

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №1  
имени Чернявского Якова Михайловича станицы Крыловской  
муниципального образования Крыловский район

Автор работы:  
Артёмова Дарья Алексеевна, 16 лет,  
ученица 10 класса МБОУ СОШ №1

**«Определение качества молока и содержания кальция в нём»**

Научный руководитель:  
Выскребенцева Светлана Вячеславовна,  
учитель химии МБОУ СОШ №1

Декабрь, 2022 г.

## Оглавление

Введение.....	3
Основная часть .....	5
1. Литературный обзор .....	5
1.1 Методика определения органолептических показателей молока.....	5
1.2 Методика определения некоторых физико-химических показателей...	5
1.3 Методика выделения и определения белка казеина из молока.....	7
1.4 Методика обнаружения лактозы в молоке.....	7
1.5 Методика определения содержания кальция в молоке.....	8
2. Практическая часть.....	9
2.1 Определение органолептических показателей молока.....	9
2.2 Определение плотности молока.....	10
2.3 Определение степени чистоты молока.....	10
2.4 Определение кислотности молока.....	11
2.5 Выделение белка казеина из молока и его обнаружение.....	11
2.6 Обнаружение лактозы в молоке.....	12
2.7 Количественное определение содержания кальция в молоке.....	13
Заключение.....	15
Список используемой литературы и интернет – источников.....	16
Приложение 1.....	17
Приложение 2.....	18
Приложение 3.....	19
Приложение 4.....	20

## Введение

Коровье молоко – единственный, не имеющий аналогов во всей Вселенной продукт, который позволяет очень быстро и максимально развить тонкие ткани головного мозга, а значит, интеллект.[1]

И действительно, первой пищей, которую человек получает с момента своего рождения, является материнское молоко. Благодаря материнскому молоку младенцы в первые месяцы жизни нормально растут и развиваются, не потребляя ничего другого. Этот факт служит прекрасным доказательством того, что молоко является полноценным и незаменимым продуктом питания. В дальнейшем материнское молоко заменяют на коровье, так как оно также содержит все необходимые питательные вещества для нормального роста и развития ребенка.

Но сегодня даже в сельской местности держат коров единицы, поэтому приходится покупать столь ценный продукт в магазине. На прилавках супермаркетов огромный выбор и разнообразие молока – пастеризованное, ультрапастеризованное, обезжиренное, с разным процентом жирности, в разных ценовых категориях. Какое молоко лучше? Что выбрать – по цене или по качеству? И влияет ли цена на качество молока? Вот лишь несколько вопросов, которые однозначно возникают при покупке молока в магазине.

**Актуальность** выбранной темы очевидна – в столь разнообразном выборе молочного продукта очень сложно разобраться простым покупателям. А так как молоко – один из ценнейших продуктов питания, то каждый человек должен хоть немного знать о том, что он употребляет в пищу и насколько это полезно или вредно для его здоровья.

Поэтому в моей работе наметилось **несколько целей**:

- выяснить, какое молоко из самых распространенных марок в наших магазинах более качественное;
- количественно определить содержание кальция в исследуемых образцах молока, так как именно за наличие этого элемента больше всего и ценят люди данный продукт.

Для достижения поставленных целей необходимо было решить **ряд задач:**

1. Изучить дополнительную литературу по данной теме;
2. Выбрать доступные методики по определению состава и свойств молока, а также количественного содержания кальция в молоке;
3. Провести анкетирование среди учащихся школы, чтобы выбрать подходящие объекты исследования;
4. Провести эксперименты для определения свойств, состава молочных продуктов различных торговых марок, а также содержания кальция в них;
5. Проанализировать полученные результаты и сделать выводы.
6. Дать советы по правильному употреблению молока, чтобы оно действительно приносило пользу.

**Объектами** нашего исследования на основании опроса продавцов в супермаркете «Магнит» стали образцы молока следующих торговых марок «Вкуснотеево», «Кубанская буренка», «Простоквашино», «Молоко Эконом», «Агрокомплекс» с жирностью 3,2% (Приложение 1, рис.1)

**Предмет** изучения – состав молока.

Также мы выдвинули **гипотезу** – высокая стоимость молока не говорит о его высоком качестве и большем содержании кальция.

**Методы исследования:**

- литературный обзор,
- социологический опрос, - эксперимент,
- анализ полученной информации.

## Основная часть

### 1. Литературный обзор

#### 1.1 Методика определения органолептических показателей молока

Органолептическая оценка молока основывается на определении цвета, вкуса, запаха и консистенции.

Цвет определяют в стеклянном цилиндре, просматривая его в отраженном свете. Цвет молока здоровых коров - белый или слегка желтоватый. Желтоватый оттенок зависит от липохромов молочного жира и картина кормов.

Вкус устанавливают, взяв в рот глоток молока комнатной температуры и ополоснув им ротовую полость до корня языка. Вкус нормального свежего молока - приятный, слегка сладковатый и в значительной мере зависит от кормов, поедаемых коровами.

Запах определяют в молоке комнатной температуры. Свежее молоко обладает приятным, специфическим запахом. Изменение запаха зачастую идет параллельно изменению вкуса и нередко зависит от корма и лекарственных веществ.

Консистенцию молока определяют при медленном переливании его из одной емкости в другую. Консистенция молока здоровых коров - однородная. [1]

Согласно ГОСТ 31450-2013 «Молоко питьевое. Технические условия» по органолептическим характеристикам продукт должен соответствовать требованиям таблицы 1[2], с которой можно ознакомиться в приложении 1.

#### 1.2 Методика определения некоторых физико-химических показателей молока

К физико-химическим показателям молока относятся такие характеристики, как степень чистоты, кислотность, плотность, доля белка, сухого обезжиренного остатка и т.д.

*Плотностью молока* называют отношение массы молока при температуре 20°C к массе объема воды при 4 °C (температура воды с наибольшей плотностью). Нормальное молоко обычно имеет плотность в

пределах от 1,027 до 1,033 г/см<sup>3</sup>. Средняя величина плотности сборного молока по условиям ГОСТ 13264 - не должна быть менее 1,027 (г/см<sup>3</sup>). Определение плотности молока производят ареометром при температуре от 10 до 25°C. [1]

*Чистота молока* характеризует санитарные условия его получения. Для определения количества механической примеси в молоке существует несколько методов: весовой, метод отстоя и метод фильтрации. Последний служит официальным критерием степени чистоты молока и наиболее пригоден для анализа его на ферме.

Метод основан на фильтровании молока и сравнении количества осадка на фильтре с эталоном для установления степени чистоты молока.

В зависимости от количества механических примесей на фильтре молоко по степени чистоты делится на три группы:

- молоко 1 группы не должно иметь видимых частиц механических примесей;
- молоко 2 группы имеет на фильтре слабо заметные следы их;
- молоко 3 группы имеет на фильтре заметный осадок примесей (в виде точек). [1]

*Кислотность молока* - важнейший биохимический показатель, учитываемый при продаже молока государству. Титруемая кислотность молока является критерием оценки его свежести. Выражается она в градусах Тернера Т (число мл 0,1 н. щелочи NaOH или KOH, пошедшее на нейтрализацию мл молока). Кислотность, молока можно выразить в процентах молочной кислоты. Грамм-эквивалент молочной кислоты равен 90; следовательно, 1 мл 0,1 н. раствора щелочи (1°Т) соответствует 0,009 г молочной кислоты.

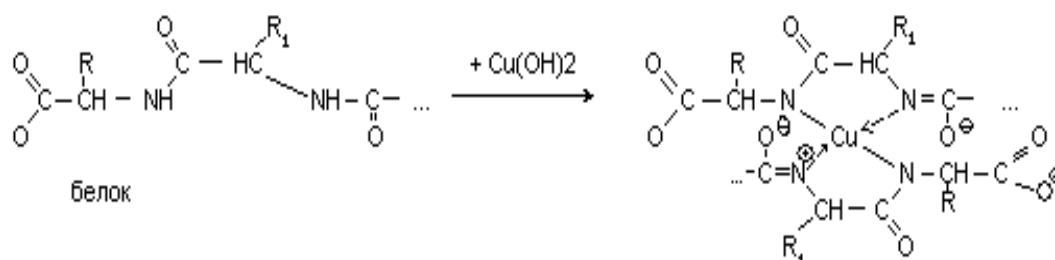
Молоко, закупаемое государством, не должно иметь кислотность выше 20 °Т (ГОСТ 13264-88). Молоко первого сорта характеризуется от 16 до 18 °Т; несортное - 21 °Т.

Определить кислотность молока можно титрометрическим методом. Он основан на титровании молока 0,1н. раствором щелочи с фенолфталеином.

Результаты при определении кислотности зависят от температуры молока, количества индикатора, быстроты титрования, поэтому нужно точно соблюдать указанные в методике условия. [1]

### 1.3 Методика выделения и определения белка казеина из молока

Казеин – важнейший белок молока. Он относится к фосфопротеинам. Остатки фосфорной кислоты в молекуле казеина связаны с остатками серина. При подкислении до pH 4,7 (изоэлектрическая точка казеина) белок выпадает в осадок. Добавление избытка кислоты вызывает перезарядку белковых молекул и переход их снова в раствор. Качественной реакцией на белок является биуретовая реакция:  $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$



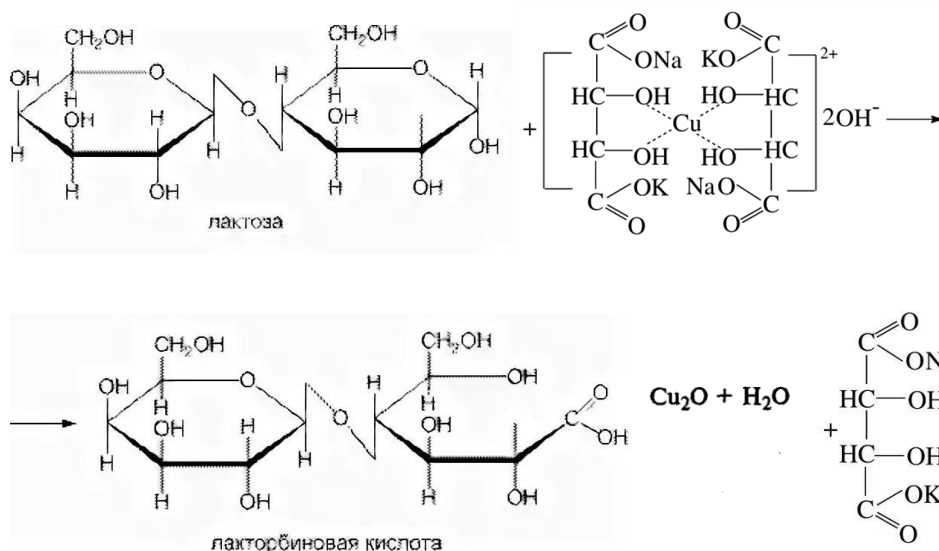
Образуется комплекс фиолетового цвета. [3]

### 1.4 Методика обнаружения лактозы в молоке

Лактоза – главный углевод молока. В своей молекуле лактоза имеет свободный полуацетальный гидроксил, поэтому она относится к восстанавливающим дисахаридам.

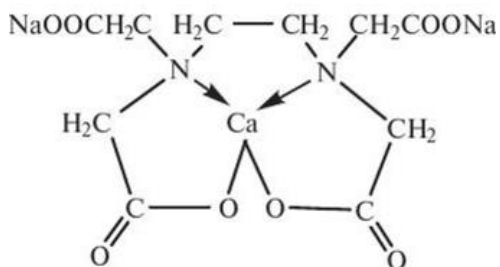
В молоке дисахарид лактозу обнаруживают реакцией Фелинга, содержащего комплексно связанные с виннокислой калий-натриевой солью ионы  $\text{Cu}^{2+}$ . В результате реакции образуется оксид меди (I), выделяющийся в виде красного осадка  $\text{Cu}_2\text{O}$ .

Для приготовления реактива Фелинга готовят два раствора. В мерной колбе вместимостью 1 л растворяют 200 г сегнетовой соли (калий-натрий виннокислый) и 150 г NaOH в воде и доводят до метки. Во второй мерной колбе на 1 л растворяют в воде 40 г  $\text{CuSO}_4$ . Перед употреблением смешивают равные объемы этих растворов. [4] Реакцию взаимодействия лактозы с реактивом Фелинга можно записать уравнением:



### 1.5 Методика количественного определения содержания кальция в молоке

Концентрацию металлов (кальция) в растворах можно установить химическими и физическими методами. Наиболее быстрым и простым является комплексометрический, или трилонометрический, метод (по А. Я. Дуденкову).



**Принцип метода.** Определение массовой доли кальция основано на образовании устойчивого комплекса трилона Б (динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты) с двухвалентным кальцием.

Комплексное соединение трилона Б настолько прочно связывает катионы кальция, что при его добавлении к молоку растворяются плохо растворимые соединения кальция с фосфором и белками.

Если в молоко внести индикатор, образующий с ионами кальция окрашенные соединения, то при добавлении трилона Б в точке эквивалентности окраска индикатора изменится. В качестве металлоиндикатора в методе А. Я. Дуденкова применяют мурексид, который в щелочной среде при отсутствии ионов кальция окрашивается в сине-фиолетовый цвет, а при их наличии — в розовый. В методике используется способ обратного титрования: в молоко вносят избыток трилона Б, связываемый затем раствором хлорида кальция. [5]



## 2. Практическая часть

### 2.1 Определение органолептических показателей молока

*Оборудование:* мерные цилиндры, пробирки с пробками, белый лист.

*Ход работы:*

1. Для определения цвета молока налили в мерные цилиндры по 50 мл жидкости, поднесли белый лист бумаги и сравнивали.

2. Для определения запаха в пробирки наливали молоко чуть больше половины ее объема, закрывали пробкой и энергично встряхивали. Сразу после открытия нюхали многократными короткими вдоханиями.

3. Для определения консистенции в пробирки наливали молоко до середины объема, также закрывали пробкой и встряхивали. Давали молоку стечь в течение 1-2 минут и оценивали результат.

4. Для определения вкуса молока брали продукт комнатной температуры. Наливали молоко в стаканы по 20 мл и набирали в рот по глотку так, чтобы распределилось оно по всей поверхности ротовой полости, выдерживали во рту некоторое время. После каждой пробы рот прополаскивали водой.

Полученные *результаты* мы оформили в виде таблицы 2.

Таблица 2. Органолептические показатели молока

Образцы молока	Цвет	Запах	Консистенция	Вкус	Цена в пересчете на 1 л продукта
Вкуснотеево	Слегка желтоватый	Слабый запах сливок	Нормальная	Слегка сладковатый	97 руб
Простоквашино	Кремовый	Выраженный сливочный	Нормальная	Сильно сладкий	86 руб
Кубанская буренка	Белый	Слабый запах сливок	Нормальная	Сладковатый	93 руб
Эконом	Светло кремовый	Кисловатый	Нормальная	Сильно сладкий	54 руб
Агрокомплекс	Светло кремовый	Сливочный	Нормальная	Сладковатый	59 руб

**Вывод:** Исследуемые образцы «Вкуснотеево», «Кубанская буренка» и «Агрокомплекс» по всем органолептическим показателям соответствуют ГОСТ

31450-2013. А образцы «Простоквашино» и «Эконом» по запаху и вкусу не соответствуют стандарту.

## 2.2 Определение плотности молока

*Оборудование:* мерные цилиндры, ареометр.

*Ход работы:*

В мерные цилиндры наливали молоко объемом 50 мл, опускали в них ареометр так, чтобы он не касался стенок цилиндра, выжидали, когда установится уровень и смотрели значение плотности. Измерения делали при температуре 20°С. (Приложение 2, рис.2)

*Результат* оформили в таблицу 3.

Таблица 3. Значение плотности исследуемых образцов молока

Образцы молока	Значение плотности, г/см <sup>3</sup>
Вкуснотеево	1,033
Простоквашино	1,031
Кубанская буренка	1,030
Эконом	1,029
Агрокомплекс	1,032

**Вывод:** Все исследуемые образцы имеют плотность в пределах нормы.

## 2.3 Определение степени чистоты молока

*Оборудование:* мерные цилиндры, химические стаканы, химические воронки, фильтровальная бумага.

*Ход работы:*

Поместили в воронку бумажный фильтр, опустили воронку в химический стакан. В мерный цилиндр налили 50 мл молока и фильтровали через воронку. После того, как молоко профильтровалось, аккуратно снимали фильтр, выкладывали его на лист бумаги для просушки. После высыхания сравнивали с чистым фильтром. (Приложение 2, рис. 3 и 4)

*Результат:*

На фильтрах после каждого образца молока следов грязи мы не обнаружили.

**Вывод:** Все исследуемые образцы относятся к 1 группе по степени чистоты.

## 2.4 Определение кислотности молока

*Оборудование:* бюретка, мерный цилиндр или пипетка на 10 мл, колба коническая на 100 мл

*Реактивы:* 0,1н раствор натриевой щелочи, 1% раствор фенолфталеина

*Ход работы:*

В колбу цилиндром или пипеткой отмерили 10 мл хорошо перемешенного молока, добавили дистиллированной воды и 3 капли фенолфталеина. Помешивая содержимое колбы вращательным движением, оттитровали его из бюретки 0,1н раствором щелочи до появления розовой окраски, не исчезающей в течение минуты. (Приложение 2, рис. 5 и 6)

Количество щелочи, затраченной на нейтрализацию 10 мл молока, умноженное на 10, дает кислотность в градусах Тернера.

*Результат* мы оформили в виде таблицы 4.

Таблица 4. Определение кислотности молока в градусах Тернера

Образцы молока	Объем щелочи, пошедший на титрование				Кислотность в °Т
	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>ср</sub>	
Вкуснотеево	2,1	2,0	1,95	2,01	20,1
Простоквашино	1,65	1,6	1,7	1,65	16,5
Кубанская буренка	1,9	1,95	1,85	1,9	19
Эконом	1,7	1,7	1,75	1,71	17,1
Агрокомплекс	1,75	1,8	1,8	1,78	17,8

**Вывод:** Образец молока под торговым названием «Вкуснотеево» имеет немного завышенный показатель кислотности. В остальных образцах кислотность соответствует норме.

## 2.5 Выделение белка казеина из молока и его обнаружение

*Оборудование:* пробирки / химические стаканы, пипетки, стеклянные палочки, воронка, бумажный фильтр.

*Реактивы:* образцы молока, дистиллированная вода, раствор уксусной кислоты (10 %), раствор гидроксида натрия (10 %), раствор сульфата меди (1 %)

*Ход работы:*

Для выделения казеина в химический стакан внесли 5 мл молока, прибавили столько же дистиллированной воды и полученную смесь перемешали. К раствору прибавили по каплям 10 % раствор уксусной кислоты до образования осадка (следует избегать избытка кислоты). Осадок отфильтровали на бумажном фильтре и промывали несколько раз дистиллированной водой (на фильтре). Растворили осадок в 10 % растворе щелочи NaOH и добавили несколько капель 1%-ного раствора сульфата меди  $\text{CuSO}_4$ . [14] (Приложение 3, рис. 7-9)

*Результат:*

Во всех исследуемых образцах наблюдали появление фиолетовой окраски.

**Вывод:** Казеин – основной белок молока, легко осаждается в кислой среде и дает характерную для всех белков биуретовую реакцию. Во всех исследуемых образцах присутствует казеин.

## 2.6 Обнаружение лактозы в молоке

*Оборудование:* пробирки, спиртовка, держатель для пробирок, спички.

*Реактивы:* фильтрат каждого образца молока после осаждения казеина из предыдущего опыта, реактив Фелинга.

*Ход работы:*

В пробирку наливали 2–3 мл фильтрата, полученного при осаждении казеина, и к нему добавляли 1–2 мл реактива Фелинга. Встряхнули пробирку и нагревали 2-5 минут. Наблюдали за изменением окраски верхней части раствора. [16] (Приложение 3, рис. 10-11)

*Результат:*

В фильтратах всех исследуемых образцов наблюдали появление красного окрашивания, и затем дальнейшее осаждение осадка такого же цвета.

**Вывод:** Все исследуемые образцы молока содержат лактозу в достаточном для ее обнаружения количестве.

## 2.7. Количественное определение содержания кальция в молоке

*Оборудование:* Коническая колба вместимостью 250-300 см<sup>3</sup>; пипетки вместимостью 5 см<sup>3</sup>; мерный цилиндр на 100 см<sup>3</sup>; бюретки на 20 см<sup>3</sup>.

*Реактивы:* Молоко; 2 N (или 8 %-ный) раствор гидроксида натрия; 0,1 N раствор трилона Б; смесь индикатора мурексида с хлоридом натрия (соотношение 1 : 50); 0,1 N раствор хлорида кальция; вода дистиллированная.

*Ход работы:*

В коническую колбу вместимостью 250-300 см<sup>3</sup> отмеривали 5 см<sup>3</sup> молока, приливали 90-95 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, 5 см<sup>3</sup> 2 N раствора гидроксида натрия, 4 см<sup>3</sup> 0,1 N раствора трилона Б, перемешивали и оставляли на 2 мин. Вносили на кончике шпателя 0,04—0,05 г мурексида, раствор тщательно перемешивали (он окрашивался в сиреневый цвет) и титровали 0,1 N раствором хлорида кальция до устойчивого розового окрашивания. Далее вновь добавляли по каплям 0,1 N раствор трилона Б до появления сиреневой окраски (заметного синеватого оттенка). (Приложение 4, рис.12-13)

Массовую долю кальция  $x$  (мг%) рассчитывают по формуле

$$x = \frac{(V_1 - V_2) \cdot 2 \cdot 0,97 \cdot 100}{V},$$

где  $V_1$ , — общий объем 0,1 N раствора трилона Б, добавленного к молоку (4 см<sup>3</sup> плюс количество, израсходованное на второе титрование), см<sup>3</sup>;  $V_2$  — объем 0,1 N раствора хлорида кальция (CaCl<sub>2</sub>), израсходованного на обратное титрование трилона Б, см<sup>3</sup>;  $V$  — объем исследуемого молока, см<sup>3</sup>; 2 — количество кальция, соответствующее 1 см<sup>3</sup> 0,1 N раствора трилона Б, мг; 0,97 — поправка на объем белков и жира.

При исследовании 5 см<sup>3</sup> молока формула приобретает следующий вид:

$$x = (V_1 - V_2) \cdot 38,83.$$

[6]

Мы провели три параллельных титрования с каждым образцом молока, результаты оформили в таблице 5:

Таблица 5. Определение содержания кальция в молоке

Образцы молока	Общий объем трилона Б (см <sup>3</sup> )				Объем хлорида кальция CaCl <sub>2</sub> (см <sup>3</sup> )				Содержание кальция в молоке, мг%
	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>ср</sub>	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>ср</sub>	
Вкуснотеево	4,7	4,65	4,72	4,69	1,78	1,82	1,8	1,8	112,2
Простоквашино	4,5	4,45	4,6	4,52	2,0	1,95	2,05	2,0	97,85
Кубанская буренка	4,55	4,57	4,6	4,57	2,0	2,1	2,15	2,08	96,7
Эконом	4,5	4,6	4,5	4,53	1,9	2,0	1,9	1,93	101
Агрокомплекс	4,75	4,72	4,75	4,74	1,6	1,55	1,6	1,58	122,7

Более наглядно полученные значения мы оформили в виде графика 1 в приложении 4.

**Вывод:** Определить концентрацию ионов кальция в молоке можно комплексонометрическим, или трилонометрическим, методом по А. Я. Дуденкову. Наибольшее содержание этого элемента в образцах молока «Агрокомплекс» и «Вкуснотеево», меньше всего кальция содержится в молоке «Простоквашино» и «Кубанская буренка».

## Заключение

В ходе выполнения исследовательской работы выдвинутая гипотеза подтвердилась. Молоко торговой марки «Агрокомплекс» из низкой ценовой категории по всем показателям оказалось самым качественным продуктом с наибольшим содержанием кальция. Его можно рекомендовать к употреблению всем знакомым и родным.

Также все поставленные цели и задачи были решены.

На основании проделанной работы можно сделать следующие **выводы**:

- Исследуемые образцы «Вкуснотеево», «Кубанская буренка» и «Агрокомплекс» по всем органолептическим показателям соответствуют ГОСТ 31450-2013. А образцы «Простоквашино» и «Эконом» по запаху и вкусу не соответствуют стандарту.

- Все исследуемые образцы имеют плотность в пределах нормы, относятся к 1 группе по степени чистоты, кислотность соответствует норме. Только образец молока под торговым названием «Вкуснотеево» имеет немного завышенный показатель кислотности.

- Казеин – основной белок молока, легко осаждается в кислой среде и дает характерную для всех белков биуретовую реакцию. Во всех исследуемых образцах присутствует казеин.

- Также все исследуемые образцы молока содержат лактозу в достаточном для ее обнаружения количестве.

- Определить концентрацию ионов кальция в молоке можно комплексонометрическим, или трилонометрическим, методом по А. Я. Дуденкову. Наибольшее содержание этого элемента в образцах молока «Агрокомплекс» и «Вкуснотеево», меньше всего кальция содержится в молоке «Простоквашино» и «Кубанская буренка».

### Список использованной литературы и интернет-источников

1. О.В. Богатова, Н.Г. Догарева. Определение качества молока. Методические указания к лабораторному практикуму. – Оренбург, 2022. URL: <http://diss.seluk.ru/m-raznoe/843510-1-ov-bogatova-dogareva-opredelenie-kachestva-moloka-metodicheskie-ukazaniya-laboratornomu-praktikumum-rekomendovano-izdaniyu-redakcionn.php>
2. Межгосударственный стандарт. Молоко питьевое. Технические условия // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов – 2019 г. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200103303>
3. Смирнова А.И., Антонова В.С. Прикладная химия природных соединений: методические указания к лабораторным работам / ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2020. – 32 с. URL: [http://www.nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/1590158607.pdf#:~:text=Выделение%20казеина%20из%20молока%20Казеин,казеина\)%20белок%20выпадает%20в%20осадок](http://www.nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/1590158607.pdf#:~:text=Выделение%20казеина%20из%20молока%20Казеин,казеина)%20белок%20выпадает%20в%20осадок)
4. Практическая работа. Опыт №1. Определение глюкозы // Образовательный портал МФБ (ВолгГМУ). URL: [https://edu.volgmed.ru/pluginfile.php/64373/mod\\_resource/content/1/определение%20глюкозы.pdf](https://edu.volgmed.ru/pluginfile.php/64373/mod_resource/content/1/определение%20глюкозы.pdf)
5. Токарева М.И., Селезнева И.С. Биохимия в 3 частях. Часть 3. Методические указания к лабораторному практикуму для студентов// Образовательная среда. Федеральный портал. URL: [http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/396/28396/11609?p\\_page=3](http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/396/28396/11609?p_page=3)
6. Определение в молоке массовой доли кальция // Химия и физика молока. Портал студенческих и научных материалов ozlib.com. URL: [https://ozlib.com/891941/tovarovedenie/opredelenie\\_moloke\\_massovoy\\_doli\\_kaltsiya](https://ozlib.com/891941/tovarovedenie/opredelenie_moloke_massovoy_doli_kaltsiya)



## Органолептические показатели молока



Рис. 1. Образцы молока разных торговых марок для исследования

Таблица 1. Характеристика некоторых органолептических показателей [2]

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 топленого 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 топленого

## Приложение 2.

## Определение физико-химических показателей молока



Рис.2



Рис.3



Рис.4



Рис. 5



Рис. 6

Рис.2 Определение плотности молока

Рис.3 Фильтрование молока

Рис.4 Сравнение степени чистоты молока

Рис.5 Подготовка к определению кислотности молока

Рис.6 Титрование молока щелочью

## Приложение 3.

## Определение казеина и лактозы в молоке



Рис.7 Образование осадка при подкислении



Рис.8 Отделение осадка



Рис. 9 Биуретовая реакция на белок казеин

Рис.10 Определение лактозы  
с реактивом ФелингаРис. 11. Выпадение  
красного осадка

## Определение содержания кальция в молоке

Рис.12 Титрование раствором  $\text{CaCl}_2$ 

Рис.13 Титрование трилоном Б

График 1.

