

Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды
«Открытия 2030»

Исследование состава мороженого пломбир
Человек и его здоровье
исследовательская работа

Автор: Богатенков Кирилл
8 «В» класс, МОУ СОШ № 48,
Копейский городской округ
Научный руководитель:
Воробьева Л. В.,
учитель химии и биологии,
МОУ СОШ № 48

Челябинск, 2020

Содержание

Введение	3
Глава 1. Теоретическая часть	4
1.1. История возникновения мороженого	4
1.2. Состав мороженого пломбир	4
1.3. Пищевые добавки	5
1.4. Мороженое: польза или вред?	6
1.4.1. Польза мороженого	6
1.4.2. Вред мороженого	7
Глава 2. Исследовательская часть	7
2.1. Анкетирование	7
2.2. Изучение состава мороженого	9
2.2.1. Состав мороженого пломбир	9
2.2.2. Дегустация мороженого	9
2.2.3. Определение белков, жиров и углеводов в составе мороженого	10
2.2.4. Определение кислотности	13
Заключение	14
Литература	15
Приложение 1	

Введение

Бабушки и дедушки с воздыханием рассказывают, как они наслаждались пломбиром. Врачи все чаще говорят о том, что детям страдающим аллергией, не стоит употреблять мороженое с добавками, а рекомендуют обычный пломбир и в ограниченном количестве.

Каков состав пломбира, который продается в магазинах, и почему он отличается по цене? Чтобы ответить на эти вопросы и была выбрана тема нашей исследовательской работы.

Объект исследования: мороженое

Предмет исследования: мороженое пломбир

Цель: провести сравнительное изучение состава мороженого пломбир разных производителей.

Гипотеза: если мороженое имеет высокую стоимость, то оно является более качественным.

Задачи:

- провести теоретический анализ научной литературы по интересующим нас вопросам, используя научно-популярную литературу, средства массовой информации и глобальную сеть Интернет;
- на основе социологического опроса выявить наиболее предпочитаемую сладость;
- при помощи химического эксперимента определить состав мороженого пломбир;
- разработать рекомендации относительно выбора мороженого.

Для подтверждения гипотезы и решения поставленных задач использовались следующие **методы исследования:**

- анализ научной литературы по вопросам, относящимся к проблеме исследования;
- анкетирование;
- эксперимент, с целью проверки выдвинутой гипотезы;
- обработка и анализ данных эксперимента.

Глава 1. Теоретическое обоснование проблемы

1.1. Из истории мороженого

В настоящее время мы уже не представляем своей жизни без мороженого. Точно неизвестно, кто изобрел мороженое, но известно, что случилось это много веков назад. До того, как люди научились делать мороженое, они делали что-то подобное и называли это «льдинки». Китайцы смешивали кусочки лимонов, апельсинов, зерна граната со льдом и снегом.

В Европе узнали рецепт приготовления фруктового мороженого, благодаря венецианскому путешественнику Марко Поло, привезшему его из Китая в Италию.

В России народ издавна употреблял свои виды мороженого, - подавали мелко наструганное замороженное молоко. Во многих деревнях на масленицу изготовлялась смесь из замороженного творога, сметаны, изюма и сахара. В сибирских деревнях разливали его по блюдцам, замораживали и складывали стопкой.

Однажды повар французского короля придумал рецепт сливочного мороженого, в состав которого входили сливки. А чуть позже в городе Пломбьер-ле-Бэн было изготовлено мороженое, которое получило название благодаря городу, в котором его придумали, - «Пломбир».

В Америке в 1919 г. Кристиан Нильсон разработал рецепты и технологию производства мороженого, глазированного шоколадом. Прошло 4 года, и в 1923 г. ему был выдан патент на идею аппарата по производству мороженого на палочке. Так мир узнал о "пирожке эскимоса" (эскимо-пай) или просто "эскимо".

В 30-х годах на одном из московских заводов установили американское оборудование и выпустили в производство первую партию мороженого. Процесс начинался на верхнем этаже производственного корпуса, где находились ванны-пастеризаторы. Они были сделаны из нержавеющей стали. В них по специальной рецептуре закладывались продукты, из которых делалось мороженое: молоко, сливки, сахар, сливочное масло, ванилин. Эту смесь размешивали змеевики, в трубах которых находилась горячая вода. Она нагревала смесь до 60 градусов, и при этом уничтожались ненужные бактерии. Обезвреженная смесь проходила фильтры и попадала в вискализатор, благодаря которому разбивались жировые шарики и белковые вещества. Потом готовая эмульсия по специальным трубам вытекала в емкости. Из них механическим путем заполнялись вафельные или бумажные стаканчики. Началась эра производства советского мороженого пломбир.

1.2. Состав мороженого пломбир

Пломбир - сливочное мороженое, приготовленное из цельного молока или сливок с повышенным количеством молочного жира, яиц,

ароматическими и вкусовыми добавками (ваниль, миндальная эссенция, шоколад, орехи, фрукты).

Мороженое пломбир, выпускаемое промышленностью, вырабатывалось специальными машинами со строгим соблюдением санитарно-гигиенического режима. 12 марта 1941 года в производство был введен ГОСТ117-41(государственный стандарт). Соответствуя его требованиям, мороженое выпускалось по единой технологии. Рецепт включал в себя только цельное молоко, сливки, масло, без применения консервантов. Структура мороженого должна быть цельной, без кусочков и кристалликов льда. Вафельные стаканчики также имели определенный стандарт качества. Сроки реализации продукта ограничивались одной неделей.

Современный ГОСТ Р (государственные стандарты России) 52175 2003 предъявляет к ледяному лакомству ряд требований. Во-первых, ни грамма растительного жира. Пломбир должен быть сделан только из молока. Во-вторых, его жирность должна быть не менее 12%, а содержание сахара – минимум 14%. Производитель вправе менять технологию производства по своему усмотрению, но в этом случае он обязан указывать на этикетке, что мороженое изготовлено по техническим условиям, которые не предусматривают никаких ограничений. Конечно, сегодняшнее «гостовское» мороженое сильно отличается от советского, его условия были настолько категоричными, что изготовленный по тем стандартам холодный десерт, должен был быть реализован в течение недели. Такой жесткий контроль качества обуславливал не только уникальный нежнейший вкус ледяного лакомства, но и отсутствие в его составе вредных ингредиентов.

Мороженое, изготовленное в соответствии с ГОСТ Р 52175-2003, должно отвечать следующим требованиям:

- структура мороженого должна быть однородной, без ощутимых кусочков жира и кристаллов льда,
- структура глазури должна быть однородной, без частичек сахара и какао-продуктов,
- глазурь не должна крошиться и осыпаться при вскрытии упаковки,
- цвет мороженого и глазури должен быть равномерным по всей массе,
- порции мороженого не должны иметь значительные механические повреждения и трещины.

1.3. Пищевые добавки

Изучив мороженое по этикеткам, мы сделали вывод, что в состав его входит очень много добавок. Рассмотрим подробнее некоторые из них.

Сухое молоко - представляет собой растворимый порошок, получаемый высушиванием нормализованного пастеризованного коровьего молока. Обычно разводится в тёплой воде и употребляется в качестве напитка, при этом сохраняет все полезные свойства свежего пастеризованного молока.

Ванилин - является основным компонентом экстракта ванили. Применяется, в основном синтетический, в качестве ароматизатора в пищевой, парфюмерной и фармацевтической промышленности.

Моно- и диглицериды жирных кислот (E471) - пищевая добавка, используемая в качестве стабилизатора и эмульгатора. Представляет собой моно- и диглицериды жирных кислот. Несмотря на свое сложное название добавка имеет натуральное происхождение. Основное назначение данной добавки - получение из веществ, которые в природе не смешиваются, однородной массы. По сегодняшним данным добавка E471 относится к классу безвредных.

Сыворотка молочная подсырная (сладкая) – сухой порошок, продукт переработки молока, полученный при производстве сыра. Сухую сыворотку получают путем очистки, пастеризации, сгущения и сушки. Продукт характеризуется высоким содержанием белка и лактозы.

Карагинан (E407) - основное применение - гелеобразование и загустение продуктов питания: молочных и шоколадных смесей, сырных паст, взбитых сливок. Вещество выступает в качестве стабилизатора для производства мороженого, кондитерских муссов, а также изделий из сдобного теста.

Карбоксиметилцеллюлоза натриевая соль (E466) в пищевом производстве используется, как загуститель и стабилизатор. Добавка E466 используется в производстве майонезов, мороженого, десертов, творожных масс, желе и др. Карбоксиметилцеллюлозу часто можно обнаружить в рецептурах шампуней, зубных паст, лака для волос, слабительных средств и т.д. В питании для детей добавка не имеет подтвержденного разрешения на ее использование, поэтому родителям необходимо внимательно и тщательно подходить к выбору продуктов питания для малышей. По мнению экспертов E-466 имеет некоторое влияние на образование раковых клеток, а также повышает уровень холестерина.

Гуаровая камедь (E412) – пищевая добавка, входящая в группу загустителей, стабилизаторов и эмульгаторов. Гуаровая камедь представляет собой мелкий порошок белого цвета, хорошо растворимый в воде, замедляющий процесс кристаллизации льда. На территории Российской Федерации разрешено использование E412 как в виде самостоятельной пищевой добавки, так и в сочетании с другими аналогичными веществами.

1.4. Мороженое: польза или вред?

1.4.1. Польза мороженого

Мороженое имеет свойства, которые давно исследованы российскими и западными учеными. И те, и другие сделали один вывод - этот продукт весьма полезен. К примеру, если в сутки скушать хотя бы одну порцию мороженого, то можно насытить свой организм кальцием на треть от положенной в день нормы. Маленький кусочек мороженого пломбир улучшит настроение и

поможет расслабиться. Это происходит благодаря триптофану, который является эффективным природным транквилизатором. Но это можно сказать только о тех сортах мороженого, которые делаются не на основе растительных жиров, а на основе молока или сливок.

Абсолютно любой - хоть сливочный, хоть молочный пломбир содержит полезные минералы - калий, кальций, магний, натрий, фосфор.

Пломбир содержит приблизительно в четыре раза больше углеводов, чем молоко, и усваивается организмом великолепно - на 95 - 98%.

Помогает организму вырабатывать серотонин - «гормон счастья», который отвечает за отличное настроение и спасает от стресса. Это происходит благодаря триптофану, который является эффективным природным транквилизатором. Но это можно сказать только о тех сортах мороженого, которые делаются не на основе растительных жиров, а на основе молока или сливок. При поедании мороженого активизируются те же зоны головного мозга, что и при прослушивании любимой музыки или при встрече с близким человеком.

Закаляет горло. Приучает к низкой температуре и вырабатывает местный иммунитет. Только закалять нужно постепенно, маленькими порциями.

1.4.2. Вред мороженого

Мороженое является высококалорийным продуктом, поэтому не следует злоупотреблять данным лакомством людям склонным к полноте. Также вредно холодное мороженое при язвенной болезни желудка и хроническом гастрите. Врачи не рекомендуют мороженое лицам, которые часто болеют респираторными заболеваниями.

Если мороженое приготовлено на сахарозе, то его нельзя есть диабетикам. Людям с высоким уровнем холестерина в крови не рекомендуется мороженое, сделанное на животных жирах.

Мороженое может вызывать головную боль. По статистике, такой вид головной боли достаточно распространен, ею страдает около 1/3 людей в мире. Причина боли в том, что при поедании мороженого происходит слишком быстрое снижение температуры тела, сужаются сосуды, снижается кровоток в головном мозге, что и вызывает боль.

Глава 2. Экспериментальная часть.

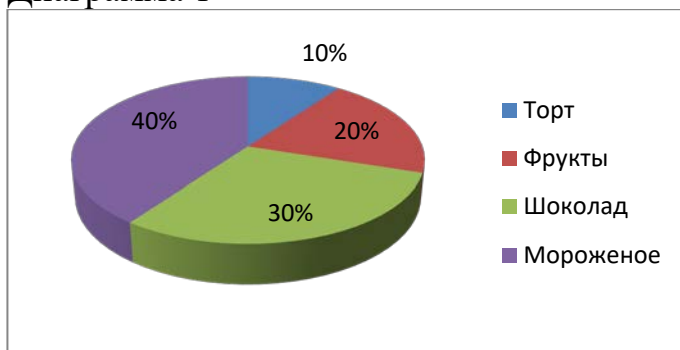
2.1. Анкетирование

Среди учащихся 8-х классов МОУ СОШ № 48 было проведено анкетирование. В анкетировании приняло участие 100 человек.

Результаты показали:

1. Что ВЫ выбираете, если хотите себя побаловать чем-то вкусным?

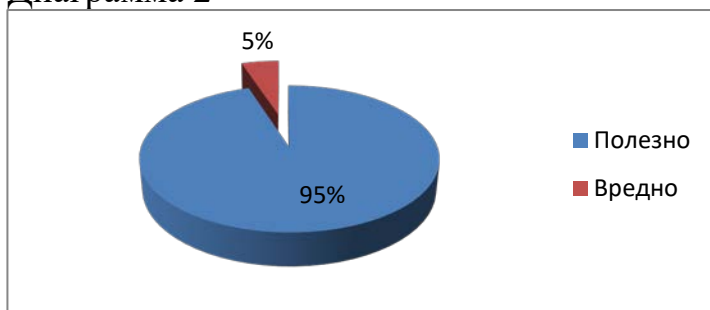
Диаграмма 1



Вывод: мороженое самый употребляемый десерт.

2. Как ВЫ считаете, мороженое полезно или вредно?

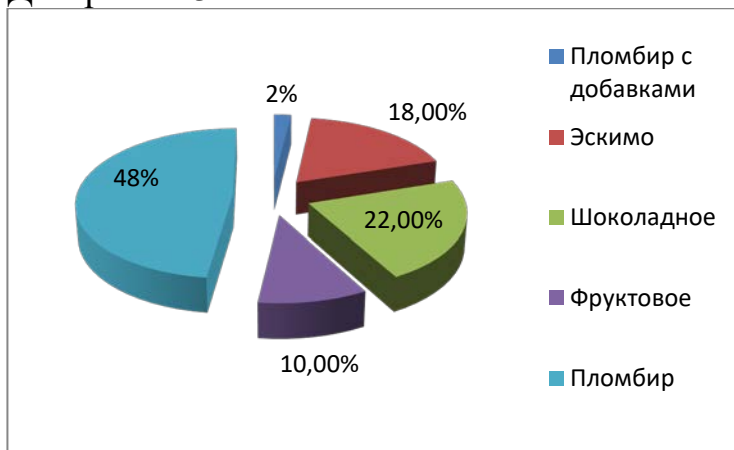
Диаграмма 2



Вывод: полезным считают 95%.

3. Какое мороженое ВЫ предпочитаете?

Диаграмма 3



Вывод: из 100 опрошенных 48% предпочитают пломбир.

2.2. Изучение состава мороженого пломбир

2.2.1. Состав мороженого пломбир

Мы приобрели в магазине четыре сорта мороженого пломбир, отличающегося стоимостью и фирмой – изготовителем.

Таблица №1 Марка мороженого и его цена

Наименование мороженого	«Пломбир Мороженое»	«Пломбир классический»	«Настоящий пломбир»	«Натур пломбир»
Производитель	Выбор Дня г. Челябинск	Золотой стандарт г. Москва	Коровка из Кореновки г. Кореновск	Гроспирон г. Искитим
Цена	28,56 руб	68,59 руб	59,99 руб	38,87 руб

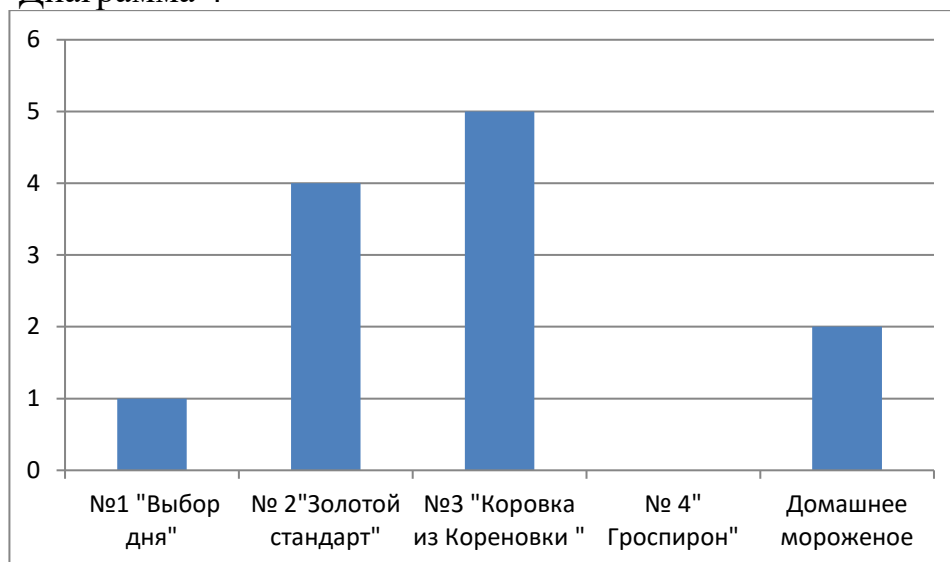
Состав мороженого пломбир мы исследовали по этикеткам.

Вывод: в каждом образце, взятом для эксперимента, содержатся белки, жиры, углеводы, молоко цельное сгущенное с сахаром (молоко нормализованное), сахар, масло сливочное, ванилин, цельное молоко.

2.2.2 Дегустация мороженого

Обезличив мороженое, мы пригласили одноклассников для дегустации. А так же изготовили мороженое сами в домашних условиях, которое тоже включили в дегустацию.

Диаграмма 4



Вывод: Наиболее вкусным ребята признали образец мороженого № 3 - «Коровка из Кореновки».

2.2.3 Определение белков, жиров и углеводов в составе мороженого

Опыт № 1 Определение белков в составе мороженого

Биуретовая реакция

В пробирку налили 1 мл растаявшего мороженого и добавили 5-7 мл дистиллированной воды, закрыли её пробкой и встряхнули. К 1 мл полученной смеси добавили 1 мл раствора NaOH и несколько капель 10%-ного раствора CuSO_4 . Содержимое пробирки встряхнули. Появляется ярко- фиолетовое окрашивание, связанное с взаимодействием пептидных связей белковых молекул со свежесоздавшимся $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (таблица № 2).

Ксантопротеиновая реакция

Поместили в пробирку 1 мл смеси, приготовленной в предыдущем опыте, и добавили к ней, соблюдая осторожность, 3-5 капель концентрированной азотной кислоты. Смесь нагрели. Появляется желтое окрашивание из-за нитрования остатков ароматических аминокислот (фенилаланин, тирозин и триптофан), образующих белки. После охлаждения добавили к смеси 3-5 капель 25%-ного раствора аммиака. Произошло изменение цвета с желтого на оранжевый. (таблица № 2)

Таблица № 2 Определение белков в составе мороженого.

Образцы (производитель)	Содержание белка на 100г продукта	Биуретовая реакция (фиолетовая окраска)	Ксантопротеиновая реакция (желтая окраска)
«Выбор дня»	4,5г.	голубой	изменений нет
«Золотой стандарт»	4,3г.	голубой	изменений нет
«Коровка из Кореновки»	3г.	слабый фиолетовый окрас	желтое окрашивание
«Гроспирон»	4г.	слабый фиолетовый окрас	желтое окрашивание

Вывод: по результатам опытов можно сделать вывод, что белки присутствуют только в образцах № 3 «Коровка из Кореновки» и № 4 «Гроспирон»

Опыт № 2. Определение углеводов в составе мороженого.

К 2 мл смеси добавили 1 мл раствора NaOH и 2 – 3 капли 10% - ного раствора CuSO₄. Пробирку встряхнули. Образуется ярко – синий раствор. Реакцию дают углеводы, входящие в состав мороженого, например лактоза и сахароза. Полученный раствор нагрели на спиртовке. Гидроксид меди (II) при этом восстанавливается до оранжевого CuOH, который затем разлагается до Cu₂O красного цвета. (таблица № 3)

Таблица №3 Определение углеводов в составе мороженого.

Образцы (производитель)	Содержание углеводов на 100г продукта	Интенсивность окрашивания
«Выбор дня»	25,0 г	оранжевая окраска
«Золотой стандарт»	30,1 г	оранжевая окраска
«Коровка из Кореновки»	17 г	желтая окраска
«Гроспирон»	24 г	оранжевая окраска

Вывод: мы можем сказать, что углеводы находятся во всех образцах.

Опыт № 3 Определение жира.

Несколько капель раствора мороженого поместили на фильтровальную бумагу. Бумагу высушили для удаления растворителя. Наблюдали появление жирового пятна.

Таблица №4 Определение жира.

Образцы (производитель)	Содержание жира на 100 г продукта	Жирное пятно
«Выбор дня»	12,0г.	Нет
«Золотой стандарт»	14,5г.	Нет
«Коровка из Кореновки»	14г.	Интенсивное
«Гроспирон»	14г.	Нет

Вывод: при изучении состава по этикетке мы обнаружили, что больше всего жира находится во 2-м образце, а по результатам опыта жирное пятно осталось только в образце №3 «Коровка из Кореновки».

Опыт №4. Определение скорости плавления мороженого.

Чтобы определить скорость плавления мороженого, положили по кусочку на отдельные чашки Петри и засекали время.

Таблица № 5 Определение скорости плавления мороженого.

Образцы (производитель)	Скорость плавления при комнатной температуре	Как тает
«Выбор дня»	через 4 минуты	плавится быстро, превращается в лужицу
«Золотой стандарт»	через 10 минут	долго не плавилось
«Коровка из Кореновки»	через 4 минуты	изменения в форме мороженого были незначительны
«Гроспирон»	через 15 минут	Долго не плавилось

Вывод: качественное мороженое тает медленно, а не превращается в лужицу прямо на глазах. Если тает быстро – содержится сливочное масло, если долго – пальмовое масло. По результатам опыта можно сделать вывод, что в образце № 4 может находиться пальмовое масло, а более качественный продукт под №3.

Опыт № 5. Определение загустителя (крахмал)

Для того, чтобы определить, есть ли в составе мороженого загуститель, мы взяли по 5 г. мороженого каждого образца и капнули на него йод.

Таблица №6 Определение загустителя (крахмал)

Образцы (производитель)	Интенсивность окрашивания
«Выбор дня»	-
«Золотой стандарт»	фиолетовый цвет
«Коровка из Кореновки»	светло-фиолетовый цвет
«Гроспирон»	светло-фиолетовый цвет

Вывод: Качественная реакция на наличие крахмала в мороженом пломбир дала положительный результат, об этом свидетельствовало интенсивное фиолетовое окрашивание в образце № 2 и слабое фиолетовое окрашивание в образцах № 3 и № 4, хотя изготовитель не указал его наличие в составе.

2.2.4. Определение кислотности

Опыт № 6 . Титрование раствора мороженого щелочью

В колбу вместимостью 100 мл поместили 5 г продукта, добавили 30 мл воды и три капли фенолфталеина. Смесь тщательно перемешали и титровали раствором гидроксида натрия до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин. Опыт повторили трижды, взяли средний результат.

Таблица №7 Определение кислотности

Образцы (производитель)	объем NaOH, мл	Дата изготовления, указанная на упаковке	Срок хранения
«Выбор дня»	4,5 мл	03.09.2017	18 месяцев
«Золотой стандарт»	7,5 мл	02.12.2017	12 месяцев
«Коровка из Кореновки»	12 мл	02.12.2017	12 месяцев
«Гроспирон»	9,5 мл	28.09.2017	12 месяцев

Вывод: большое количество щелочи говорит о том, что кислотность мороженого высока в образцах № 2, № 3, № 4, что может свидетельствовать о закисании мороженого. Самый большой срок хранения и самая низкая кислотность у образца № 1, где, видимо, присутствуют добавки, продляющие срок хранения мороженого.

Заключение

Результаты исследования показали, что:

1. При изучении состава мороженого пломбир по этикеткам нами было обнаружено во всех образцах белки, жиры, углеводы. Но по результатам

исследования белки присутствуют в образцах № 3 «Золотой стандарт» и № 4 «Гроспирон».

2. По результатам анализа жиров мы предполагаем, что в образцах № 2 «Золотой стандарт» и № 4 «Гроспирон» сливочное масло заменено на пальмовое, что удешевляет продукт.

3. В образцах №2 присутствует большое количество крахмала, незаявленного производителем.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что не всегда цена соответствует качеству. Это значит, что наша гипотеза не подтвердилась.

Проведя изучение состава мороженого пломбир, мы составили рекомендации, которые возможно Вам пригодятся при выборе и покупке мороженого.

При покупке мороженого нужно обратить внимание, что первым ингредиентом, указанным в составе должно быть молоко или сухое молоко. Компоненты, стоящие на первом месте, составляют большую долю в продукте. Состав современного мороженого должен выглядеть примерно так: молоко или сухое молоко, сливки, сахар, ароматизатор.

Чего не должно содержать мороженое? Растительный жир (пальмовое или кокосовое масла). Стабилизаторы, моно, — диглицериды жирных кислот (желательно должны быть заменены на агар-агар или желатин). Вода. Камедь. Агرويد. Е: 102, 466,407, 477. Сорбиновая и бензойная кислота.

Мороженое можно приготовить в домашних условиях, что мы и сделали. Одноклассники высоко оценили вкус домашнего мороженого. Приложение 1.

Литература:

1. Бернаскони Е.Б., Кладий А.Г. О мороженом всё и даже больше. (Быль о мороженом). Издательство: ЦНТБ пищевой промышленности, 2006 г. «Разговор о правильном питании»
2. Богданов И. Лекарство от скуки, или История мороженого. Издательство: Новое литературное обозрение, 2007 г.

3. Габриелян О.С., Маскаев Ф.Н. и др.: Химия/учебник для общеобразовательных учреждений, М.: Дрофа, 2001г.
4. Научно-методический журнал «Химия в школе». № 7, 2006 г. с. 69 Л.А. Яковишин., Химические опыты с мороженым.
5. Потапов В.М., Татаринчик С.Н., Органическая химия: Издание 2-е, пер. М., «Химия», 1976 г.
6. Сладкова Ю. Все о мороженом. Издательство: Вече.2002 г.
7. "Проект ГОСТа Р "Мороженое молочное, сливочное и пломбир. Технические условия". Статья из журнала "Мороженое и замороженные продукты" № 5/2003 г.
8. Пломбир СССР. Рецепт и технология производства.

Приложение 1.

Рецепт приготовления мороженого пломбир в домашних условиях.

Ингредиенты:

- сливки 500 мг. 30%;
- сгущенное молоко 1 банка;
- ванильный сахар;

Для приготовления мороженого необходимо охладить сливки и емкость, в которой будем изготавливать пломбир. Заливаем сливки 500 мг в емкость, добавляем 1 пакет ванильного сахара и взбиваем до образования воздушной массы. Затем добавляем сгущенное молоко и взбиваем до состояния жидкой сметаны. Переливаем в емкость для замораживания нашего пломбира и отправляем в морозильную камеру. Через 2 часа достаем наш продукт и перемешиваем ложкой, затем взбиваем еще раз миксером и отправляем в морозильную камеру. Через 8 часов мороженое будет готово к употреблению.