

БЛАГОРОДНЫЕ БАКТЕРИИ**Пронин Н.А.***г. Челябинск, МБОУ «СОШ № 151», 5 класс**Руководитель: Титова М.В., ст. лаборант учебной лаборатории микробиологии и иммунологии кафедры микробиологии биологического факультета ЧелГУ, биолог МБУЗ «Городская клиническая больница № 6 г. Челябинска»*

Ровно год назад, я исследовал плесень: выращивал, изучал со всех сторон пушистую и красивую, и разноцветную плесень на консервированном горохе, на перепелином яйце, сваренном вкрутую, на мандарине, помидорах черри, лимоне, сыре, хлебе и слоеном тесте. А ещё наблюдал и изучал на деревьях, камнях, стене и т.д. Все мои наблюдения, исследования отражены в исследовательской работе «Что такое хорошо и что такое плохо?» [2].

В результате исследований я, узнал, что плесень это микроскопические грибки, образующие определенные налёты (плесени) на продуктах, стенах, деревьях, камнях и др. Узнал, что споры некоторых видов плесени токсичны и размножаются с необычайной скоростью. Человек, съевший несвежий продукт, покрытый плесенью, может нанести серьезный вред организму.

Но ещё, я узнал, что плесень приносит не только вред, но и пользу!

Так получилось, что в предыдущей работе, я больше исследовал «Что такое плохо?». А что же тогда хорошо? И, чтобы ответить на этот вопрос я, решил продолжить свои исследования и рассмотреть «добрые и хорошие» бактерии и плесневые культуры, используемые в виноделии, для приготовления различных сортов сыра, а также кисломолочных продуктов, благодаря, которым мы сегодня употребляем простоквашу, кефир, сыр и йогурты. За такие «положительные» качества плесень и называют «благородной».

Цель исследования в данной работе: изучить качество кисломолочных продуктов согласно санитарно-микробиологическим нормам.

Задачи:

1. Провести бактериологическое исследование кисломолочной продукции (йогурты).
2. Сравнить результаты бактериологического исследование с нормативами.
3. Выявить пробы, не отвечающие нормам.

Первые живые организмы в жизни человека

Лактобактерии – что это такое?

Одни из самых первых живых микроорганизмов, которые встречаются на пути жизни человека – это лактобактерии.

Лактобактерии – это неспорообразующие молочнокислые бактерии и очень живучие бактерии, способные выживать в бескислородной среде.

Лактобактерии могут находиться в желудке, кишечнике, в ротовой полости, в носоглотке, в выделениях слюны и др.

Второе название лактобактерий это лактобациллы- микроорганизмы, которые способны образовывать молочную кислоту.

Лактобациллы имеют форму продолговатых палочек и являются частью микрофлоры желудочно-кишечного тракта.

При проведении бактериологического исследования йогуртов лично я, в микроскоп наблюдал лактобактерии только продолговатой формы, но науке известны бактерии и овальной формы, которые имеют название «кокки».



Фото Пронина Никиты

Данные о том, кто первый открыл лактобактерии очень разные.

Многие исследователи считают, что первооткрыватель лактокультур – это Луи Пастер, который открыл их в 1857 году. Другая же половина исследователей склоняется к тому, что обнаружил впервые эти бактерии Стамен Григоров в 1905 году при изучении айрана. Существует мнение, что ещё китайские и античные врачи обнаружили некоторые виды плесени [1].

Сегодня открыто и изучено уже более 100 различных лактобактерий и с каждым годом ученые стараются сделать лактобактерии все полезнее и сильнее и их число увеличивается.

Самые распространенные виды лактобактерий :

- *Lactobacillus casei* – сырная палочка;
- *Lactobacillus acidophilus* – ацидофильная бактерия;
- *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Delbrueckii*- дельбрюковская бактерия;
- *Lactobacillus bulgaricus* – болгарская палочка (знаменитый компонент настоящего йогурта);
- *Lactobacillus plantarum* –молочнокислая лактобактерия.

Большая часть лактобактерий «участвует в работе» органов пищеварения, способствуют усвоению организмом положительных микроэлементов и витаминов. Например, ацидофильная палочка нужна для системы пищеварения и помогает переварить молочные продукты. Маленьким детям, лактобактерии помогают побороть вредные микроорганизмы (стафилококков, кишечные палочки, протеи, стрептококки и иные). Благодаря лактобактериям улучшается процесс пищеварения.

В природе лактобактерии можно встретить в верхних слоях почвы. Чем больше в почве органических веществ, тем больше в них будет лактобацилл. Жить и размножаться бактерии могут в растениях. Например, дельбрюковская бактерия, находится в овощах и злаковых культурах и с помощью данной бактерии происходят основные процессы при заквашивании огурцов, капусты и помидоров.

Для человека же больший интерес представляют бактерии, которые могут принести пользу. [1].

«Бактерия, обитающая в молоке»

Одним из самых полезных свойств лактокультур – это способность сквашивать молоко. Именно благодаря этой способности бактерий, мы можем наслаждаться вкусными и полезными ряженками, сырами и йогуртами. Другим полезным свойством лактобактерий, является то, что лактобациллы создают кислую среду, в которой не

способен выжить ни один микроб. А это значит, что лактобактерии обладают прекрасным бактерицидным действием.

Лактобактерии активируют процесс брожения и содержатся в таких продуктах, как айран, кумыс, молоко, масло, йогурты и фруктовые творожные массы, и кисломолочные напитки. В специально приготовленных, для детей и больных людей, молочных смесях тоже содержатся лактобактерии.

Частицы «лакто», «ацидо», «био» и «бифидо» показывают, что в таких продуктах есть полезные бактерии.

Lactobacillus – это название бактерий и переводится оно дословно с латыни как «обитающая в молоке бактерия». Кефир, йогурты, простокваши и сыры изготавливаются путем добавления в молоко разнообразных полезных бактерий и штаммов лактокультур.

Лактобактерии обитают в организме человека и это одни из самых необходимых бактерий в организме человека. Задача данных бактерий это защита и безопасность кишечника, от токсинов и других вредных элементов. Лактобактерии способствуют улучшению пищеварения, помогают организму усвоить различные витамины, микроэлементы и повышают иммунитет.

История Болгарской палочки

В давние времена кочевые народы перевозили молоко в бурдюках на спинах коней и ослов. Из воздуха и шерсти в продукт попадали бактерии, на жаре происходило брожение, а постоянная тряска, превращала молоко в густой кислый напиток, который долго не портился и при этом сохранял все полезные свойства. Ещё в давние времена говорили: «Скифы умеют сгущать молоко, превращая его в кислый и весьма вкусный напиток». Для питья этот напиток разбавляли водой, а для еды подсушивали, получая что-то вроде творога.

По одной из версий, первыми кто стал изготавливать продукт, напоминающий йогурт были древние болгары. Сначала они изготавливали напиток кумыс из лошадиного молока. И только впоследствии, болгары стали разводить овец и изготавливать йогурт из овечьего молока. Микрофлору болгарского йогурта впервые изучил болгарский студент медицины Стамен Григоров. В 1907 году палочковидную бактерию назвали *Lactobacillus bulgaricus* в честь Болгарии, в которой она была впервые открыта и использована.

Йогурт – продукт кисломолочного происхождения, получаемый в результате сквашивания молока специальными йогуртовыми бактериями.

Таблица 1

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная, в меру вязкая. При добавлении стабилизаторов – желеобразная или кремообразная. При использовании вкусоароматических пищевых добавок – с наличием их включений.
Вкус и запах	Кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов. При выработке с сахаром или подсластителем – в меру сладкий. При выработке со вкусоароматическими пищевыми добавками и вкусоароматизаторами – с соответствующим вкусом и ароматом внесённого компонента.
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе. При выработке со вкусоароматическими пищевыми добавками и пищевыми красителями – обусловленный цветом внесённого ингредиента.

Таблица 2

	Образец 1	Образец 2	Образец 3
	на 100 грамм продукта	на 100 грамм продукта	на 100 грамм продукта
массовая доля жира	2,5 г	1,5 г	10 г
массовая доля молочного белка	2,6 г	2,6 г	4,3 г
массовая доля углеводов	11,6г в т ч сахарозы 7,9	12,6г в т ч сахарозы 6,1	5,1 г в т ч сахарозы 0,5
массовая доля витаминов, %	B ₆ 15%; D ₃ 30%	A 21%; D ₃ 15%; E21,4%; B ₆ 18,3; B ₉ 15%; B ₁₂ 20%	кальций, магний и витамины группы В.
температура хранения, °С	+2 ⁰ /+4 ⁰	+2 ⁰ /+6 ⁰ не более 12 часов	+2 ⁰ /+6 ⁰ не более 10 часов

На сегодняшний день существует 3 вида йогуртов:

– йогурты без вкусовых добавок (натуральный йогурт, состоит исключительно из молока и закваски);

– фруктовые йогурты (с добавлением фруктов, сиропов);

– йогурты ароматизированные (содержат сахар и различные ароматизаторы).

Ещё существуют живые йогурты, которые содержат живые бактерии без добавления консервантов, срок годности не может превышать 1 месяц и неживые – это йогурты, которые поддаются термической обработке и консервации и могут храниться до 1 года.

В России принят Федеральный закон Российской Федерации от 12.07.2008 г. № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию», где говорится, что йогурт («российский») может содержать и другие ингредиенты, включая сухое молоко, но главное – должен содержать закваску в строго определённых количествах двух культур: термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской молочной палочки.

Рассмотрим общие характеристики существующих йогуртов.

Какой йогурт лучше?

Что исследуем?

Что такое йогурт, что за история его появления и что представляет кисломолочный

продукт, я не только внимательно изучил, но и даже ежедневно употребляю йогурт. А вот присутствуют или нет, лактобактерии, в выбранных мной образцах йогуртов, мне было неизвестно. И именно это незнание стало желанием бактериологического исследования йогуртов на наличие в них лактобактерий.

Для исследования было выбраны образцы йогуртов:



Фото Пронина Никиты

Бактериологический посев

Определение наличия лактобактерий в кисломолочной продукции (йогурты) осуществлялось методом – бактериологическое исследование (посев).

Бактериологический посев (бакпосев) – это микробиологическое лабораторное исследование биологического материала

путем его посева на определенные питательные среды при определенном температурном режиме с целью выявления наличия в нем любого количества патогенных и условно-патогенных микроорганизмов [5].

Колониеобразующая единица (КОЕ) – одна микробная клетка, способна образовать колонию, или видимую колонию микробов, которые измеряются в 1 г, 1 см³, или 1 мл. По КОЕ возможно определить концентрацию или количество микроорганизмов в исследуемом образце. Подсчет КОЕ проводится разными методами: подсчетом колоний под микроскопом, методом серийных разведений, секторным методом.

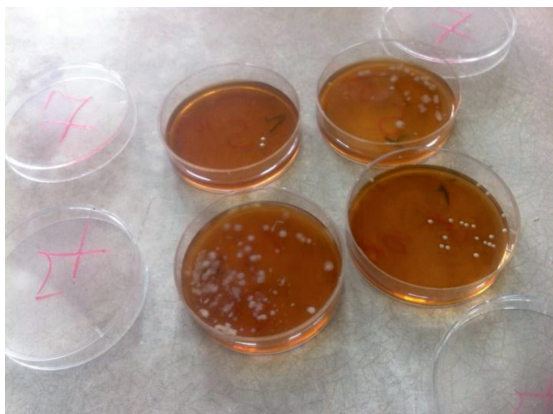


Фото Пронина Никиты

Преимуществами бактериологического посева являются высокая специфичность метода и возможность исследовать абсолютно любую биологическую жидкость.

Недостатками бактериологического посева являются длительность получения результата, высокие требования к забору материала, и определенные требования к квалификации персонала бактериологических лабораторий.

В ходе исследования проводится контрольный осмотр выросших колоний микроорганизмов, которые называют «культурой микроорганизмов». При необходимости проводится микроскопия материала колоний с предварительной окраской специальными красителями.

На проведение анализа требуется не менее семи дней: в течение этого срока на специальных питательных (микробиологических) средах вырастают колонии выделенных из образца бактерий.

На результат анализа могут повлиять условия забора материала для исследования и необходимо строгое соблюдение правил сбора раствора, в части соблюдения гигиены, отбор для анализа свежего материала, использование специального контейнера и т.д.



Фото Пронина Никиты

*Контроль, исследование
и ещё раз контроль!*

Исследование проводилось в бактериологической лаборатории МБУЗ «Городская клиническая больница №6» в период июнь – август 2017 года.

В качестве исследуемых образцов были выбраны наиболее популярные виды йогуртов трех торговых марок, приобретенных в разных продуктовых магазинах города Челябинска.

Отбор проб проводился по ГОСТ 51331-99 «Продукты молочные. Йогурты. Общие технические условия» (в части определения молочнокислых микроорганизмов; определения бифидобактерий в йогурте). В ходе работы определялось заявленное (на этикетке продукта) и выявленное (в ходе исследования) количество колониеобразующих единиц микроорганизмов на грамм продукта [6].

По микробиологическим показателям почти все йогурты прошли без каких-либо особых замечаний.

Подсчет колониеобразующих единиц проводился посредством микроскопа.

В целом, по результатам исследования оказалось, что образцы йогуртов № 1 и № 2 по бактериологическим показателям соответствуют нормам и являются качественной и отличной продукцией.

В отношении образца № 3 заявленная норма колониеобразующей единицы на грамм йогурта на конец срока годности чуть-чуть не «дотягивает», что отражает качество продукта, не отвечающим нормам.

Отдельно нужно отметить, что в отношении образца № 2 на конец срока годности

произошло увеличение колониеобразующей единицы на грамм йогурт. Это объясняется техническим моментом- йогурты были из разных партий. Также, во всех 3-х образцах отмечен крахмал. Меньше всего его содержалось в образце йогурта № 1 (рассматривал по насыщенности цвета при добавлении капли йода). На этикетках продукта-йогурта информация о крахмале отсутствует.

Заключение

Итак, по результатам исследования выявлено, что образцы йогуртов № 1 и № 2 по бактериологическим показателям соответствуют норме.

На этикетках всех исследуемых образцов йогуртов отсутствует информация о наличии в них содержания крахмала.

Необходимо отметить, что ежедневное употребление натуральных кисломолочных продуктов, оказывает положительное влияние на организм.

При теоретическом изучении йогуртов выяснилось, что функции микроорганизмов-лактобактерий:

- улучшают пищеварение;
- уменьшают риск развития желудочно-кишечных заболеваний;
- улучшают обмен веществ;
- повышают иммунитет.

Исследовательская работа позволила мне многое узнать, понять и самому сделать очень много нового и интересного о кисломолочных продуктах!

Я узнал о йогуртах, узнал, что такое бактериологический посев и впервые практически осуществлял практические действия, согласно рекомендациям руководителя.



Фото Пронина Никиты

Таблица 3

наименование образца	заявленное кол-во КОЕ/г в продукте	заявленное кол-во КОЕ/г (начало срока исследования-июнь)	заявленное кол-во КОЕ/г (конец срока годности-август)
Образец 1	не менее 10^8	10^{10}	более 10^8
Образец 2	не менее 10^6	10^7	10^8
Образец 3	не менее 10^7	10^9	менее 10^6

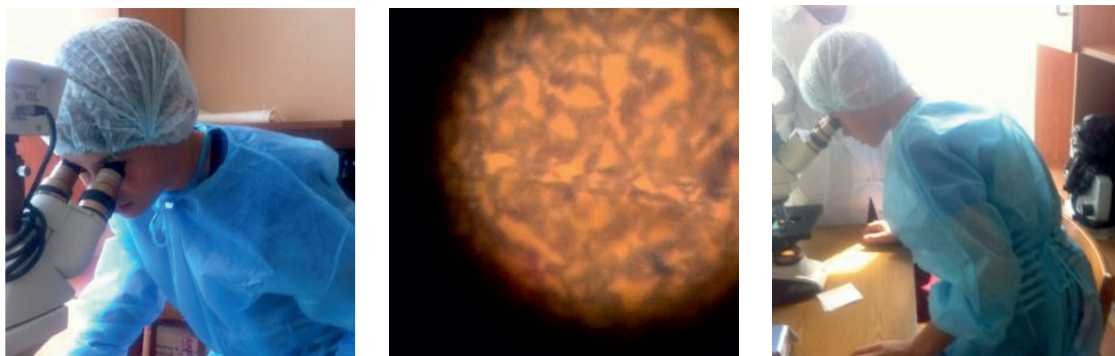


Фото Пронина Никиты

Список литературы

1. Мир вокруг нас – периодическое издание журнал № 31 «Медицина», Ашет Коллекция, ISSN 2500-4350, 2017 г.
2. Пронин Н.А. «Что такое хорошо и что такое плохо? // Старт в науке. – 2017. – № 5-1. – С. 37-41; URL: <https://science-start.ru/article/view?id=750> Энциклопедия для детей. Том Биология, М., Аванта+, 2002г.
3. Федеральный закон Российской Федерации от 12.07.2008г. № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию».
4. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.3.2.1078-011.2. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.
5. ГОСТ 51331-99 «Продукты молочные. Йогурты. Общие технические условия» (в части определения молочнокислых микроорганизмов; определения бифидобактерий в йогурте).
6. Первый канал «Контрольная закупка» <https://www.1tv.ru/shows/kontrolnaya-zakupka/vypuski/pitevoy-yogurt-so-vkusom-klubniki-kontrolnaya-zakupka-vypusk-ot-26-07-2017>
7. Фото в работе от автора и руководителя исследовательской работы.