

Региональная конференция по научно-техническому творчеству школьников
«Лабиринты науки»

Секция химия

Исследовательская работа

Молоко: лактозное и безлактозное

Выполнила:

Балабуева Диана Евгеньевна 10ф класс

Научный руководитель:

Смирнова Мария Владимировна

Учитель химии

Ярославль

2022 г

Содержание

1.1 Введение.....	3
1.2 Польза молока и молочных продуктов для человека.....	5
1.3 Способы получения безлактозного молока.....	8
2.1 Суть эксперимента	10
2.2 Ход работы и результат эксперимента	11
2.3 Заключение	13
3.1 Источники	16

1.1 Введение

Представьте себе обычное коровье молоко. В нём находится такой углевод, как лактоза. В организме некоторых людей он не способен усваиваться, иными словами, эти люди страдают непереносимостью лактозы. Это означает отказ от огромного числа продуктов: от различных тортов и пирожных, от молочных коктейлей, мороженого, омлетов, всевозможных видов каш, приготавливаемых на молоке, некоторых видов картофельного пюре, сырного соуса, заварного крема и многого другого. Этот список можно продолжать до бесконечности. Такие трудности испытывает далеко не каждый человек, однако же доля людей, чей организм не усваивает лактозу, по-прежнему велика. Уже более десяти лет прошло с того момента, как мир увидел молоко без лактозы. Говорят, оно не уступает лактозному и лишь имеет чуть более сладкий вкус. Одна из главных проблем заключается в том, что в наше время люди мало осведомлены о существовании безлактозного молока, многие сомневаются в его свойствах и действии.

Мною был проведён опрос, который показал, что проблема непереносимости лактозы, или же лактазной недостаточности, довольно ярко освещена в обществе. И я считаю, что любое решение этой проблемы точно также должно быть известно людям. Диаграмма, отображающая итоги вопроса, представлена ниже. (Приложение 1)

Также я могу утверждать, что многие люди столкнулись с явлением лактазной недостаточности лично, что также понятно из проведённого мною опроса. Имеется и соответствующая моему выводу диаграмма. (Приложение 1)

Безлактозное молоко – отличное решение для людей, страдающих от лактазной недостаточности. Но многие ли вокруг нас знают о его существовании? На этот вопрос я также постаралась найти ответ. (Приложение 1)

Из приведённой выше диаграммы мною был сделан вывод о том, что довольно малая часть людей осведомлена о существовании безлактозного молока. Также, суммируя данные диаграммы со своим собственным личным опытом, я могу сказать, что немногие люди, страдающие лактазной недостаточностью, доверяют безлактозному молоку. В сети можно найти слухи о том, что оно куда хуже настоящего, уступает ему по свойствам и прочее. Всю эту информацию я считаю не более чем мифом, но я хочу с научной точки зрения опровергнуть её или же подтвердить.

Цель данного проекта – исследовать и сравнить свойства лактозного и безлактозного молока.

Для этого мне предстоит изучить различия в составе лактозного и безлактозного молока, узнать о процессе изготовления безлактозного молока, изучить статистику употребления безлактозного молока, с помощью эксперимента узнать, влияет ли содержание лактозы на срок хранения молока, создать брошюру, где будет представлена основная часть накопленной информации.

1.2 Польза молока и молочных продуктов для человека

Роль молока и молочных продуктов в питании человека велика. Эти продукты обладают высокой биологической и пищевой ценностью. В них содержатся легкоусвояемые и сбалансированные между собой белки, жиры, углеводы, а также витамины, минеральные вещества и ферменты. Поэтому молочные продукты являются неотъемлемой частью в рационе питания и используются в качестве профилактического и лечебного средства при различных заболеваниях.

Молочные продукты полезны для зубов и костей. В состав молока входит лактоза (молочный сахар), которая не вызывает кариес в отличие от сахарозы. Молоко также содержит значительное количество легкоусвояемого кальция, образующего в ротовой полости соединение, которое, в свою очередь, повышает концентрацию кальция в слюне и предупреждает развитие зубного налета. Так молоко и молочные продукты предотвращают деминерализацию зубов, а также делают зубы приятными человеческому взору.

Молоко и молочные продукты являются продуктами с высокой плотностью питательных веществ, которые могут внести вклад в улучшение состояния здоровья. Они богаты качественным белком и жиром и предоставляют все необходимые аминокислоты и жирные кислоты в достаточном количестве. Молочные продукты также являются «хорошими» поставщиками необходимых минералов: кальция и фосфора, а также витаминов А и В2.

У определенных групп спортсменов, особенно у тех, которые занимаются зависимыми от веса видами спорта, часто наблюдается недостаток кальция, прежде всего у женщин, которые контролируют свой вес и придерживаются определенной диеты. Решением этой проблемы могут быть обезжиренные молочные продукты, при приеме которых удовлетворяется потребность в магнии, кальции и фосфоре.

В Швейцарии проводились исследования влияния молочных продуктов на артериальное давление. Диетологический подход к лечению гипертонии показал хорошие результаты. Посредством диеты, состоящей преимущественно из фруктов, овощей и молочных продуктов с низким содержанием жира, удалось достичь значительного снижения артериального давления у гипертоников.

Результаты исследований показали, что высокое потребление кальция приводит к снижению риска развития камней в почках у мужчин на 34 % и у женщин на 27%. При этом на первом месте среди разрешенных продуктов находятся молочные продукты из-за высокого содержания этого макроэлемента.

Молоко и молочные продукты снижают риск воспалительных ревматических заболеваний. Однако рекомендуется ограничивать потребление сливочного масла, сыра, сливок и отдавать предпочтение обезжиренным продуктам. [1]

Таким образом, молоко – богатейший источник кальция. Помимо этого, в нём содержится немало магния. Молоко полезно для развития крепкой опорно-двигательной системы, зубов. Также оно положительно сказывается на сердечно-сосудистой системе.

Я лично столкнулась с лактазной недостаточностью, и с каждым годом мне приходится отказываться от всё большего и большего количества молочных продуктов. В результате я стала чаще ощущать последствия отсутствия молока в моём рационе питания. Первое, с чем мне пришлось столкнуться, - налёт на зубах. При всех моих стараниях я не могу бороться с ним. Теперь я почти не улыбаюсь, а моя самооценка со временем стремительно падает. Ни для кого не секрет, что низкая самооценка отрицательно сказывается на здоровье. Второе, что я встретила на своём пути – недостаток магния. Главным образом это сказалось на моём умении концентрировать внимание: я стала более рассеянной и менее вовлечённой в происходящие

вокруг меня события. Мне часто бывает трудно заснуть, а кроме того я периодически сталкиваюсь с проблемами работы мышц ног.

Так мы приходим к выводу, что молоко очень важно для здоровья людей. Если ваш организм не усваивает лактозу, то это ещё не повод ограничивать себе доступ ко всему тому, что содержится в молоке. Безлактозное молоко – это далеко не худшее решение для вас.

1.3 Способы получения безлактозного молока

Безлактозное молоко — продукт переработки питьевого молока, в котором лактоза гидролизована или удалена. От обычного молока оно отличается только отсутствием или низким содержанием лактозы. По российскому регламенту безлактозным считается молоко с содержанием не более 0,1 грамма лактозы на 1 литр продукта.

Анализ современного состояния вопроса показал, что на сегодняшний день существуют три технологии производства безлактозного молока: кисломолочные смеси на основе молочного белка, расщепление лактозы ферментами и применение мембранных методов разделения. Смеси на основе молочного белка получают путем составления молочной смеси из отдельных компонентов и последующего сквашивания кисломолочной закваской. Получаемый продукт полезен, но не является молоком. При расщеплении лактозы с помощью ферментов происходит процесс, аналогичный происходящему в организме здорового человека. Недостаток данного способа в том, что используемые ферменты могут повышать сладость или придавать посторонние привкусы молочным продуктам. Технология с применением мембранных методов разработана фирмой Valio (Финляндия). Она позволяет получить молоко с естественным вкусом, содержание лактозы в котором менее 0,01%. Ключевой стадией является процесс ультрафильтрации, при котором из молока удаляется часть лактозы. На следующем этапе добавляется фермент лактазы, который окончательно удаляет остатки лактозы. Технология Valio не имеет аналогов на российском рынке, но в результате привозной продукт имеет очень высокую стоимость.

В России безлактозное молоко производится в основном методом расщепления лактозы ферментосодержащими препаратами. Вероятно, именно поэтому большинство российских потребителей описывает вкус безлактозного молока как более сладкий, чем вкус лактозного. Интерес к собственному производству безлактозных продуктов у российских производителей возник в связи импортозамещением и санкциями, в результате

чего количество импортной продукции в магазинах сильно сократилось, открывая дорогу отечественному производству. [2]

2.1 Суть эксперимента

Уже не секрет, что лактозное и безлактозное молоко различаются по своему составу. И главным образом это касается содержания лактозы, но что если этим всё не ограничивается? Лактоза – это не электролит, равно как и глюкоза, до которой она расщепляется в безлактозном молоке. Казалось бы, это значит, что электропроводность лактозного и безлактозного молока должна быть примерно одинакова. Я собираюсь проверить это на практике и доказать, что состав лактозного и безлактозного молока отличается не только содержанием молочного сахара.

Кроме того, интересно узнать, на какие характеристики молока может повлиять изменение его состава. Всем известно, что молоко скисает со временем. Это обусловлено образованием в нём молочной кислоты. Путём эксперимента я хочу выяснить, какое молоко быстрее скиснет – лактозное или безлактозное.

И в завершение я собираюсь проверить, действительно ли в безлактозном молоке содержание молочного сахара не превышает нормы. Это я выясню на своём личном практическом опыте: мой организм очень остро воспринимает лактозу, что и позволит мне сделать выводы.

2.2 Ход работы и результат эксперимента

Для опыта я использовала образцы лактозного и безлактозного молока фирмы Parmalat одинаковой жирности (3,5%). Я проводила измерения pH (показателя кислотности) и электропроводности образцов. Результаты измерений представлены в таблицах. (Приложение 2)

pH обоих образцов на начальном этапе измерений был близок к нейтральному.

Спустя 4 дня были проведены повторные измерения. В обоих образцах показатель pH понизился. Причём понижение pH было более ярко выражено в безлактозном молоке. Дело в том, что в процессе производства безлактозного молока лактоза расщепляется до глюкозы. Микроорганизмам легче разлагать глюкозу, нежели молочный сахар, поэтому их деятельность в безлактозном молоке была значительно активнее. Глюкоза в результате брожения превращалась в молочную кислоту, что и привело к понижению показателя pH.

Электропроводность безлактозного молока оказалась выше, чем безлактозного. Можно сделать вывод о том, что производитель, вероятно, использует пищевые добавки (соли) для улучшения вкуса безлактозного молока. Именно эти добавки и сказались на электропроводности.

Что же касается содержания лактозы, я могу подтвердить, что в безлактозном молоке фирмы Parmalat молочного сахара нет, либо же его количество незначительно. Как я уже говорила ранее, мой организм остро воспринимает лактозу. Я чувствую молочный сахар даже в кисломолочных продуктах, где его мало. Лактоза вызывает в моём организме рвотный рефлекс. Исследуемое безлактозное молоко действительно оказалось безлактозным. Для меня это было огромное открытие, так как прежде я никогда его не пробовала. Разницу я почувствовала с первого же глотка – никакого отрицательного эффекта не последовало, не было и привычного мне привкуса, который обычно предвещал ухудшения в организме. Я пила

безлактозное молоко фирмы Parmalat в течение семи дней и у меня чуть наладились проблемы со здоровьем и даже пропал характерный запах изо рта.

2.3 Заключение

Безлактозное молоко фирмы Parmalat отличается от лактозного молока той же фирмы не только разным содержанием молочного сахара, но и пищевыми добавками, вследствие чего безлактозное молоко обладает большей электропроводностью.

Кроме того, безлактозное молоко быстрее портится, так как в нём активнее происходит выработка молочной кислоты.

Несмотря на все вышеперечисленные факты, безлактозное молоко фирмы Parmalat пригодно к употреблению и действительно является прекрасным решением для людей с лактазной недостаточностью. Содержание молочного сахара в нём минимально, а запас полезных веществ никогда не бывает лишним.

Вы можете смело посоветовать безлактозное молоко фирмы Parmalat своим знакомым, страдающим от лактазной недостаточности.

Наконец, мне бы хотелось отметить важность этого проекта лично для меня. Я пила молоко впервые за последние десять лет своей жизни. Передать словами свой восторг я навряд ли смогу.

Я точно знаю, что с этого момента моя жизнь изменится в лучшую сторону, и я надеюсь, что мой проект сможет также повлиять и на жизнь других людей. Именно для этого мною была разработана брошюра, которая поможет таким как я попробовать в этой жизни что-то новое и найти простое решение нашей общей проблемы. Я искренне надеюсь, что мой проект поможет людям с лактазной недостаточностью узнать о безлактозном молоке и лично испытать те эмоции, которые испытала я.

Приложение 1

Диаграмма 1.

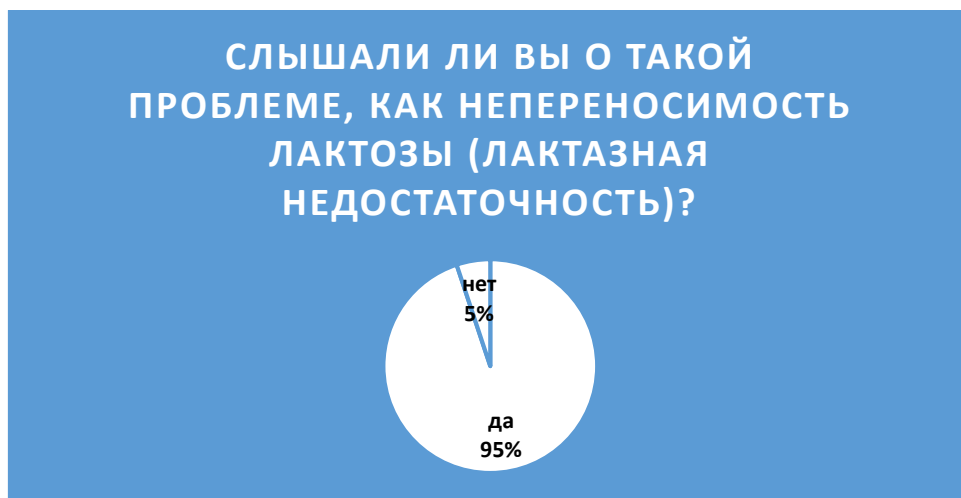
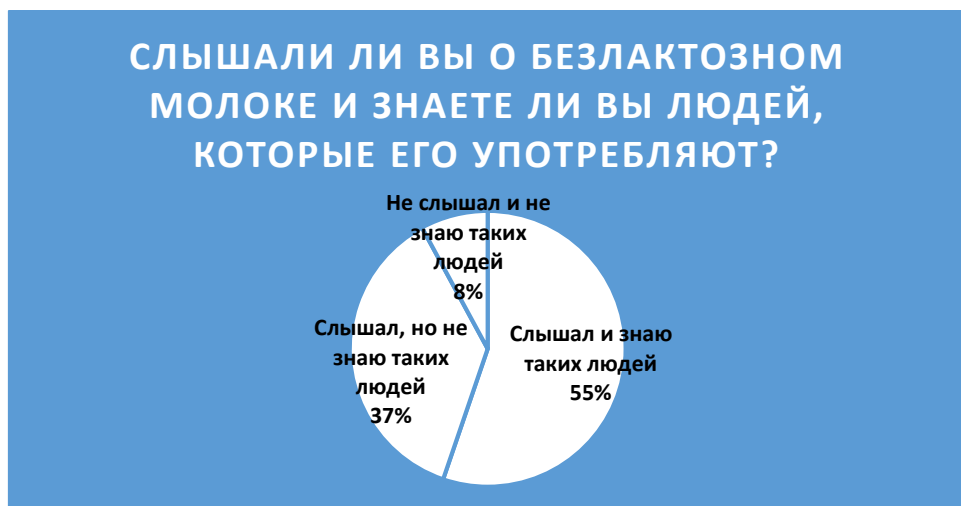


Диаграмма 2.



Диаграмма 3.



Приложение 2

Таблица 1.

Кислотность образцов

		15.03.22	18.03.22
рН	Лактозное молоко	6,46	6,35
	Безлактозное молоко	6,39	5,79

Таблица 2.

Электропроводность образцов

Вид молока	Электропроводность
Лактозное	4,31
Безлактозное	5,86

Источники

[1] Молдобаева Динара Сабыржановна, Пономарева Екатерина Владимировна Исследования швейцарских ученых о пользе молока и молочных продуктов // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. 2016. №4 (7). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovaniya-shveytsarskih-uchenyh-o-polze-moloka-i-molochnyh-produktov> (дата обращения: 02.02.2022).

[2] Тимкин Виктор Андреевич, Новопашин Леонид Алексеевич ПРИЗВОДСТВО БЕЗЛАКТОЗНОГО МОЛОКА МНОГОСТУПЕНЧАТОЙ ДИАФИЛЬТРАЦИЕЙ // НТВТСВАПК. 2019. №5 (5). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prizvodstvo-bezlaktoznogo-moloka-mnogostupenchatoy-diafiltratsiey> (дата обращения: 15.03.2022).