

Государственное учреждение дополнительного образования Республики  
Коми «Республиканский центр экологического образования»  
Объединение «Потенциал»

**«Определение примесей в молоке в домашних условиях»**

Автор: Ракина София  
6 «б» класс МАОУ СОШ №4  
Руководитель: Макарова Л.А.,  
педагог дополнительного  
образования

Сыктывкар, 2022

## Содержание

Введение	3
Виды молока, его роль в питании человека и обработка	4
Как подделывают молочные продукты?	4
Определение белка в молоке	6
Организация и методы исследования	7
Результаты	9
Заключение и выводы	13
Используемые источники	14

## **Введение**

Эта тема заинтересовала меня тем, что молоко для многих - привычный продукт питания. Сегодня мы покупаем его в магазинах, в которые его доставляют в упаковках огромными тиражами. Но как производители обрабатывают молоко, который будет стоять в наших холодильниках? Что в него добавляют, чтобы оно соответствовало параметрам, заявленным на упаковке: жирность, срок хранения, органолептические свойства?

Цель работы: определить содержание примесей в молоке

Задачи:

1. Выявить в молоке крахмала при воздействии раствора йода;
2. Узнать, разбавляется ли молоко водой;
3. Определить кислотность молока;
4. Выявить в молоке наличие примесей соды или мела;
5. Провести тест на скисание молока.

Методы исследования

Эмпирические: Эксперимент, наблюдение, описание, измерение, сравнение.

Теоретические: Анализ.

## **Виды молока, его роль в питании человека и обработка**

По ценности молоко обгоняет многие продукты питания. Двух стаканов молока в день достаточно, чтобы на 30% обеспечить потребность взрослого человека в белках, на 50% в калии и на 75% в кальции и фосфоре.

Самым ценным считается цельное молоко — молоко без добавления каких-либо веществ, в том числе воды, с природной жирностью, которая у каждого животного бывает разная (от 2,6 до 6 %). То есть подоили животное — и получили это самое «правильное» молоко.

Потребление молочной продукции в России составляет лишь около 270 кг на одного человека в год.

Нормализованное молоко — это продукт, полученный из молока с доведением до необходимого процента жирности путем перемешивания этого продукта с молоком другой жирности или с обезжиренным молоком.

Сухое молоко получают путем высушивания обычного коровьего молока при очень высокой температуре около 170 °С.

Молоко восстановленное — это молоко, полученное при добавлении воды к сухому молоку. То есть взяли сухое молоко развели водой. В некоторых странах такое молоко запрещено к продаже, поскольку при сушке в нем образуются потенциально вредные вещества (оксистеролы, в большом количестве провоцирующие развитие атеросклероза), гибнут полезные микроорганизмы, разрушаются витамины. В России такое молоко должно называться «молочным напитком», а не молоком.

1. Пастеризация — молоко нагревают до 60–98 °С (в зависимости от вида пастеризации)

и греют в течение часа (или нескольких секунд — при высокой температуре). Так бактерии погибают, а полезные вещества сохраняются.

2. Стерилизация — молоко обрабатывают при температуре выше 100 °С несколько минут, чтобы уничтожить все споры и бактерии, и сразу же охлаждают.

3. Ультра-пастеризация — молоко обрабатывают при температуре 135–150 °С в течение нескольких секунд и затем охлаждается [3].

### **Как подделывают молочные продукты?**

В отношении молочной продукции фальсификация осуществляется путем замены дорогих и ценных фракций на более дешевые.

Классический пример — это замена молочного жира растительным. Причем даже если молочный заменяют дорогим растительным жиром высокого качества, выгода всё равно колоссальная! Конечно, этот вид фальсификации самый распространенный.

Колоссальный рынок пищевых добавок позволяет добиться любых характеристик продукта. А распознать добавление незаявленных компонентов можно только в лаборатории. Доморощенные методы распознавания не работают.

Потребители находят, как определить подделку, но фальсификаторы всегда на шаг впереди. Как только потребители осваивают новый «метод определения» — фальсификаторы сразу же слегка изменяют технологию таким образом, чтоб домашний метод определения давал ложноположительный результат.

Яркий пример – домашние методы определения наличия крахмала в продукте. Известно, что крахмал синее или краснеет при добавлении йода. Однако стоит применить не обычный, а модифицированный крахмал – тест не работает.

А если производитель использовал не крахмал, а другой влагоудерживающий агент? Покупатели капают йод в творог, сметану и другие продукты – видят отсутствие посинения и делают вывод, что крахмала нет. Однако это не значит, что в составе нет других влагоудерживающих агентов.

Нужно это для того что бы определить есть ли в молоке крахмал, его же добавляют в молоко для придания ему большей густоты. Крахмал бывает природный, который содержится в клетках овощей, фруктов, злаков, орехов и безопасен для организма человека. Но выделенный в чистом виде — в виде белого порошка, — он уже менее безобиден: в ЖКТ он легче расщепляется до глюкозы и быстрее повышает уровень инсулина. А бывает крахмал модифицированный (химически, а не генетически, измененный), свойства которого зависят от типа модификации: например, устойчивый крахмал (E1442) даже полезен — он стимулирует рост полезных бактерий в кишечнике. В России и других странах разрешено использовать несколько видов модифицированного крахмала, но избыточного употребления любых крахмалов лучше избегать.

Зачем крахмал в молочных продуктах?

Крахмал делает консистенцию более плотной, в результате продукт воспринимается потребителями как более натуральный. У любого кисломолочного напитка есть свойство через некоторое время выделять сыворотку. Это явление называется синерезис и является абсолютно нормальным, однако многими воспринимается как признак испорченного продукта.

Единственный способ предотвратить выделение сыворотки – это добавить какие-либо вещества, связывающие свободную влагу. Самое простое — крахмал. Но есть и другие вещества, которые применяют для удерживания сыворотки [2].

### **Определение белка в молоке**

Содержание белка в молоке является ключевым параметром. С одной стороны, содержание белка – параметр, определяющий стоимость молока, с другой, оно является объектом фальсификации. Именно поэтому в ГОСТ/ДСТУ для молочного продукта и молока-сырья прописаны нормы

содержания белка. Например, СОМ (сухое обезжиренное молоко) с содержанием белка 29% (норма – не менее 34,0%) может свидетельствовать о возможной фальсификации. Фальсифицирующей добавкой может являться сыворотка или очень редко – порошок муки или мела. Определение общего белка методом Кьельдаля или методом Дюма позволяет быстро определить натуральность продукта по содержанию белка.

Соотношение казеина и суммы сывороточных белков в молоке сыром (75:25) и в молоке, прошедшем тепловую обработку, различно. Отношение содержания коагулирующих белков за вычетом суммы сывороточных белков к сумме белков при рН 4,9 называется тепловым классом продукта. При фальсификации молока-сырья сухим молоком или продуктом, прошедшим тепловую обработку, при которой часть сывороточных белков денатурировала, показатель теплового класса возрастает до 80–85 и даже до 90. Можно сделать следующие выводы: молоко или восстанавливали, или пастеризовали. Стерилизованное молоко имеет показатель теплового класса более 92, пастеризованное молоко – 82–86. Таким образом, появляется инструмент дифференцирования продукта по уровню тепловой обработки.

Определение присутствия восстановленного молока сводится к определению теплового класса конкретного продукта.

Установление факта несоответствия теплового класса продукта требует дальнейшего анализа продукции на предмет фальсификации [2].

## **Организация и методы исследования**

Исследование проходило с апреля по ноябрь 2022 года, в домашних условиях и в ГУДО РК «Республиканский центр экологического образования»

В работе использовалось: молоко следующих марок от фирм производителей:

Пастериализованное молоко:

1. «Белая поляна» (3,2 %, ООО «Сыктывкарский молочный завод»);
2. «Вологодские продукты» (3,2 %, ООО МЗ «Устюмолоко»);
3. «Домик в деревне» (2,5%, АО«Вимм-Билль-Данн»);
4. «Село Зеленое» (2,5%, ОАО «Милком»);
5. «Вятушка» (2,0 %, ООО «Торговый дом «Вятушка»);

Ультрапастеризованное молоко:

1. «Домик в деревне» (2,5%, АО«Вимм-Билль-Данн»);
2. «Село зелёное» (2,5%, ОАО «Милком»);
3. «Соц. Пакет» (2,5%,

Молоко частных производителей:

1. Село «додзь» корткероский район;
2. г. Ухта ИП;
3. Поселок «Сторожевск»;
4. г. Ухта, «плем. Хоз».

В общем было исследовано 12 образцов молока.

## ***Оборудование и материалы:***

Мерные стаканы, колбы, мерные ложки, индикаторные полоски для определения pH, пипетка.

Раствор йода спиртовой, спирт этиловый 70%, 9% раствор уксусной кислоты, крахмал.

## ***Методика***

1. Выявление в молоке крахмала при воздействии раствора йода.

Каплю йода капнуть в пробирку с молоком. Йод, вступая в химическую реакцию с крахмалом, окрашивается в синий /фиолетовый цвет.

2. Выявление разбавленного водой молока с использованием 70% спирта.

Для этого опыта понадобился 70% этиловый спирт. Необходимо взять 2 мл молока и 4 мл спирта. При смешивании его с молоком произойдет денатурация белка, входящего в состав молока под воздействием спирта белок свернется.

Получатся белые резиновые хлопья, плавающие в сыворотке. Если продукт качественный он свернется быстро (в течении 3-7 секунд), чем больше в продукте воды, тем дольше он будет сворачиваться.

3. Измерение кислотности молока

Опыт для определения кислотности с помощью индикаторных полосок. Обмакивали эти полоски в молоко и путем сопоставления цвета полоски с

эталонной шкалой определяли кислотность молока. Нормой считается 6–7 единиц.

#### 4. Выявление в молоке примесей соды.

Выявить эти примеси в молоке (если только производитель не нормализовал уровень кислотности молока после их добавки) можно добавлением уксусной кислоты — молоко мгновенно скиснет (створожится), а появление пены будет свидетельствовать о наличии мела или соды в молоке. Наличие мела в молоке также дает о себе знать пеной.

В пробирку с молоком капали 1-2 капли уксусной кислоты.

#### 5. Тест на скисание

Мы разлили молоко в пробирки по 5 мл. Образцы оставили на сутки при комнатной температуре (+24°C). Чистый продукт должен скиснуть, образовав сверху слой сливок. Если сливок не образуется, то молоко обезжирили. Если молоко не скисло, то в нем есть что-то лишнее (возможно, антибиотик) [1].

## Результаты

1. Для обнаружения крахмала мы взяли образцы нескольких видов молока, капнули в них йод и наблюдали несколько минут. Результаты наблюдения занести в таблицу.

*Таблица 1. Реакция молока на добавление йода.*

Пастеризованное	
Марка молока	Изменение цвета молока
«Белая поляна»	Молоко стало желтоватым, фиолетовой окраски не появилось
«Вологодские продукты»	Молоко стало желтоватым, фиолетовой окраски не появилось
«Домик в деревне»	Молоко стало желтоватым, фиолетовой окраски не появилось
«Село зелёное»	Молоко стало желтоватым, фиолетовой окраски не появилось
«Вятушка»	Молоко стало желтоватым, фиолетовой окраски не появилось
Ультрапастеризованное	
Марка молока	Изменение цвета молока
«Домик в деревне»	Молоко стало желтоватым, фиолетовой окраски не появилось
«Село зелёное»	Молоко стало желтоватым, фиолетовой окраски не появилось
«Соц. Пакет»	Молоко стало желтоватым, фиолетовой окраски не появилось
Молоко частных производителей	
Марка молока	Изменение цвета молока
Село «Додзь» Корткероский район	Молоко стало желтоватым, фиолетовой окраски не появилось
г. Ухта ИП	Молоко стало желтоватым, фиолетовой окраски не появилось
Поселок «Сторожевск»	Молоко стало желтоватым, фиолетовой окраски не появилось
г. Ухта, «плем. Хоз»	Молоко стало желтоватым, фиолетовой окраски не появилось

Фиолетовый оттенок ни в одном образце не появился, значит: ни в одном из образцов примеси крахмала выявлено не было. Это свидетельствует о том, что в данных образцах крахмал отсутствует.

2. Результаты исследования молока на наличие воды видно в таблице 2.

Таблица 2. Реакция молока на добавление спирта.

Пастеризованное		
Марка молока	Появление белых хлопьев	Время появления хлопьев
«Белая поляна»	появились	2-3 секунды
«Вологодские продукты»	появились	3 секунды
«Домик в деревне»	появились	3-4 секунды
«Село зелёное»	появились	7 секунд
«Вятушка»	появились	2-3 секунды
Ультрапастеризованное		
Марка молока	Появление белых хлопьев	Время появления хлопьев
«Домик в деревне»	появились	9 секунд
«Село зелёное»	появились	3-4 секунды
«Соц. Пакет»	появились	5-6 секунд
Молоко частных производителей		
Марка молока	Появление белых хлопьев	Время появления хлопьев
Село «Додзь» Корткеросский район	появились	3 секунды
г. Ухта ИП	появились	4-5 секунд
Поселок «Сторожевск»	появились	2-3 секунды
г. Ухта, «плем. Хоз»	появились	3-4 секунды

При добавление спирта во всех образцах молока образовались белые хлопья. Все образцы соответствуют норме. В материализованном образце «Село зелёное» реакция 7 секунд, что соответствует крайнему показателю нормы. В ультрапастеризованном образце «Домик в деревне» реакция на наличие воды выше нормы.

3. Кислотность молока определялась при помощи опускания в образец лакмусовой бумаги. Результаты видны на фото и в таблице 3

Таблица 3. Кислотность молока.

Пастеризованное		
Марка молока	Кислотность (рН)	Соответствие норме
«Белая поляна»	6-7	Соответствует норме
«Вологодские продукты»	6-7	Соответствует норме
«Домик в деревне»	6-7	Соответствует норме
«Село зелёное»	6-7	Соответствует норме
«Вятушка»	6-7	Соответствует норме
Ультрапастеризованное		

Марка молока	Кислотность (рН)	Соответствие норме
«Домик в деревне»	4-5	Ниже нормы
«Село зелёное»	4-5	Ниже нормы
«Соц. Пакет»	6-7	Соответствует норме
Молоко частных производителей		
Марка молока	Кислотность (рН)	Соответствие норме
Село «Додзь» Корткеросский район	5-6	Ниже нормы
г. Ухта ИП	5	Ниже нормы
Поселок «Сторожевск»	5-6	Ниже нормы
г. Ухта, «плем. Хоз»	4-5	Ниже нормы

В исследуемых образцах пастеризованного молока кислотность соответствует норме. В ультрапастеризованном молоке в двух образцах, «Домик в деревне» и «Село зелёное», кислотность повышена. В образцах молока частных производителей кислотность выше нормы.

4. Выявление соды наблюдалось реакцией молока и уксусной кислоты 9%. Данные записывались в таблицу 4.

*Таблица 4. Реакция молока на добавление 9% уксусной кислоты.*

Пастеризованное		
Марка молока	Появление пены	Наличие соды
«Белая поляна»	Не появилось	Сода отсутствует
«Вологодские продукты»	Не появилось	Сода отсутствует
«Домик в деревне»	Не появилось	Сода отсутствует
«Село зелёное»	Не появилось	Сода отсутствует
«Вятушка»	Не появилось	Сода отсутствует
Ультрапастеризованное		
Марка молока	Появление пены	Наличие соды
«Домик в деревне»	Не появилось	Сода отсутствует
«Село зелёное»	Не появилось	Сода отсутствует
«Соц. Пакет»	Не появилось	Сода отсутствует
Молоко частных производителей		
Марка молока	Появление пены	Наличие соды
Село «додзь» Корткеросский район	Не появилось	Сода отсутствует
г. Ухта ИП	Не появилось	Сода отсутствует
Поселок «Сторожевск»	Не появилось	Сода отсутствует
г. Ухта, «плем. Хоз»	Не появилось	Сода отсутствует

Во всех исследуемых образцах молока, разного типа стерилизации, наличие соды не выявлено.

Для наблюдения за скисанием молока, мы оставили его в разлитых продуктах на 24 часа. Результаты наблюдения записали в таблицу 5.

*Таблица 5. Наблюдение за скисанием молока.*

Пастеризованное		
Марка молока	Появление сливок	Наличие скисания
«Белая поляна»	Не появилось	скисло
«Вологодские продукты»	Не появилось	скисло
«Домик в деревне»	Не появилось	скисло
«Село зелёное»	Не появилось	скисло
«Вятушка»	Не появилось	скисло
Ультрапастеризованное		
Марка молока	Появление сливок	Наличие скисания
«Домик в деревне»	Не появилось	не скисло
«Село зелёное»	Не появилось	не скисло
«Соц. Пакет»	Не появилось	скисло
Молоко частных производителей		
Марка молока	Появление сливок	Наличие скисания
Село «додзь» Корткеросский район	Появились	скисло
г. Ухта ИП	Появились	скисло
Поселок «Сторожевск»	Появились	скисло
г. Ухта, «плем. Хоз»	Появились	скисло

За сутки сливок не появилось в пастеризованном и ультрапастеризованном молоке. Во всех образцах молока частных производителей произошло образование сливок в большом количестве. Скисание произошло во всех образцах пастеризованного молока, молока частных производителей и в одном образце ультрапастеризованного молока. А в двух образцах «Домик в деревне» и «Село зелёное» скисание не произошло, хоть показатель кислотности при измерении лакмусовой бумагой показал  $pH=4-5$ . Отметим, что скисание произошло в разной степени. В образцах молока частных производителей скисание произошло более интенсивно.

### **Заключение и выводы**

В своей работе я познакомилась с видами молока и способами его обработки.

Распознать добавление незаявленных компонентов можно только в лаборатории. Я научилась определять примеси в молоке в домашних условиях. Это домашние методы, но надо отметить, что они не всегда работают. Например, опыт на определение крахмала может выявить только натуральный крахмал. Этот опыт не покажет модифицированный крахмал и не показывает, что в составе нет других влагоудерживающих веществ.

Выводы:

1. Ни в одном из образцов примеси крахмала выявлено не было;
2. Все образцы не содержат воды. В молоке «Село зеленое» и «Соц.пакета» реакция затянута; В ультрапастеризованном образце «Домик в деревне» реакция на наличие воды выше нормы.
3. В исследуемых образцах пастеризованного молока кислотность соответствует норме, в других образцах кислотность выше нормы.
4. Во всех исследуемых образцах сода отсутствует;
5. Скисание произошло во всех образцах, но в разной степени, за исключением 2-х образцов ультрапастеризованного молока.

Так же хочется отметить вкусовые качества исследуемых образцов молока. Все виды домашнего молока имели насыщенный натуральный вкус. Молоко ультрапастеризованное безвкусное. Наша семья приобретает пастеризованное молоко марки «Белая поляна».

### **Используемые источники**

1. Маркина С.Ю., Лабораторный практикум по определению качества продуктов питания. Методическая разработка. – Йошкар-Ола: ГБУ ДПО Республики Марий Эл «Марийский институт образования», 2016. – 24 с.
2. Как фальсифицируют молочные продукты [электронный ресурс]. – режим доступа <https://apk.hlr.ua/ru/articles/falsifikaczii-moloka-i-molochnyix-produktov> (дата обращения 13.09.2022).
3. О пользе молока в рационе питания [электронный ресурс]. – режим доступа <http://40.rospotrebnadzor.ru/press/public/147824/> (дата обращения 13.04.2022).