



Проектно-исследовательская работа
«Органолептическая и физико-химическая оценка качества молока разных производителей»
Направление: естественно – научное

Подготовила:
учитель высшей категории
Курбанова Айна Зайналовна

Содержание

I. Введение.....	
II. Основная часть	
2.1. Пищевая ценность молока. Состав, польза.	
2.2. Требования к органолептическим показателям.	
2.3. Требования к физико-химическим показателям.	
III. Практическая часть.	
IV.....	
4.1. Инструкция по охране труда для учащихся при выполнении лабораторных работ	
4.2. Лабораторно-практическая работа «Определение качества молока».	
4.2.1. Органолептическая экспертиза «Определение качества молока по внешнему виду»	
4.2.2. Физико-химическая экспертиза «Определение степени чистоты молока».	
4.2.3. Физико-химическая экспертиза «Определение степени разбавления молока водой».	
4.2.4. Физико-химическая экспертиза «Определение наличия крахмала в молоке».	
4.2.5. Физико-химическая экспертиза «Определение наличия соды в молоке».	
4.2.6. Физико-химическая экспертиза «Определение наличия антибиотиков в молоке».	
4.2.7. Выводы лабораторно-практической работы.	
4.3. Лабораторные работы на факультете биотехнологии и пищевой инженерии УГАУ.	
4.3.1. Лабораторная работа «Измерение плотности молока»	
4.3.2. Лабораторная работа «Измерение кислотности молока»	
4.3.3. Лабораторная работа «Определение массовой доли белка в молоке»	
4.3.4. Лабораторная работа «Определение массовой доли жира в молоке»	
4.3.5. Выводы лабораторных работ.	
V. Заключение	
V.I. Литература.....	

I. Введение

Цель исследовательской работы: проведение оценки качества коровьего питьевого молока 3,2 % жирности разных производителей Калининградской области и обнаружить, имеется ли на прилавках фальсификат.

Задачи:

- определить качество молока по цвету, запаху, вкусу и консистенции, по степени чистоты, наличия воды, крахмала и соды представленных образцов;
- провести измерения плотности и кислотности представленных проб молока; определить качественные показатели молока: МДЖ (массовая доля жира) и МДБ (массовая доля белка) и сравнить полученные данные с значениями на упаковке, сделать заключение о качестве питьевого коровьего молока 3,2 % жирности различных производителей;
- развивать у учащихся способность анализировать информацию, применять полученные знания для решения практических задач;
- воспитывать у учащихся любознательность через познавательную информацию, культуру труда, формировать осознанное и бережное отношение к здоровью.

Актуальность работы: молоко - один из самых ценных продуктов питания человека. По пищевой ценности оно может заменить любой продукт, но ни один продукт не заменит молоко.

Молоко содержит все необходимые нутриенты - белки, жиры, углеводы, которые находятся в сбалансированных соотношениях и очень легко усваиваются организмом. Кроме того, в нем содержатся многие ферменты, витамины, минеральные вещества и другие важные элементы питания, необходимые для обеспечения нормального обмена веществ.

В последнее время в сети интернет все чаще появляются сообщения об фактах фальсификации молока и о его неудовлетворительных органолептических показателях именно это и определяет актуальность данного исследования.

Объект исследования: молоко.

Предмет исследования: качество молока разных торговых марок.

Гипотеза: я предполагаю, что качество молока разных торговых марок отличается и его можно определить в домашних условиях и лабораторных.

Методы исследования: изучение литературы, опыты, анализ, обобщение, наблюдение.

План работы:

Этапы работы	Дата
1. Подготовительный этап: выбор темы, постановка цели, задач, гипотезы	декабрь 2023г.
2. Основной этап: анализ литературы по теме	январь 2024г.
3. Исследовательский этап: наблюдение, проведение экспериментов.	январь-февраль 2024г.
4. Заключительный этап: выводы, подготовка к защите исследовательской работы.	март 2024г.
5. Защита проекта.	март 2024г.

II. Основная часть

2.1. Пищевая ценность молока. Состав, польза.

Молоко - питательная жидкость, вырабатываемая молочными железами самок млекопитающих. Молоко - один из самых желанных продуктов на нашем столе. По потребительскому спросу оно может сравниться разве что с хлебом!

По словам лауреата Нобелевской премии академика И.П. Павлова: «Молоко - пища, приготовленная самой природой».

Природа щедро наделила молоко питательными веществами, причем в наиболее полезных сочетаниях. В молоке содержится более 120 различных компонентов. В том числе 20 аминокислот, 64 жирные кислоты, 40 минеральных веществ, 15 витаминов, десятки ферментов и т.д.

Ученые подсчитали, что употребление одного стакана молока в день достаточно, чтобы на 25 процентов покрыть потребность взрослого человека в кальции, на 22 процента - в витамине B2, на 21 процент - в витамине D.

В связи с высокой пищевой ценностью и степенью усвоения основных компонентов молока, большинство медиков и диетологов считают, что молоко незаменимо в питании детей.

В первую очередь нужно вспомнить, что в молоке содержится очень много кальция, который усваивается организмом более чем на 90%. Кальций нужен для нормального развития здоровых зубов и костей и играет важную роль в обмене веществ.

Молоко очень хорошо усваивается детьми, так как жир присутствует в нем в виде мельчайших жировых капелек. Жир и белок, содержащиеся в коровьем молоке, являются источником энергии для организма, а также строительным материалом для клеток.

Практически все люди рекомендуют пить теплое молоко с медом при простуде. Это связано с тем, что молоко - это кладезь витаминов группы B, а так же A, E, D, K, C, PP позволяющих нашему организму лучше работать, укреплять иммунитет и защищаться от недугов.

В молоке содержатся аминокислоты, которые помогают нервной системе восстановиться после стрессов и расслабляют психику. Это способствует крепкому и спокойному сну.

С помощью молока можно восстановить работу желудочно-кишечного тракта, потому что оно обволакивает стенки желудка и борется с повышенной кислотностью.

Используется молоко и в косметологии, когда нужно увлажнить очень сухую кожу или обработать ожог от химического вещества. Самая важная задача производителей - сохранить природные качества молока и донести их без изменения (насколько это возможно) до человека.

По мнению специалистов, самым полезным для здоровья является парное молоко. Но к сожалению, не у всех есть возможность его приобрести. Чаще всего приходится довольствоваться фабричным молоком.

На прилавках магазинов найдется молоко на любой вкус и кошелек: жирное питательное и обезжиренное «диетическое», топленое, стерилизованное и пастеризованное, с небольшим сроком годности и то, что не испортится в течение девяти месяцев. Как не запутаться во всем этом многообразии и выбрать для семьи действительно полезный продукт?

Определить качество молока «на глазок» невозможно, поэтому потребителям приходится доверять своему вкусу и личным ощущениям. Многие не верят в пользу молока с длительным сроком годности, полагая, что все, что хранится дольше двух недель - «сплошная химия». На самом же деле срок годности и «натуральность» молока - не синонимы. У производителей есть много способов продлить срок годности напитка, при этом исходное сырье может быть любым.

Мы решили провести исследования пастеризованного молока нескольких торговых марок. Главной целью было обнаружить, имеется ли на прилавках фальсификат - молоко с потенциально опасными добавками (крахмал, сода, вода) и определить плотность, массовую долю белка, кислотность.

2.2. Требования к органолептическим показателям.

Органолептический метод определения показателей качества продукции - метод определения значений показателей качества продукции, осуществляемый на основе анализа восприятий органов чувств

Органолептические показатели - это такие свойства продукта, которые человек может оценить с помощью органов чувств (зрения, обоняния, вкуса, осязания). По органолептическим показателям продукт должен соответствовать требованиям таблицы 1.

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Непрозрачная жидкость. Для жирных и высокожирных продуктов допускается незначительный отстой жира, исчезающий при перемешивании.
Консистенция	Жидкая, однородная, не тягучая, слегка вязкая. Без хлопьев белка и сбившихся комочков жира.
Вкус и запах	Характерные для молока, без посторонних привкусов и запахов, с легким привкусом кипячения.
Цвет	Белый, равномерный по всей массе

Таблица 1. Органолептические показатели продукта

При оценке внешнего вида и консистенции молока необходимо обращать внимание на его однородность, наличие осадка, плавающих комочков и отстоявшихся сливок.

Для определения цвета молоко наливают в прозрачный стакан или чашку Петри и рассматривают при рассеянном дневном свете, помещая на белую поверхность, обращая внимание на наличие посторонних оттенков.

Вкус и запах молока определяют при комнатной температуре. В сомнительных случаях молоко нагревают до температуры 37-38°C, при этом легче улавливаются слабые изменения вкуса и аромата. Запах молока определяют после взбалтывания и немедленного вскрытия тары, втягивая воздух.

Для определения вкуса берут около 10 мл молока, распределяют его по всей полости рта до корня языка и отмечают наличие отклонений от нормального вкуса по соответствующему стандарту.

Результаты органолептической оценки в определенной степени субъективны и зависят от квалификации дегустатора. Однако, чаще всего с помощью органолептического анализа можно сделать достаточно точное заключение о качестве продукта.

2.3. Требования к физико-химическим показателям.

Физико-химические показатели – это те свойства, которые характеризуют непосредственную структуру продукта, его химический состав. В таблице 2 приведены основные физико-химические показатели молока коровьего пастеризованного по ГОСТам.

Стандарты на продукты	Физико-химические показатели по ГОСТам	ГОСТы на методы испытания
ГОСТ	Плотность	ГОСТ 3625-84

132777-79	Кислотность	ГОСТ 3624-67
	Степень чистоты	ГОСТ 8218-89
	Температура	ГОСТ 26754-85
	Наличие фосфатазы	ГОСТ 3623-73
	Массовая доля жира	ГОСТ 5867-90

Таблице 2. Основные физико-химические показатели молока коровьего пастеризованного по ГОСТам.

III. Практическая часть

4.1. Инструкция по охране труда для учащихся при выполнении лабораторных работ

I. Требования безопасности перед началом работы

1. Внимательно изучите содержание и порядок выполнения лабораторной работы.
2. Приготовьте рабочее место: освободите его от посторонних предметов.
3. Не загромождайте проходы портфелями и сумками.

II. Требования безопасности во время работы

1. С растворами, жидкостями, работаем в перчатках.
2. Точно выполняйте все указания учителя в отношении соблюдения порядка действий.
3. Соблюдайте осторожность при работе с лабораторным оборудованием.
4. Приступайте к работе только тогда, когда убедитесь в исправности и целостности лабораторного оборудования.
5. Не берите без разрешения учителя оборудование с других рабочих мест, не вставляйте с рабочего места и не ходите по кабинету во время эксперимента.
6. Не выносите из кабинета лабораторное оборудование.

III. Требования безопасности после окончания работы

1. По окончании работы приведите своё рабочее место в порядок.
2. После окончания работы обязательно вымойте руки с мылом.
3. Не выходите из кабинета без разрешения учителя.

IV. Требования безопасности в аварийных ситуациях

1. В случае выявления неисправностей в лабораторном оборудовании немедленно остановите работу и оповестите об этом учителя.
2. В случае травмы сразу же обратитесь к учителю.

Правила работы в лаборатории:

1. При выполнении анализов работать стоя, в белом халате. На рабочем столе не должно быть никаких посторонних предметов, кроме тетради для записи.
 2. При выполнении анализов использовать приборы, посуду, реактивы, растворы, молоко в соответствии с методиками.
 3. Запрещается выливать в раковину концентрированные кислоты во избежание порчи канализационных труб. Кислоты сливать в специальную посуду с этикетками.
 4. При переносе и переливании кислоты надеть резиновые перчатки, прорезиненный фартук и защитные очки. Переливать кислоту только через воронку.
 5. Нельзя пробовать реактивы на вкус.
 6. При разбавлении кислоты, имеющей большой удельный вес, ее надо приливать к воде (помешивая стеклянной палочкой), а не наоборот.
- Жиромеры при закрывании пробками и при встряхивании завертывать в салфетки или использовать специальные футляры. При ввертывании резиновой пробки в жиросмер, а также при отсчете

показателя жира жиромер держать за расширенную часть, завернутую в салфетку. Если кислота попала на руки или лицо, нужно пораженные места тотчас же промыть чистой водой, затем слабым раствором соды и снова чистой водой. Если на одежду попала кислота, ее нейтрализуют сухой содой и смывают водой. При попадании кислоты на стол, штатив, пол ее нейтрализуют сухой содой, смывают водой и тщательно вытирают.

7. При выполнении работ, связанных с кипячением растворов в пробирках, их отверстия держать в сторону от себя и от работающих рядом.
8. Пробы молока, содержащие консервирующие вещества, органолептической оценке не подлежат.
9. Не включать и не выключать без разрешения преподавателя рубильник и приборы. Перед пуском машины или аппарата предупредить находящихся вблизи студентов.

4.2. Лабораторно-практическая работа «Определение качества молока».

4.2.1. Органолептическая экспертиза «Определение качества молока по внешнему виду»

Определение внешнего вида молока

Внешний вид молока оценивается при его осмотре в прозрачном сосуде. Отмечается: однородность; осадок; загрязнения; примеси.

Оборудование: стеклянный цилиндр 100-200 мл или конический стакан.

Ход работы: наливаем в химический стакан или цилиндр молока до середины объема. Внимательно рассмотрим молоко на наличие загрязнений, примесей и отметим однородность. Даем молоку отстояться в течение 3-5 минут и отмечаем наличие осадка. Полученные данные записываем в протокол.

Определение цвета молока

Цвет молока может быть белым; желтым; слегка желтоватым; кремовый оттенок характерен для топленного молока; серый; голубой; слегка синеватого оттенок для нежирного молока.

Оборудование: мерный цилиндр на 100-250 мл, белый лист бумаги

Ход работы: наливаем в цилиндр 50-60 мл молока. Поднесем к цилиндру белый лист бумаги и сравним цвет. Полученные данные запишем в протокол.

Определение консистенции молока

Консистенция молока определяется по следу молока, остающемуся на стенках сосуда после его взбалтывания. При нормальной консистенции после стекания молока со стенок сосуда остается равномерный белый след.

Ход работы: нальем в пробирку молока до середины объема. Закроем пробирку и слегка встряхнем ее, чтобы намочили стенки. Даем молоку стечь и в течение 1-2 минуты оцениваем результат.

Определение запаха молока

Свежее молоко имеет слабый специфический запах. Со временем запах может исчезнуть или становится слабо ощутимым; может появиться запах нефтепродуктов, лекарственных, моющих, дезинфицирующих средств и других химикатов; может появиться запах кормовой, хлебный, окисленный, прогорклый, затхлый, плесневелый, гнилостный; может появиться запах лука, чеснока, полыни и др.

Ход работы: нальем в пробирку молока чуть больше половины ее объема, закроем пробирку (лучше предметным стеклом). Энергично взбалтываем. Откроем пробирку, сразу нюхаем. Запах определяется многократными короткими выдохами

Определение вкуса молока

Молоко должно быть комнатной температуры. Полость рта ополаскивается небольшим количеством молока (5-10 мл). Вкус доброкачественного молока слегка сладковатый. Молоко может иметь: недостаточно выраженный, простой вкус; кормовой, хлебный, кислый, прогорклый, горький, плесневелый, гнилостный вкус; вкус нефтепродуктов, лекарственный, моющих, дезинфицирующих средств и других химикатов; вкус лука, чеснока, полыни и др.

Ход работы: нальем в стакан 10-20 мл молока. Возьмем глоток молока в рот, стараясь распределить его по всей поверхности ротовой полости и держать его некоторое время. Определим его вкус. После

каждой пробы молока следует прополоскать рот водой и между отдельными определениями делать небольшие.

Полученные результаты запишите в таблицу 3.

молоко	цвет	консистенция	запах	вкус
образец №1	белый, оттенок слегка желтоватый	жидковатая	запах натурального молока	сладкий
образец №2	белый	однородная	запах натурального молока (слабый)	слабо выражен, кисловатый
образец №3	белый	однородная	запах натурального молока	сладкий
Вывод	органолептические показатели всех образцов молока соответствуют требованиям			

Таблица 3. Определение качества молока по внешнему виду

4.2.2. Физико-химическая экспертиза «Определение степени чистоты молока».

Молоко может иметь примеси.

Оборудование: пипетки-капельницы вместимостью 3 мл, пробирка для молока, воронка, штатив, ватный фильтр (фильтровальную бумагу).

Ход работы:

1. Небольшое количество молока процедите через ватный фильтр (фильтровальную бумагу);
2. После того как молоко отфильтровалось, осторожно снимите фильтры и положили их для просушки;
3. Высушенные фильтры сравните со стандартным эталоном.
4. Полученные результаты запишите в таблицу 4.

4.2.3. Физико-химическая экспертиза «Определение степени разбавления молока водой».

Молоко может быть разбавлено водой для увеличения веса и уменьшения плотности, кислотности и жирности.

Метод основан на осаждении белков этиловым спиртом.

Оборудование: секундомер, спирт этиловый, пипетки-капельницы вместимостью 3 мл, пробирка для молока, чашка-Петри, штатив, перчатки.

Ход работы:

1. Налейте в пробирку 3 мл молока.
2. Добавьте в пробирку в молоком 3 мл этилового спирта.
3. Закройте пробирку и встряхните.
4. Налейте молоко в чашку-Петри и следите через сколько времени появятся хлопья.
5. Полученные результаты запишите в таблицу 4.

Оценка результатов. Если молоко не разбавлено водой, то не позднее 7 секунд в жидкости появятся хлопья. В противном случае хлопья появятся через больший промежуток времени. Чем больше в молоке воды, тем больше времени требуется для появления хлопьев.

4.2.4. Физико-химическая экспертиза «Определение наличия крахмала в молоке».

Оборудование: пипетки-капельницы вместимостью 3 мл, пробирка для молока, чашка-Петри, штатив, йод, сырой картофель, перчатки.

Ход работы:

1. Удостоверитесь в том, что йод, вступая в химическую реакцию с крахмалом, окрашивается в синий (фиолетовый) цвет. Возьмите сырой картофель (именно он содержит много крахмала) и капните на срез несколько капель йода. Через несколько минут йод действительно окрасился в синий цвет.
2. Установите в пробирку штатив, налейте в пробирку (1/2 объема) кипячёное, охлаждённое до комнатной температуры молоко, добавьте пипеткой-капельницей 3-4 капли раствора йода (1%). Появление синей окраски свидетельствует о присутствии крахмала в молоке.
3. Полученные результаты запишите в таблицу 4.

4.2.5. Физико-химическая экспертиза «Определение наличия соды в молоке».

Соду добавляют в молоко для того, чтобы скрыть его повышенную кислотность. Нейтрализуя молочную кислоту, сода не задерживает развитие рост гнилостных микроорганизмов и способствует разрушению витамина С. Такое молоко не пригодно для употребления в пищу. Оборудование: пипетки-капельницы вместимостью 3 мл, пробирка для молока, чашка-Петри, штатив, уксусная кислота, перчатки.

Ход работы:

1. Установите в пробирку штатив, налейте в пробирку (1/2 объема) молоко, добавьте пипеткой-капельницей 3-4 капли уксусной кислоты.
2. Полученные результаты запишите в таблицу 4.

Оценка результатов. Во всех пробирках молоко створожится, если есть наличие соды.

4.2.6. Физико-химическая экспертиза «Определение наличия антибиотиков в молоке».

Так же в молоко вводят антибиотики. Для того, чтобы определить присутствуют ли в молоке антибиотики можно использовать тест на скисание. Если оставить молоко при комнатной температуре и через сутки оно прокиснет – значит, это натуральный продукт, в противном случае доверять изготовителю не стоит.

4.2.7. Выводы лабораторно-практической работы.

молоко	образец №1	образец №2	образец №3
Определение степени чистоты молока	примесей нет	примесей нет	примесей нет
Определение степени разбавления молока водой	хлопья образовались через 10 минут-разбавлено водой	хлопья не образовались через 7 секунд-не разбавлено водой	хлопья образовались менее через 1 минуту-разбавлено водой
Определение наличия крахмала в молоке	появление синие окраски-наличие крахмала	цвет стал слегка желтоватым-нет крахмала	цвет не изменился-нет крахмала
Определение наличия соды	не створожилось-сода нет	не створожилось-сода нет	не створожилось-сода нет
Определение наличия антибиотиков	скислось-антибиотиков нет	скислось-антибиотиков нет	скислось-антибиотиков нет

Таблица 4. Физико-химическая экспертиза.

Вывод:

1. Наилучшими потребительскими свойствами обладает образец молока №2. Согласно ГОСТ Р 52090-2003 «Молоко питьевое» данный образец соответствует установленным требованиям и рекомендуются для реализации потребителю.
2. Среднее положение занимает образцы №3. Результаты опыта показали, что данный образец молока разбавлен водой приблизительно на 20 %. По всем остальным показателям «Молоко питьевое» соответствует требованиям стандарта ГОСТ Р 52090-2003 и рекомендуется для реализации потребителю.
3. Образец молока №1 сильно разбавлен водой и обнаружен крахмал. Данный образец молока мы не рекомендуем потребителю.

4.3. Лабораторные работы на факультете биотехнологии и пищевой инженерии

4.3.1. Лабораторная работа «Измерение плотности молока»

Цель работы: приобрести навыки определения плотности молока, выявлять фальсификацию молока по показателю плотности.

Материальное обеспечение занятия: образцы молока, лактоденсиметры (ареометры), стеклянные цилиндры объемом 250 мл, мерные стаканы, термометр.

Ход работы:

- 1) исследуемое молоко при температуре от 15 до 25°C хорошо перемешивают и осторожно, чтобы не образовалась пена, наливают по стенке в стеклянный цилиндр объемом 250 мл, держа его в наклонном положении, заполняя на 2/3 объема;
- 2) чистый сухой ареометр медленно погружают в цилиндр с молоком, стараясь не коснуться стенок сосуда, и оставляют свободно плавать в молоке; 3) спустя от 1 до 2 минут после установления ареометра в неподвижном состоянии, отсчитывают показания плотности по верхнему мениску, держа глаза на уровне поверхности молока. Затем определяют температуру молока. 4) если температура молока выше или ниже 20°C, то необходимо привести показания ареометра к 20°C:
а) с помощью таблицы 1 (Приложение 1) по вертикальной графе находят плотность, соответствующую показанию ареометра, затем по горизонтали находят графу с температурой исследуемого молока. В точке пересечения указанных граф получают искомую плотность молока, приведенную к 20 °C; б) с помощью коэффициента поправки (если таблицы не имеется). На каждый градус температуры ниже или выше 20°C делают поправку, равную $\pm 0,2$ °А. Если температура молока ниже 20°C, то 0,2 умножают на разность температур и произведение вычитают из показания ареометра. При температуре выше 20°C произведение прибавляют к показанию ареометра.

Работа 2. Определение количества воды, добавленной в молоко.

При разбавлении молока водой (фальсификации) его плотность снижается. Для определения количества воды (в %), добавленной в молоко, применяется формула:

$$X = \frac{D_0 - D_1}{D_0} \cdot 100\%$$

Где: X - количество воды, добавленной в молоко (%),

D₀ – плотность цельного молока в °А;

D₁ – плотность исследуемого молока в °А.

В нашем случае:

Плотность цельного молока 30°А. Плотность исследуемого молока 24 °А.

$$X = \frac{(30 - 24)}{30} \cdot 100\% = 20\%$$

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 1027 до 1033 кг/м³. Плотность молока зависит от его химического состава, так как плотность составных частей молока различна. Так, плотность (г/см³) молочного жира равна 0,924; сухого обезжиренного остатка – 1,6; белков – 1,28; солей – 2,16; лактозы – 1,55. Плотность

обезжиренного молока равна от 1,032 до 1,036 г/см³. Плотность сливок в зависимости от их жирности колеблется от 1,005 до 1,020 г/см³. Плотность молозива – от 1,038 до 1,050 г/см³. Парное молоко имеет пониженную плотность, поэтому во избежание ошибок этот показатель определяют не ранее чем через 2 ч после выдаивания молока. Показатель плотности молока вместе с показателем жирности используется: -для установления натуральности молока; -для пересчета количества молока из объемных единиц в весовые и обратно; -для расчета по формулам количества сухих веществ и СОМО. Работа 1. Изучение метода определения плотности молока с помощью ареометра (лактоденсиметра) (ГОСТ Р 54758-2011) Определение плотности молока производят ареометром (лактоденсиметром) при температуре от 15 до 25°С с внесением температурной поправки (к 20°С). Это делают с помощью таблицы 5 (Приложение 1) или расчетным способом с коэффициентом поправки. На практике плотность выражают обычно в градусах ареометра. Так, при истинной плотности молока 1027 кг/м³ плотность, выраженная в градусах ареометра, будет равна 27 °А.

4.3.2. Лабораторная работа «Измерение кислотности молока»

Цель работы: приобрести навыки определения кислотности молока, установления его свежести и соответствия требованиям нормативных документов по показателю кислотности.

Материальное обеспечение занятия. Образцы молока. Пробирки стеклянные (высота 150 мм, диаметр 16 мм), пипетки вместительностью 1; 10 и 20 мл, автоматическая пипетка на 10 мл, колбы на 150-200 мл, мерные колбы вместимостью 100 мл, бюретки стеклянные на 25-30 мл, капельница для фенолфталеина, 0.1 н. раствор гидроксида натрия (NaOH) или калия (KOH), спирт этиловый ректификат или спирт этиловый синтетический, 1% спиртовой раствор фенолфталеина, вода дистиллированная (свежеприготовленная), 2,5% раствор сернокислого кобальта, штатив на 20-40 пробирок, черпачок на 5 мл с удлиненной ручкой.

Кислотность молока - важнейший биохимический показатель, учитываемый при продаже молока. 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 100 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 49 0,009 г молочной кислоты. Кислотность свежесвыдоенного молока здоровой коровы от 16 до 18°Т, но может достигать от 22 до 27 °Т, что зависит от состава молока, кормов и других факторов. При соблюдении санитарно-гигиенических условий в молоке, полученном от группы коров, кислотность изменяется незначительно. Кислая реакция молока обусловлена наличием казеина солей фосфорной и лимонной кислот и растворенной в молоке углекислотой. Из общей титруемой кислотности молока на долю казеина падает от 6 до 8 °Т, кислых солей от 10 до 11 °Т и углекислоты от 1 до 2 °Т. При хранении молока кислотность его повышается за счет накопления молочной кислоты, образующейся из лактозы в результате молочнокислого брожения. При этом устойчивость коллоидной системы молока снижается. При тепловой обработке молоко с повышенной кислотностью свертывается. Кроме повышения кислотности возможно и его понижение. Так, фальсификация молока водой, нейтрализующими веществами (раскисление содой), заболевание коров маститом может приводить к понижению кислотности молока. В связи с важным значением этого биохимического показателя, кислотность молока на приемном пункте определяют отдельно в каждой емкости.

Работа 1. Определение титруемой кислотности молока с применением индикатора фенолфталеина (ГОСТ 3624-92, ГОСТ Р 54669-2011). Метод основан на нейтрализации кислот, содержащихся в продукте, раствором гидроксида натрия в присутствии индикатора фенолфталеина.

Техника определения. В коническую колбу, вместимостью 150-200 мл, отмеривают пипеткой 10 мл молока, прибавляют 20 мл дистиллированной воды и три капли фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивают и медленно титруют 0.1н. раствором NaOH до появления слабо-розового окрашивания, соответствующего контрольному эталону 50 окраски (10 мл молока, 20 мл воды и 1 мл 2,5% раствора сернокислого кобальта), не исчезающего в течение 1 мин. Кислотность молока в градусах Тернера (оТ) равна количеству миллилитров 0,1 н. раствора NaOH, пошедшего на

нейтрализацию 10 мл молока, умноженному на 10. Расхождение между двумя параллельными определениями в молоке не должно превышать 2,6 °Т. За окончательный результат анализа принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений, округляя результат до второго десятичного знака. При большем расхождении испытание повторяют с четырьмя параллельными определениями. При этом расхождение между средним арифметическим значением результатов четырех определений и любым значением из четырех результатов определения не должно превышать 1,8°Т.

Работа 2. Определение предельной кислотности молока (ГОСТ 3624-92). Метод применяется при проведении предварительной сортировки молока, молочного и молокосодержащего продукта. Метод основан на нейтрализации кислот, содержащихся в продукте, избыточным количеством гидроокиси натрия в присутствии индикатора фенолфталеина. При этом избыток гидроокиси натрия и интенсивность окраски в полученной смеси обратно пропорциональны кислотности молока. Для определения предельной кислотности готовят рабочие растворы, определяющие соответствующий градус кислотности. В мерную колбу отмеривают необходимый объем раствора гидроокиси натрия в соответствии с требованиями табл.2, добавляют 10 см фенолфталеина и дистиллированную воду до метки.

Техника определения. В ряд пробирок вносят по 10 см раствора гидроокиси натрия, приготовленного для определения соответствующего градуса кислотности. В каждую пробирку с раствором приливают по 5 см продукта и содержимое пробирки перемешивают путем переворачивания. Если содержимое пробирки обесцвечивается, то кислотность данной пробы продукта будет выше соответствующего данному раствору градуса.

Объем раствора гидроокиси натрия	80	85	90	95	100	105	110
Кислотность, °Т	16	17	18	19	20	21	22

Таблица 6. Количество мл щелочи, необходимого для приготовления рабочих растворов при определении предельной кислотности молока

4.3.3. Лабораторная работа «Определение массовой доли белка в молоке» методом формольного титрования.

Этот метод основан на нейтрализации карбоксильных групп моноаминодикарбоновых кислот белков раствором гидрооксида натрия, количество которого, затраченное на нейтрализацию, пропорционально массовой доле белка в молоке.

Цель работы: приобрести навыки определения массовой доли белка методом формольного титрования; и лактозы в молоке разными методами. Определение массовой доли в молоке имеет большую практическую значимость, т.к. от этого показателя зависят питательная ценность молока и выход молочных продуктов с высокой концентрацией молочного белка (творог, сыр). Более того, по уровню массовой доли белка в молоке можно исключить такие виды фальсификаций как добавление воды и двойная фальсификация.

Материальное обеспечение занятия. Образцы молока. Рефрактометр ИРФ-462 или другие модели, водяная баня, бюретки, конические колбы на 250 и 100 мл, стаканы на 100 мл, воронки с фильтром, мерная колба на 100мл, цилиндр на 100 мл, пипетки на 20,10, 5 мл, спиртовки, пробирки, пенициллиновые флаконы с пробками, фарфоровые чашки на 100мл, 0,1 н. раствор едкого натра, 2% раствор фенолфталеина, нейтральный раствор 40% формалина, 0,0005% раствор основного фуксина, 4% раствор хлористого кальция.

Ход работы:

В колбу вместимостью 100 см³ отмеряют 20 см³ молока, добавляют 10-12 капель 1%-ного раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н раствором щелочи до появления слабо-розового окрашивания, соответствующего цвету эталона.

Для приготовления эталона необходимо отмерить пипеткой 20 мл молока и прибавить 1,2 мл 0,0005% раствора фуксина.

Затем в колбу вносят 4 см³ нейтрализованного 40%-го формалина и вновь титруют 0,1 н. раствором щелочи до появления окраски эталона.

Количество щелочи, пошедшее на второе титрование, умножают на коэффициент 0,959 и получают массовую долю белков в молоке в процентах.

Для перевода количества раствора NaOH с концентрацией 0,1 моль/дм³ в проценты белка можно пользоваться таблицей 3.

Таблица 3 - Определение содержания белков в молоке при титровании проб в присутствии формалина

4.3.4. Лабораторная работа «Определение массовой доли жира в молоке»

???

4.3.5. Выводы лабораторных работ.

молоко	образец №1 «Сегодня и всегда»	образец №2 «Здорово»	образец №3 «Полянка»
плотность			
массовая доля белка			
кислотность			
определение жира			

Таблица. Физико-химические показатели молока.

Провели измерения плотности и кислотности представленных проб молока, определили качественные показатели молока: МДЖ (массовая доля жира) и МДБ (массовая доля белка).

Сравнили полученные данные с значениями на упаковке и сделали заключение о качестве питьевого коровьего молока 3,2 % жирности различных производителей: данные образцы соответствуют установленным требованиям и рекомендуются для реализации потребителю. Фальсификация не установлена. Производители дорожат своими торговыми марками.

V. Заключение

Таким образом, выдвинутая нами гипотеза в результате исследования полностью подтвердилась. Качество молока разное и его можно определить не только в лабораторных условиях, но и в домашних. Цель, которую мы ставили перед собой, достигнута. Мы научились определять качество молока органолептическим и физико-химическим способом в лабораторных и домашних условиях.

Проведя исследования по определению качества молока, мы сделали следующие выводы:

- Качество молока разное.
- В домашних условиях качество молока можно определить по органолептическим и некоторым физико-химическим показателям (степень чистоты, наличие соды, крахмала, воды, антибиотиков).
- Чтобы определить фальсификации молока не нужно проводить сложных лабораторных исследований, достаточно того, что всегда есть под рукой.
- Научились определять плотность, массовую долю белка, кислотность в лаборатории.

Практическая значимость нашей работы заключается в том, что мы определили качество молока нескольких торговых марок и приобрели навыки определения качества молока в домашних условиях и лабораторных условиях. Разработали практические рекомендации по определению качества молока в домашних и лабораторных условиях, которые помогут делать правильный выбор при покупке молока.

Перспектива моей работы:

- формирование умений и практических навыков определения биологической и питательной ценности молока;
- наличие бактерий в молоке;
- расчет энергетической ценности молока разных животных.

VI. Литература

Список литературы:

1. Горелик, О. В. Технология переработки, хранения и стандартизации продуктов животноводства: курс лекций для студентов фак. биотехнологии / О. В. Горелик, О. А. Вагапова. – Троицк: УГАВМ, 2011. – 128 с.
2. Стандартизация, технология переработки и хранения продукции животноводства [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / Г. С. Шарафутдинов [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2012. – 624 с.
3. Шидловская В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов. - М: Колос, 2000. (Справочник). - 280 с.

Интернет-источники:

1. Молоко. Электронный ресурс. Режим доступа:
<https://ru.wikipedia.org/wiki/Молоко>
2. Основы правильного питания человека. Электронный ресурс. Режим доступа:
<http://biofile.ru/bio/19190.html>
3. Чем полезно молоко? Электронный ресурс. Режим доступа: <http://luckyfamilyman.ru/chem-polezno-moloko.html>
4. Свойства и показатели качества. Электронный ресурс. Режим доступа:
http://tovaroveded.ru/teoreticheskie-osnovy-tovarovedeniya-konspekt-lektsij/288-svojstva_i_pokazateli_kachestva.html
5. Методические указания по лабораторному контролю качества продукции общественного питания. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.audar-info.ru/docs/acts/?sectId=235782&artId=1127836>
6. Идентификация и фальсификация молока и молочных продуктов. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://znaytovar.ru/new779.html>