

**Автономная некоммерческая общеобразовательная организация
"Физтех-лицей"
(АНОО «Физтех-лицей» им. П.Л. Капицы)**

**XX научно-практическая конференция
«Старт в инновации»**

«Биохимический анализ молока»

Выполнили:
Иванова Софья 10Г
Трусевич Алёна 10Г

Руководитель:
Степанова Екатерина Васильевна

Московская область, г. Долгопрудный

2021 г.

Оглавление

Введение

Глава 1. Теоретическая часть:

 Часть 1. Состав молока

 Часть 2. Физико-химические свойства молока

Глава 2. Практическая часть.

Выводы

Используемая литература

Приложения

Введение

«Молоко́ — питательная жидкость, вырабатываемая молочными железами самок млекопитающих. Естественное предназначение молока — вскармливание детёнышей, которые ещё не способны переваривать другую пищу. В настоящее время молоко входит в состав многих продуктов, используемых человеком, а его производство стало крупной отраслью промышленности.

Коровье молоко — материнское молоко коров — производится в больших количествах и является наиболее продаваемым видом молока животных». (1)

Сегодня молоко является одним из основных продуктов питания человека. Многим тяжело представить себе жизнь без молока и молочных продуктов. Но с ростом потребления молока растёт и количество жалоб потребителей на качество продукта.

Цель проекта: выяснить и провести эксперименты на соответствие биохимического состава молока разных производителей стандартам ГОСТ и насколько оно безопасно для употребления.

Задачи проекта:

1. Изучить и описать состав молока 3 разных производителей.
2. Установить соответствие/не соответствие состава стандартам ГОСТ
3. Привлечь внимание правоохранительных органов/потребителей/производителей к жалобам потребителей по поводу несоответствия заявленного состава молока действительности.

Объект исследования – молоко 3 различных производителей

Предмет исследования – биохимический состав молока

Актуальность: В эпоху урбанистики и технико-научного прогресса сельское хозяйство претерпевает значительные изменения, но, к сожалению, не всегда это идет на пользу человеку. Так, качество многих потребляемых продуктов снизилось, и это оказывает определенное влияние на организм и здоровье человека. Одной из проблем является использование антибиотиков, консервантов и различных добавок в продукты питания. Мы преследуем цель показать это на конкретных примерах и убедиться, что данный продукт питания не несет вреда организму.

Гипотеза – можно допустить, что заявленный состав молока не соответствует действительному.

Методы исследования:

1. Наблюдение
2. Описание
3. Сравнение
4. Эксперимент

План исследования:

1. Проверка гипотезы в ходе исследования, описание процесса исследования.
2. Оформление результатов исследования.
3. Формулирование выводов и оценка полученных результатов.

Глава 1. Часть 1. Состав молока.

В коровьем молоке различают истинные компоненты, синтезируемые в процессе обмена веществ при секреции молока, и неистинные/чужеродные — антибиотики, пестициды, тяжелые металлы, радиоизотопы и т. п., попадающие из кормов и других источников. Обилие вторых небезопасно для здоровья человека и регламентируется соответствующими документами. (прим. ГОСТ 31450-2013)

В молоке содержатся минеральные вещества – микро- и макроэлементы.

Соотношение макроэлементов.

- 1) калия и кальция: на 100 грамм — 146 мг и 120 мг соответственно. Кальций в молоке почти полностью усваивается организмом – более чем на 90 процентов.
- 2) хлора – 110 мг в 100 граммах, фосфора – 90 мг в 100 граммах.
- 3) натрия – 50 мг, серы – 29 мг, магния – 14 мг.

Соотношение микроэлементов.

- 1) цинка – 0,4 мг — и железа – 0,1 мг.
- 2) марганца — 0,006 мг.

Остальные элементы, содержащаяся в небольшом количестве:

Алюминия – 50 микрограмм, фтора – 20 микрограмм, стронция – 17 микрограмм, олова – 13 микрограмм, меди – 12 микрограмм. Чуть меньше йода – 9 микрограмм, молибдена – 5 микрограмм, селена и хрома – по 2 микрограмма. Есть немного кобальта – около 1 микрограмма.

Молоко богато аминокислотами.

- 1) серин является важным компонентом, одним из тех, которые строят белки головного мозга и миелиновые оболочки, защищающие клетки нервной системы от негативных воздействий.
- 2) гистидин — одна из самых важных в поддержании жизненных процессов на планете аминокислота. Гистидин является протеиногенным веществом, участвующим в формировании белка, влияющим на метаболические реакции организма.
- 3) тирозин – заменимая аминокислота, которая является еще одним компонентом белков.
- 4) аминовалериановая кислота аргинин благотворно влияет на работу сердца и сосудов.
- 5) пролин, способствующей восстановлению тканей.
- 6) цистеин, основное положительное свойство – помощь в работе желудочно-кишечного тракта, нейтрализация токсических веществ, попавших в организм.
- 7) глицин стимулирует умственную работоспособность, повышает скорость образования мышц, способствует восстановлению мышечной массы, нормализует сон. Синтез ДНК не возможен без глицина.

Продукт также насыщен: триптофаном, лизином, метионином.

Только молоко обогащено молочным жиром, лактозой, казеином, альбумином, глобулином, синтезирующимися в молочных железах.

В молоке присутствуют жировые шарики. Они соединяются и укрупняются. В отстоянном молоке они перемещаются вверх – образуют сливки. Когда молоко нагревается, встряхивается или центрифугируется для сбивания масла, жировые шарики также соединяются и укрупняются.

Технически молоко состоит из воды (около 85-87% по разным данным) и сухого вещества. В состав сухого вещества входит молочный жир, сухой обезжиренный молочный остаток.

Углеводные соединения, присутствующие в напитке, — лактоза, галактоза, глюкоза.

Витамины в молоке

Витамины в молоке на 100 грамм продукта:

Таблица 2.6
Витамины, содержащиеся в молоке, и ежедневная потребность в них

| Витамин | Содержание в 1 л молока, мг | Ежедневная потребность у взрослого человека, мг |
|----------------|-----------------------------|---|
| A | 0,2 - 2 | 1 - 2 |
| B ₁ | 0,4 | 1 - 2 |
| B ₂ | 1,7 | 2 - 4 |
| C | 5 - 20 | 30 - 100 |
| D | 0,002 | 0,01 |

Таблица 2.7
Витаминная недостаточность, и вызываемые ею заболевания

| | |
|---|---|
| Недостаточность витамина A | Куриная слепота; пониженная сопротивляемость инфекционным заболеваниям |
| Недостаточность витамина B ₁ | Приостановка роста |
| Недостаточность витамина B ₂ | Потеря аппетита; диспепсия |
| Недостаточность витамина C | Усталость, утомляемость, диарея, предрасположенность к инфекционным заболеваниям, цинге |
| Недостаточность витамина D | Деформация скелета (рахит) |

витамина А чуть более 20 микрограмм;

ретинола – 0,02 миллиграмма;

тиамина (В1) – 0,04 миллиграмма;

рибофлавина (В2) – 0,15 миллиграмма;

ниацина (В3) – 0,1 миллиграмма;

холина (В4) – около 24 миллиграмм;

пантотеновой кислоты (В5) – 0,38 миллиграмма;

пиридоксина (В6) – 0,05 миллиграмма;

фолат (В9) – 5 микрограмм;

кобаламина (В12) – 0,4 микрограмма;

аскорбиновой кислоты (витамина С) – около полутора миллиграмм;

кальциферола (витамина D) в молоке содержится 0,05 микрограмма;

биотина (витамина Н) – немного более 3 микрограмм;

филлохинона (витамина К) – 0,3 микрограмма;

никотиновой кислоты (витамина РР) – 0,8 миллиграмма;

альфа-токоферола (витамина Е) – 0,2 миллиграмма.

Глава 1. Часть 2. Физико-химические свойства молока

1. Плотность.

Плотность молока может зависеть, как от температуры, так и от химического состава. После доения скота плотность молока будет ниже, чем после нескольких часов.

2. Температура замерзания.

Температура замерзания молока находится в рамках 0,51—0,59°C. Она будет меняться при таких факторах, как: при разбавлении водой, при повышении кислотности, при заболеланиях животных.

3. Температура кипения.

Температурой кипения молока при н.у. будет находиться в пределе от 100,2 °С до 100,5 °С

4. Вязкость или внутреннее трение.

Вязкость – $1,8 \times 10^{-3}$ (колебания от 1,3 до 2,2) сантипуазы (Па·с - Паскальсекунда) при 20°C.

5. Поверхностное натяжение.

Поверхностное натяжение – 44×10^{-3} Н/м.

6. Коэффициент преломления.

Коэффициент преломления – 1,3340-1,3485

7. Электропроводность.

Электропроводность молока вызывается Cl^- , Na^+ , K^+ , H^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} и другими и составляет $39,5 \times 10^{-4}$ Ом.

8. Окислительно-восстановительный потенциал

Окислительно-восстановительный потенциал у молока составляет 250 – 350 мВ.

9. Удельная теплоемкость.

Удельная теплоемкость молока составляет 3,81- 3,88 кДж/кг.

10. Титруемая кислотность.

Титруемая кислотность молока составляет 16—18 °Т (для высшего сорта)

11. Активная кислотность (рН).

Активная кислотность молока колеблется от 6,6 до 6,8.

Глава 2. Практическая часть.

Определение кислотности

Определение кислотности является важной задачей в пищевом производстве. Кислотность может влиять на вкусовые качества продуктов и срок их хранения, затем и нужно её контролировать. Точное измерение кислотности помогает добиться полного соблюдения нормативных требований и повышает безопасность пищевых продуктов.

Для определения кислотности мы рассмотрим два метода: с помощью титрования и индикаторной бумажки.

Индикаторная лакмусовая бумажка

С помощью индикаторной лакмусовой бумажки можно быстро и экономно измерить рН любой жидкости, в нашем случае молока.

Приборы и реактивы: индикаторная лакмусовые бумажки, молоко.

Ход работы: мы взяли три индикаторные лакмусовые бумажки и 3 пробы молока разных производителей (ВкусВилл, Сарафаново и Красная цена). Опустили на 2-3 секунды в молоко, затем её необходимо вытащить и положить на салфетку индикатором вверх. Далее мы получили следующие данные:

1. ВкусВилл



2. Сарафаново



3. Красная цена



Сравнивая полученные результаты со шкалой на упаковке, мы можем сказать, что в данных пробах допустимая кислотность молока.

Активная титруемая кислотность

Приборы и реактивы: пипетка Мора, раствор гидроксида натрия (NaOH), бюретка, мерный цилиндр, химический стакан, колбы для титрования, фенолфталеин.

Активная кислотность характеризует количество ионов водорода и выражается в pH. Однако, согласно требованиям ГОСТ, для молока необходимо определить титруемую кислотность, которая выражается в градусах Тернера. Её определяют путём титрования 100 мл молока раствором щёлочи в присутствии индикатора фенолфталеина. Ниже приведена таблица соотношения среднего значения pH к значениям титруемой кислотности в °Т.

| Среднее значение pH | Титруемая кислотность, °Т |
|---------------------|---------------------------|
| 6,73 | 16 |
| 6,69 | 17 |
| 6,64 | 18 |
| 6,58 | 19 |
| 6,52 | 20 |
| 6,46 | 21 |
| 6,41 | 22 |
| 6,36 | 23 |
| 6,31 | 24 |

Титруемая кислотность не соответствует полностью активной, так как указывает на перемещение pH с 6,3 до 8,5, а не на наличие каких-либо щелочей. Так, свежее молоко может иметь высокую титруемую кислотность и низкую активную. Это происходит из-за того, что pH не меняется на протяжении некоторого промежутка времени из-за буферных свойств молока (содержания белков, фосфатов, нитритов). При добавлении в молоко некоторого количества щелочи показатель pH останется прежним, а титруемая кислотность изменится. Изменение активной кислотности наступает только при нейтрализации кислотных и амидных групп аминокислот белков.

Титруемая кислотность определяется согласно ГОСТ 3624-92. Метод основывается на титровании молока раствором щелочи, в нашем случае гидроксидом натрия, в присутствии индикатора фенолфталеина.

Ход работы:

1. Чистую пипетку Мора на 10 мл промыть титрованным раствором HCl и отобрать три аликвотные части в колбы для титрования. Добавить в каждую колбу по 1-2 капли индикатора фенолфталеина и 20-25 мл дистиллированной воды, раствор перемешать. Отметьте цвет индикатора.
2. Бюретку промыть 2 раза раствором NaOH, сливая его в стакан. Удалить из носика воздух и выполнить титрование HCl до смены окраски индикатора фенолфталеина с малинового на безцветную от одной капли титранта.
3. Оттитровать аликвоты HCl рабочим раствором NaOH до получения трёх сходящихся результатов. Объем раствора гидроксида натрия, пошедший на титрование, определяют в момент изменения окраски индикатора от одной капли титранта с малинового на безцветную.

После титрования каждой пробы молока по 3 раза мы получили следующие значения:

ВкусВилл:

1. $3,5 \times 10 = 35$
2. $2,1 \times 10 = 21$
3. $2,2 \times 10 = 22$

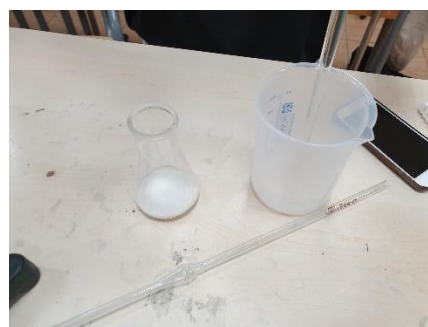
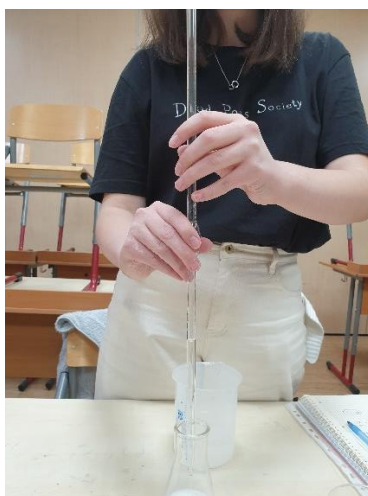
Сарафаново:

1. $2,1 \times 10 = 21$
2. $2,5 \times 10 = 25$
3. $2,1 \times 10 = 21$

Красная цена:

1. $2 \times 10 = 20$
2. $2 \times 10 = 20$
3. $2,2 \times 10 = 22$

| Титруемая кислотность, в Т | Пределы pH |
|----------------------------|------------|
| 20 | 6.54-6.49 |
| 21 | 6.48-6.44 |
| 22 | 6.43-6.39 |
| 25 | 6.28-6.24 |
| 35 | 5.78-5.74 |



Если молоко выдоено только что, оно будет иметь показатель кислотности 16-18 °Т. Кислотность повышается уже через два часа, если молоко не подвергалось охлаждению. По мере развития микроорганизмов, происходит процесс сбраживания, соответственно кислотность также повышается.

Повышение кислотности приводит к тому, что белки становятся менее устойчивыми к нагреванию, поэтому молоко с кислотностью 21 °Т является несортным, а при кислотности 22 °Т уже находится на грани свежего и кислого и не подлежит сдаче на молочные заводы.

Ниже приведена таблица с требованиями к кислотности молока для высшего, первого и второго сорта.

| Высший сорт | Первый сорт | Второй сорт |
|-------------|--------------|--------------|
| 16-17 °Т | ≤ 19 °Т | ≤ 20 °Т |

Разделение на фазы. Центрифугирование

Приборы и реактивы: центрифуга, пипетки 2 штуки, молоко



Центрифугирование применяется для отделения осадка от раствора. Мы хотим с помощью этого способа посмотреть на то, что выпадет после проведения данной процедуры.

| Наименование показателя | Характеристика |
|-------------------------|--|
| Внешний вид | Непрозрачная жидкость. Для продуктов с массовой долей жира более 4,7 % допускается незначительный отстой жира, исчезающий при перемешивании. |
| Консистенция | Жидкая, однородная нетягучая, слегка вязкая. Без хлопьев белка и сбившихся комочков жира. |
| Вкус и запах | Характерные для молока, без посторонних привкусов и запахов, с легким привкусом кипячения. Для топленного и стерилизованного молока – выраженный привкус кипячения. Допускается сладковатый привкус. |
| Цвет | Белый, допускается с синеватым оттенком для обезжиренного молока, со светло-кремовым оттенком для стерилизованного молока, с кремовым оттенком для топленного. |

Ход работы: мы взяли пробы 3-х видов молока: ВкусВилл, Красная цена и Сарафаново и получили следующие результаты (образец 1 – Красная цена, образец 2 – Сарафаново, образец 3 – ВкусВилл):

| Образец 1 | Образец 2 | Образец 3 |
|----------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Мало жира | Очень много жира | Жира выделилось среднее количество |
| Выпал большой осадок | Выпало среднее количество осадка | Выпал маленький осадок |

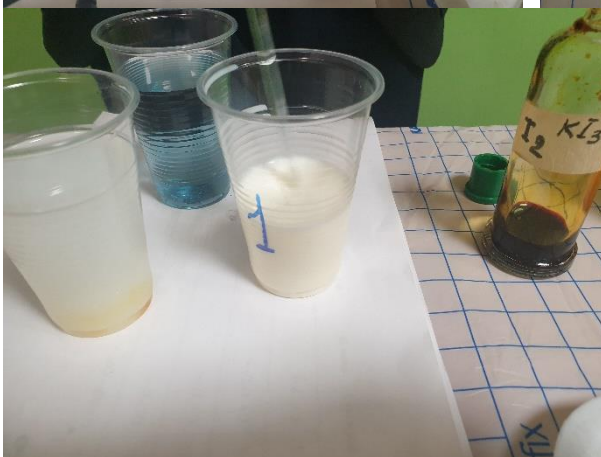
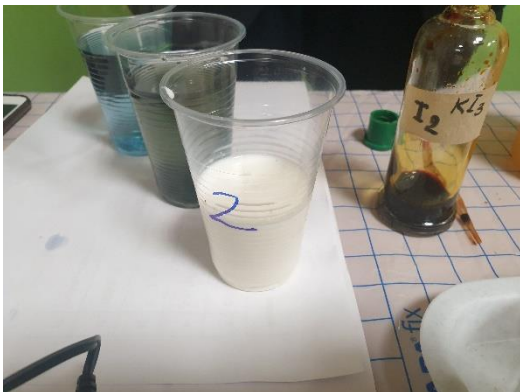
Исходя из наших наблюдений, мы можем сказать, что в трёх образцах выпадет разное количество жира и осадка, также несмотря на это выделяется вода. Все три образца подходят по ГОСТу, но образец №3 является самым хорошим среди проверяемых.



Определение крахмала в молоке

Приборы и реактивы: стаканы, молоко, йод, крахмал, палочки.

Ход работы: для начала мы должны развести раствор, где будет содержаться крахмал, для того чтобы сравнивать цвет молока с ним. Для этого нам потребуется вода, крахмал, мы использовали картофельный, палочки, чтоб размешивать и йод. Мы наливаем воду в стакан, куда в последствии сначала добавляем крахмал, а затем йод. Размешиваем и получаем синий цвет. Далее мы разливаем молоко по стаканам и добавляем 2-3 капли йода в каждый стакан и размешиваем. Мы наблюдаем, что молока не меняет цвет, а следовательно, в данных пробах молока не содержится крахмал.



1. ВкусВилл (3 фотография)
2. Красная цена (1 фотография)
3. Сарафаново (2 фотография)

По проведённым нами экспериментам мы можем сказать, что явных нарушений мы не обнаружили.

Выводы

В конце работы мы задались вопросом «А всё ли мы сделали и достигли ли мы всех поставленных задач?»

Мы провели все выбранные нами эксперименты на данном молоке и получили неплохие результаты, даже в какой-то степени отличные.

1. Молоко производителя ВкусВилл, по данным нашего исследования: не имеет запаха, белого цвета, не имеет привкуса и не является слишком густым.
Молоко производителя Красная цена, по данным нашим исследования: не имеет запаха, белого цвета, не имеет привкуса и не является слишком густым.
Молоко производителя Сарафаново, по данным нашим исследования: не имеет запаха, белого цвета, имеет несильный привкус порошка и не является слишком густым.
2. Выбранное нами молоко соответствует стандартам ГОСТ.
3. Данные опыты проводились в Подмосковье, поэтому мы не можем с полной уверенностью утверждать о ситуации по всей России в целом. Также стоит отметить, что выборка анализируемых продуктов не столь широка и охватывает небольшой сегмент рынка.

Используемая литература:

Технология производства молочных продуктов.

Справочник / Текст: Геста Байланд // Перевод на русский: Бирюков Алексей, Куркина Ольга «Тетра Пак АО» / Издатель: ЗАО «Тетра Пак АО», Россия, Москва, ул. Вильгельма Пика, 8.

Биохимия и микробиология молока и молочных продуктов.

В 2-х ч. Ч. 1.: учебное пособие / Сост. Н.А. Савелькина – Брянск:

Мичуринский филиал ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», 2015.- 129 с.

Биохимия молока и молочных продуктов: учеб. К. К. Горбатова, П. И. Гунькова; под общ. ред. К. К. Горбатовой. — 4-е изд., перераб. и доп. — СПб.: ГИОРД, 2010. — 336 с.: ил.

Молоко питьевое. Технические условия.

Межгосударственный стандарт ГОСТ 31450-2013 / разработан Государственным научным учреждением Всероссийской научно-исследовательским институтом молочной промышленности Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВНИМИ Россельхоз академии)

Интернет-ресурсы

<https://biomolecula.ru> – «Домашняя лаборатория молока»

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Молоко>

<https://www.mt.com/ru/ru/home/library/guides/laboratory-division/food-quality-control/acidity-and-acid-content-determination-guide.html> - Полное руководство по определению кислотности и содержания кислот. Проверенные аналитические методы и результаты

<https://studfile.net/preview/6398578/> - опорные лекции по курсу «Ветсанэкспертиза» // Составитель: Свиридова А.П., кандидат ветеринарных наук, доцент

<https://alternativa-sar.ru/tehnologu/mol/v-v-kuznetsov-g-g-shiler-spravochnik-tehnologamolochnogo-proizvodstva-syry/382-1-1-sostav-korovego-moloka>

<https://moloko-i.ru/moloko/sostav-moloka>

<https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/981639> (1)

Приложения

[1]

Показатели химического состава — среднее содержание (в г/100 г коровьего молока) — приведены ниже:

| | |
|--|-------|
| вода | 87,3 |
| сухие вещества | 12,7 |
| в том числе: | |
| белки | 3,2 |
| в том числе: | |
| казеин (α 1-, α 2-, β -, χ -фракции) | 2,6 |
| сывороточные белки | 0,6 |
| в том числе: | |
| β -лактоглобулин | 0,30 |
| α -лактальбумин | 0,12 |
| альбумин сыворотки крови | 0,04 |
| иммуноглобулины | 0,05 |
| лактоферрин | Следы |
| белок оболочек жировых шариков | 0,02 |
| липиды | 3,6 |
| в том числе | |
| молочный жир | 3,55 |
| фосфолипиды (лецитин, кефалин, сфингомиелин) | 0,03 |
| стерины (холестерин, ланостерин, 7-дегидрохолестерин) | 0,01 |
| углеводы | 4,8 |
| в том числе: | |
| лактоза | 4,55 |
| глюкоза, мг | 0,05 |
| галактоза, мг | 0,08 |
| олигосахариды | Следы |
| | |
| минеральные вещества | 0,7 |
| в том числе: | |
| макроэлементы, мг: | |
| кальций | 120 |
| калий | 146 |
| натрий | 50 |
| магний | 14 |
| фосфор | 95 |
| сера | 29 |
| хлориды | 110 |
| микроэлементы, мкг: | |
| Fe | 67 |
| Cu | 12 |
| Se | 2 |
| Zn | 400 |
| F | 20 |
| J | 4 |

| | |
|----------------------------------|-------|
| Mn | 6 |
| Mo | 5 |
| Co | 0,8 |
| Sn | 13 |
| Al | 50 |
| Sr | 17 |
| Cr | 2 |
| витамины: | |
| водорастворимые: | |
| тиамин (В1), мг | 0,04 |
| рибофлавин (В2), мг | 0,15 |
| пантотеновая кислота (В3), мг | 0,38 |
| ниацин (РР), мг | 0,10 |
| пиридоксин (В6), мг | 0,05 |
| биотин (Н), мкг | 3,20 |
| фолацин (В9), мкг | 5,00 |
| цианокобаламин (В12), мкг | 0,40 |
| аскорбиновая кислота (С), мг | 1,50 |
| жирорастворимые: | |
| А, мг | 0,03 |
| D, мкг | 0,05 |
| Е, мг | 0,09 |
| F, мг | 0,21 |
| К, мг | 0,03 |
| витаминоподобные соединения, мг: | |
| оротовая кислота | 10,00 |
| п-аминобензойная кислота | 0,01 |
| холин и др. | 23,60 |
| пигменты: | |
| β-каротин, мг | 0,02 |
| ксантофиллы | Следы |

а также: ферменты, в том числе дегидрогеназы, каталаза, плазмин. ксантиноксидаза, липаза, амилаза, пероксидаза, фосфатаза, лизоцим и др.; гормоны: пролактии, окситоцин, соматотропин, кортикостероиды, андрогены, эстрогены, прогестерон, тироксин, протогландины и др.; посторонние химические вещества: антибиотики, токсичные элементы, бактериальные токсины, пестициды, радионуклиды (^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{131}I , диоксины, детергенты, микотоксины и др.; газы, в том числе CO_2 , O_2 , H_2 .

Следует отметить, что вследствие биологического происхождения молока, а также с учетом развития средств измерения, его химический состав, приводимый в технической литературе различными авторами, может отличаться по отдельным компонентам от приведенных значений. (источник: <https://alternativa-sar.ru/tehnologu/mol/v-v-kuznetsov-g-g-shiler-spravochnik-tehnologa-molochnogo-proizvodstva-syry/382-1-1-sostav-korovego-moloka>)

[2]

Средний химический состав

- **Вода** — 87,5 %
- **Сухие вещества** — 12,5 %
- Молочный жир — 3,5 %
- Сухой обезжиренный молочный остаток — 9,0 %:
- Белки — 3,2 %
- Казеин — 2,6 %
- Сывороточные белки — 0,6 %
- Молочный сахар лактоза — 4,7÷4,9 %
- Минеральные вещества — 0,8 %
- Небелковые азотистые соединения — 0,02÷0,08 %
- Витамины, пигменты, ферменты, гормоны — микроколичества
- **Газы** — 5÷7 см³ на 100 см³ молока
- Углекислый газ — 50÷70 %
- Азот — 20÷30 %
- Кислород — 5÷10 %
- Аммиак — следы

[3]

Цельное коровье молоко

Пищевая ценность на 100 г продукта

Энергетическая ценность 60 ккал 250 кДж

Вода 88 г

Белки 3.2 г

Жиры 3.25 г

— насыщенные 1.9 г

— мононасыщенные 0.8 г

— полиненасыщенные 0.2 г

Углеводы 5.2 г

— дисахариды 5.2 г

— лактоза 5.2 г

Ретинол (вит. А) 28 мкг

Тиамин (В1) 0.04 мг

Рибофлавин (В2) 0.18 мг

Кобаламин (В12) 0.44 мкг

Витамин D 40 МЕ

Кальций 113 мг

Магний 10 мг

Калий 143 мг

100 мл соответствуют 103 г

Источник: USDA Nutrient database

