучшем случае, подобрать такие смеси, которые будут эффективны для очистки труб от ржавчины, в то же время не будут наносить вред материалам, из которых сделаны трубы, или важно придумать такой состав труб, где бы железобактерии не имели возможности создавать свои колонии.