

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА РОСТ МИКРООРГАНИЗМОВ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Панфёрова Д.Е.

г. Пятигорск, МБОУ СОШ №1, 5«В» класс

Руководители: Извекова Е.Ю., г. Пятигорск, МБОУ СОШ №1, учитель биологии

Фролова А.А., МБУ ДО СЮН, заместитель директора по УВР

Консультант: Панфёрова И.С., врач КЛД Лаборатории «БиоТест», г. Пятигорск

Первоначально разглядывание маленьких живых существ в микроскоп было своего рода забавой для пытливых умов. Прошло немало времени, прежде чем исследование бактерий было поставлено на научную основу. Благодаря этому ученые смогли связать наличие живых микроорганизмов с возникновением болезней и эпидемий [1].

В наши дни развитие науки вообще и медицины в частности уже невозможно представить без микробиологии. Серьезные научные исследования проводят в лабораториях на специальном оборудовании, но повторить некоторые опыты можно и в домашних условиях.

История вопроса



О существовании бактерий сейчас известно каждому ученику начальной школы, но так было далеко не всегда. Впервые изобрел микроскоп Захарий Янсен (1590г.), а увидеть бактерии смог ученый из Нидерландов Антони ван Левенгук в 1674 г.

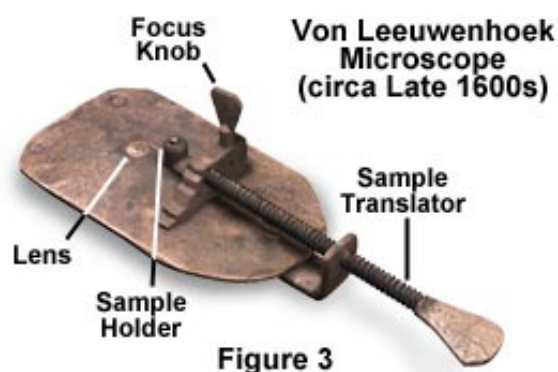


Figure 3

Немного позже, в 1828 году, появилось название «бактерия» (от греч. «маленькая палочка»). Слово ввел в обиход немецкий ученый Христиан Эрэнберг. Еще позже француз Луи Пастер и немец Роберт Кох, продолжая работу по изучению микроорганизмов, связали возникновение болезней с наличием в организме человека или животного бактерий.

За создание бактериологической теории возникновения болезней Роберт Кох в 1905 году был награжден Нобелевской премией [7].

Актуальность работы

Исследование живых микроорганизмов необходимо для обнаружения возбудителя болезни в организме человека, животного или в окружающей среде. Микробиологическая лаборатория изучает бактерии, устанавливает их вид и проверяет на устойчивость к антимикробным препаратам [3].

Микробиологическое исследование необходимо не только для установления точного диагноза (анализы крови, мочи, кала, слизи), но и для определения безопасности для человека окружающей среды. Например, санитарно-эпидемиологическая служба в обязательном порядке исследует продукты, предназначенные для людей и животных.

Цель работы: Изучение влияния внешних факторов на рост выделенной группы микроорганизмов в домашних условиях.

Задачи работы:

1. Культивировать микроорганизмы, полученные в домашних условиях, и выделить чистую культуру.
2. Изучить влияние различных факторов внешней среды на рост чистой культуры.
3. Изучить и систематизировать полученные данные.

Методика работы

Изучая литературу и другие источники, определила среду для культивирования микроорганизмов. Данная работа проводится с использованием мясо-пептонного агара.

Мясопептонный агар (МПА) – это питательная среда для культивирования микроорганизмов, таких как энтеробактерии, синегнойная палочка, стафилококки. При необходимости среда может быть обогащена кровью, сывороткой, углеводами, солями. МПА представляет собой непрозрачный студень светло-коричневого цвета[2].



Состав:

- пептон ферментативный,
- экстракт мясной,
- натрия хлорид, агар.

Мною использовался готовый мясо-пептонный агар.

Приготовление мясо-пептонного агара [2]:

- Перед использованием с бутылки с мясо-пептонным агаром я сняла алюминиевый колпачок, заменила резиновую пробку на ватно-марлевую. Выдержала бутылку с мясо-пептонным агаром в кипящей водяной бане до полного расплавления студня, охладила до температуры 45-50 °С и разлила в стерильные чашки Петри слоем 4-5 мм. После застывания мясо-пептонный агар подсушила в течение 60 мин. В таком виде мясо-пептонный агар можно хранить в течение 10 суток в холодильнике.

Среда обеспечивает питательные потребности для роста культур в виде колоний на поверхности плотной питательной среды [2].

Выбор культуры

Для наблюдения взята культура Кишечная Палочка (E.Coli).

На МПА образует колонии в S-форме: слабовыпуклые полупрозрачные колонии с ровными краями и гладкой, блестящей поверхностью среднего размера.

Подтверждение проведено на среде Кода – питательная среда, предназначенная для выделения энтеробактерий и их идентификации по признаку ферментации лактозы.

Приготовление среды Кода [2]

В работе я использовала готовый порошок серовато-желтого цвета, который готовила следующим образом.

Согласно инструкции я взвесила 32,0 г питательной среды и размешала в 1 л дистиллированной воды. Кипятила 2 минуты и разлила по 5 мл в стерильные пробирки. Эта среда не требует автоклавирования. Я получила готовую среду прозрачно зелено-го цвета [2].

Микроорганизм	Наблюдаемый эффект
Кишечная палочка (<i>Escherichia coli</i>)	Помутнение и изменение цвета среды из зеленого в желтый цвет

Наблюдаемый эффект получен через 1 сутки в теплом, темном месте.

Проведение основного наблюдения

Изучаемые факторы: температура, солнечный свет, повышенная влажность, CO₂-атмосфера.

Контроль температуры проводился с помощью термометра. Отсутствие солнечного света создавалось с помощью алюминиевой фольги. Повышенная влажность создавалась с помощью флакона, наполненного водой. CO₂-атмосфера была получена способом горения бытовых спичек под герметичной чашей. Характеристика изучаемых факторов представлена в Приложении 1.

В соответствии с изучаемыми факторами я разделила все объекты на 4 группы: три группы с разной температурой воздействия и одна контрольная группа. Характеристика групп представлена в Приложении 2.

Общее количество наблюдаемых объектов – 14.

Время роста культуры – 5 суток.

Описываемое наблюдение – наибольший размер колонии в мм.

По результатам наблюдений мною будут систематизированы полученные данные, сделаны выводы и заключения.

Обзор литературы

Кишечная палочка (эшерихия коли, лат. *escherichiacoli*; общепринятое сокращение *E.Coli*, по имени Теодора Эшериха) – вид грамотрицательных палочковидных бактерий, входящий в состав нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта человека.

Вид эшерихия коли (*e. coli*) входит в род эшерихии (лат. *escherichia*), семейство энтеробактерии (лат. *enterobacteriaceae*), порядок энтеробактерии (лат. *enterobacteriales*), класс гамма-протеобактерии (лат. γ *proteobacteria*), тип протеобактерии (лат. *proteobacteria*), царство бактерии.

Существует большое число разновидностей кишечной палочки (*escherichiacoli*), в том числе, более 100 патогенных, способных вызвать тяжелые заболевания [4].

Кишечные палочки. Общие сведения



Кишечные палочки (*escherichia coli*) устойчивы во внешней среде, длительное время сохраняются в почве, воде, фекалиях. Хорошо переносят высушивание. Кишечные палочки обладают способностью к размножению в пищевых продуктах, особенно в молоке.

Быстро погибают при кипячении и под действием дезинфицирующих средств (хлорной извести, формалина, фенола, сулемы, едкого натра и др.).

Кишечные палочки более устойчивы во внешней среде по сравнению с другими энтеробактериями.

Прямой солнечный свет убивает их в течение нескольких минут, температура 60°C и 1% раствор карболовой кислоты – в течение 15 минут.

Часть кишечных палочек имеет жгутики и подвижны. У других кишечных палочек жгутики и способность к движению отсутствуют.



Escherichia coli в кишечнике человека появляются в первые дни после рождения и сохраняются на протяжении жизни.

Число кишечных палочек *escherichia coli* среди других представителей микрофлоры кишечника не превышает 1%, но они играют важнейшую роль в функционировании желудочно-кишечного тракта. Кишечные палочки *e coli* вырабатывают ряд необходимых для человека витаминов: B1, B2, B3, B5, B6, B9, B12, K, участвует в обмене веществ, оказывает влияние на всасывание железа и кальция [5].

Результаты работы

В ходе работы я вырастила колонии микроорганизма (кишечной палочки) и измерила максимальный диаметр колоний, полученных под влиянием заданных факторов внешней среды.

Все объекты были разделены на 4 группы.

- В группе 1 объекты наблюдались при температуре +18 +2 0С. При данной температуре получены следующие результаты: независимо от влажности при солнечном свете колонии не росли, при отсутствии солнечного света размер колоний был 1 мм. Под воздействием углекислого газа размер колоний остался 1 мм без повышенной влажности и достиг 2 мм в условиях повышенной влажности.

- В группе 2 объекты наблюдались при температуре +37 +2 0С. При данной температуре получены следующие результаты: при солнечном свете колонии в зависимости от отсутствия/наличия влажности не были обнаружены, без солнечного света – 6/8 мм, максимальный размер колоний получен при воздействии углекислого газа – это 7/9-10мм.

- В группе 3 объект наблюдался при температуре -20+2 0С. При данной температуре роста культуры не было.

- В группе 4 объект наблюдался при температуре +18 +20⁰ С без культуры. В данном образце среда осталась чистой, посторонние культуры не образовались.

Полученные данные были мною систематизированы.

Максимальный диаметр колоний микроорганизмов, полученных под влиянием заданных факторов внешней среды, представлен в Приложении 3.

Выводы

В ходе мною было изучено влияние внешних факторов на рост выделенной культуры микроорганизмов в домашних условиях и сделаны следующие выводы:

Температура +37 +20°C – наилучшая температура для роста колоний микроорганизмов.

Независимо от влажности и температуры, при действии прямого солнечного света рост колоний не обнаружен.

Температура -20 +2°C не позволяет вырастить колонии микроорганизмов.

Повышенная влажность и CO₂-атмосфера способствует росту микроорганизмов.

Сочетание благоприятных факторов, таких как температура +37 +2 0C, повышенная влажность и CO₂-атмосфера позволяют вырастить наиболее крупные колонии микроорганизмов.

Приложение 1

Характеристика изучаемых факторов

Изучаемые факторы	Характеристика изучаемых факторов
Температура	+18 +2 °C +37 +2 °C -20 +2 °C
Солнечный свет	наличие отсутствие
Повышенная влажность	наличие отсутствие
CO ₂ – атмосфера	наличие отсутствие

Приложение 2

Группы изучаемых факторов и количество чашек Петри на подгруппу

Группа 1

Температура +18 +2°C	Наличие солнечного света	Отсутствие солнечного света	Отсут. солнечного света + CO ₂
Отсутствие повышенной влажности		1-01*3	1-02*3
Наличие повышенной влажности		1-03*3	1-04*3

Группа 2

Температура +37 +2°C	Наличие солнечного света	Отсутствие солнечного света	Отсут. солнечного света + CO ₂
Отсутствие повышенной влажности		2-01*3	2-02*3
Наличие повышенной влажности		2-03*3	2-04*3

Группа 3

Температура -20+2°C	Отсутствие солнечного света	Наличие солнечного света
Отсутствие повышенной влажности	3-01*3	
Наличие повышенной влажности		

Группа 4

Температура +18 +2°C	Отсутствие солнечного света	Наличие солнечного света
Отсутствие повышенной влажности		4-01*3
Наличие повышенной влажности		

Приложение 3

Максимальный диаметр колоний микроорганизмов (мм), полученных под влиянием заданных факторов внешней среды.

Группа 1

Температура +18 +2°C	Наличие солнечного света	Отсутствие солнечного света	Отсут. солнечного света + CO ₂
Отсутствие повышенной влажности	нет роста	1 мм	1 мм
Наличие повышенной влажности	нет роста	1 мм	1-2 мм

Группа 2

Температура +37 +2 °С	Наличие солнечного света	Отсутствие солнечного света	Отсут. солнечного света + CO ₂
Отсутствие повышенной влажности	1 мм	6 мм	7 мм
Наличие повышенной влажности	1-2 мм	8 мм	9-10 мм

Группа 3

Температура -20+2 0С	Отсутствие солнечного света	Наличие солнечного света
Отсутствие повышенной влажности	нет роста	-
Наличие повышенной влажности	-	-

Группа 4

Контрольная чашка Без культуры Температура +18 +2 0С	Отсутствие солнечного света	Наличие солнечного света
Отсутствие повышенной влажности	нет роста	-

Приложение 4

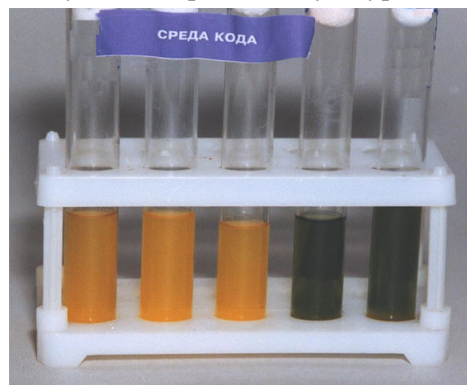
Фотодокументирование работы



Подготовка питательной среды «мясо-пептонный агар»



Получение первичной культуры



Первичный посев и определение кишечной палочки на среде Кода.



Подготовка к пересеву в чашки Петри выбранной культуры



Изучение полученной культуры микроорганизма

Заключение

В ходе работы мною были получены и изучены данные, позволяющие выделить наиболее благоприятные факторы для роста культуры микроорганизмов в домашних условиях.

Эти данные будут полезны для дальнейших работ по изучению свойств микробов и принести практическую пользу для здоровья людей, животных и нашей планеты.

Список литературы

1. Госманов, Р.Г. Микробиология и иммунология: учебное пособие. 2-е изд., пер. и доп. / Р.Г. Госманов, А.И. Ибрагимов, А.К. Галиуллин. – СПб.: Лань, 2013. – 240 с.
2. Донецкая, Э.Г. Клиническая микробиология: Руководство для специалистов клинической лабораторной диагностики / Э.Г. Донецкая. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 480 с.
3. Емцев, В.Т. Микробиология: Учебник для бакалавров. 8-е изд., испр. и доп. / В.Т. Емцев. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 445 с.
4. Ившина, И.Б. Большой практикум. Микробиология: Учебное пособие / И.Б. Ившина. – СПб.: Проспект Науки, 2014. – 112 с.
5. Кочемасова, З.Н. Микробиология: учебник для студентов фармацевтических институтов / З.Н. Кочемасова, С.А. Ефремова, Ю.С. Набоков. – М.: Альянс, 2014. – 352 с.
6. Красникова, Л.В. Микробиология: Учебное пособие / Л.В. Красникова. – СПб.: Троицкий мост, 2012. – 296 с.
7. Черкес, Ф.К. Микробиология: Учебник для мед. училищ. / Ф.К. Черкес, Л.Б. Богоявлинская, Бельска. – М.: Альянс, 2014. – 512 с.
8. Интернет ресурсы.