

Большесосновский филиал МБОУ Заворонежской СОШ

Исследование химического состава мороженого.

Руководитель: Чибисов Алексей Александрович,
учитель биологии и химии.

Мичуринск, 2022

Содержание

1. Введение
2. История мороженого
3. Состав мороженого
4. Промышленное производство и технология приготовления мороженого
5. Некоторые рецепты приготовления мороженого
6. Методика проведения эксперимента
7. Обсуждение результатов и выводы
8. Рекомендации
9. Литература
10. Приложение

Введение

Мороженое – лакомство, любовь к которому не проходит с годами. Сегодня мороженое – один из любимейших десертов во всем мире. Мороженое делают со всем и из всего. В качестве ингредиентов выступают фрукты, ягоды, овощи, орехи, шоколад, карамель, йогурт, кофе, даже зеленый чай. Жаль только, что мороженое – продукт сладкий и калорийный, в нем много жиров, сахара, белка. Так что тем, кто сидит на диете, злоупотреблять им не стоит. Зато он считается прекрасным антидепрессантом и к тому же действует как анальгетик. Недаром мороженое дают людям, которым удалили железы. Кроме того, в настоящее время существует множество рецептов приготовления этого продукта.

К мороженому можно подходить не только с потребительской, но и с исследовательской точки зрения, выбрав его в качестве объекта химического анализа.

Целью моей работы является исследование химического состава мороженого и определение его химических характеристик.

Для достижения цели я ставлю следующие **задачи**:

- изучить технологию изготовления мороженого;
- определить химические характеристики мороженого разных видов (ванильное, сливочное, растительно-сливочное, фруктовое);
- выявить пищевые добавки, входящие в состав мороженого; выяснить, насколько полезен данный продукт.

История мороженого

Мы все привыкли есть мороженое и, лакомясь им, наверное, никогда не задумываемся, а откуда собственно произошло это холодное лакомство? А между тем у этого лакомства очень давнее и интересное прошлое...

История этого продукта уходит корнями в глубокую древность. Вначале существовало то, что мы нынче называем сорбетом - замороженный фруктовый сок. Еще за 3000 лет до новой эры в Китае смешивали фруктовые соки со снегом и льдом, готовили замороженный десерт из воды и лимона.

Затем холодное блюдо появилась на арабском Востоке, в Греции и Риме.

Известно, что во времена Александра Македонского рабов посылали в горы за снегом, чтобы замораживать в нем ягоды, причем выглядело это как своеобразная эстафета: гонцы торопились добежать к хозяину, пока снег не растаял. Замороженный десерт был излюбленным способом завершения трапезы при дворе императора Нерона.

В конце XIII века Марко Поло привез из очередного восточного путешествия рецепт удивительного десерта, и мороженое вошло в меню европейских королей. Тогда же для охлаждения ягод стали использовать селитру, так как снег не всегда был доступен. Кстати, рецепт приготовления мороженого приравнивался к государственной тайне, а само блюдо считалось чудесным и редким лакомством.

Когда Екатерина Медичи вышла замуж за французского короля Генриха II, в числе прочих слуг она привезла из родной Флоренции шеф-повара, который был асом в изготовлении «холодного удовольствия». Король Генрих потребовал, чтобы иностранный кулинар открыл свои тайны поварам двора его величества. Приезжему повару пришлось подчиниться. Он приготовил мороженое прилюдно, на королевской кухне, и секретный рецепт был раскрыт, хотя тайной он перестал быть только для аристократов - среди простолюдинов мороженое по-прежнему было мифом.

А при дворе оно закрепилось в роли главного десертного «героя» королевских приемов и балов. Все французские короли его обожали.

В 1649 году французский кулинар Жерар Тирсен придумал новый оригинальный способ приготовления мороженого - с добавлением сливок и молока, и назвал его «неаполитанским мороженым». Так, после долгих лет царствования сорбета, родилось сливочное мороженое.

А в 1660 году произошел качественный переворот в истории мороженого: оно превратилось в массовый, всем доступный продукт. Хитрый и предприимчивый сицилиец Франческо Прокопио ди Колтелли открыл первое кафе - мороженое «Прокоп» в Париже напротив театра Комеди Франсез.

Кстати, кафе работает и сегодня, пользуясь заслуженной славой, как среди самих парижан, так и среди туристов. Интересно, что во времена Французской революции якобинцы даже проводили там собрания, видимо, чтобы периодически остужать свой революционный пыл волшебным блюдом. В числе завсегдатаев «Прокопа» был и Наполеон Бонапарт. Страсть к мороженому он испытывал всю жизнь: даже на остров Святой Елены заказал

себе специальную машину для его приготовления.

На Руси еще в древние времена хозяйки хранили молоко, заморозив его в блюдечках и положив сверху стопкой лед, и так его и ели. Еще иногда смешивали творог со сметаной и сахаром, из полученной смеси лепили различные фигурки, добавляли изюм и выставляли на мороз. Хранили получившееся «мороженое» в кадках со льдом. Импорт настоящего мороженого в России начался в XVIII веке, и даже сохранились документы, подтверждающие закупку этого чудо - продукта. Российская аристократия немедленно «подсела» на новый вкусный десерт. Некоторые даже перебарщивали в своей любви к нему. Так, граф Литта, посланник Мальтийского ордена в России, впоследствии принявший российское подданство, ел мороженое в невероятных количествах. Говорят, даже перед смертью, причастившись, он приказал подать ему десять порций лучшего мороженого со словами: «В раю такого не будет».

Промышленное производство мороженого началось в XIX веке. В 1843 году англичанка Нэнси Джонсон изобрела ручное устройство для изготовления мороженого и запатентовала его, однако ей не хватило средств на организацию производства нового оборудования, и она продала патент американцам. В 1851 году в Балтиморе открылся первый завод по производству мороженого.

В 1860 году Фердинанд Карре создал первую в мире абсорбционную холодильную машину, работавшую на жидком и твердом абсорбенте.

Четыре года спустя Карре значительно усовершенствовал компрессионную машину, в которой впервые применялся новый хладагент - аммиак.

В 1876 году немецкий изобретатель Карл фон Линде разработал безопасную компрессионную холодильную машину и через год ее запатентовал.

Таким образом, техника и технология промышленного производства мороженого постоянно совершенствовались. В ряде стран стали создаваться специализированные фирмы по выпуску машин и оборудования для производства мороженого.

Мороженое стало обычным атрибутом городских кафе.

По сей день мороженое остается излюбленным лакомством людей самого разного возраста и вкусов.

Состав мороженого

Мороженое - это взбитая охлажденная эмульсия из смеси молока, сливок, яиц, сахара (ингредиентов может быть больше или меньше, в зависимости от рецепта). В качестве добавок идут фрукты, ягоды, орехи, карамель, шоколад. Сорбет - одна из вариаций мороженого - это замороженный сок и вода. От собственно мороженого оно отличается отсутствием молока, сливок и яиц. В сорбет идут те же добавки, и их ассортимент даже шире. Так, в Японии сорбеты делают из рыбы и морепродуктов.

Мороженое - это не только вкусно, но и полезно. Оно содержит около 100 ценных для организма веществ: более 20 аминокислот белка, около 25 жирных кислот, 30 минеральных солей, 20 витаминов, а также очень важные для обмена веществ ферменты. Оно успокаивает нервную систему, поднимает настроение и позволяет лучше сосредоточиться. А йогуртовое мороженое даже помогает в профилактике дисбактериоза. Однако будьте осторожны: мороженое, приготовленное на сахарозе, не рекомендуется диабетикам, жирные пломбиры - тем, кто сидит на диете, а при высоком уровне «плохого» холестерина не стоит налегать на лакомство на животных жирах. По мнению врачей, не очень полезно мороженое при атеросклерозе, ишемической болезни сердца и кариесе. Выбирая лакомство, не соблазняйте недорогим молочным или сливочным мороженым с фруктовыми добавками - обычно они не слишком натуральны. Лучше предпочесть сорбет или молочное мороженое - первый делается на основе замороженного фруктового сока, а второе просто наименее калорийно из всех «молочных» сортов.

Ванильное мороженое (пломбир):

сахар – песок, масло коровье, молоко цельное сухое, молоко цельное сгущенное с сахаром, вафельный лист (мука пшеничная, крахмал, масло растительное, порошок яичный, вода питьевая), молоко обезжиренное сухое, стабилизатор – эмульгатор (Е 471, Е 466, Е 412, Е 407), ароматизатор, идентичный натуральному ванилин, вода питьевая.

Сливочное мороженое:

молоко натуральное, масло сливочное, шоколадная глазурь (сахар, какао тертое, масло какао, какао – порошок, эмульгатор лецитин, ароматизатор ванилин, идентичный натуральному), сахар, вода, молоко сухое цельное и обезжиренное, сироп глюкозы, стабилизатор – эмульгатор (моно – и диглицериды, гуаровая камедь, каррагинан, Е 466), ароматизатор ванильный, идентичный натуральному, пищевой краситель каротин.

Растительно-сливочное мороженое:

молоко натуральное коровье, сахар, масло кокосовое, молоко сухое цельное и обезжиренное, сыворотка сухая молочная, стабилизатор – эмульгатор (Е471, Е412, Е415), вода, ароматизатор, идентичный натуральному «ванилин»,

шоколадная глазурь (жир растительный, сахар, какао – порошок, лецитин, ванилин).

А теперь расскажу обо всех ингредиентах, входящих в состав мороженого, подробнее:

- **Молоко.** Питательные вещества молока находятся в соотношении и форме, наиболее благоприятных для усвоения организмом. При включении молока в пищевой рацион повышается усвояемость всего рациона.

- **Молочный сахар (лактоза)** – основной углевод молока. В кишечнике лактоза расщепляется, не вызывая интенсивного брожения. Это способствует снижению гнилостных процессов и благоприятно влияет на пищеварение.

- **Цельное молоко**, называемое ещё нормализованным, т.е. доведенным до определенной жирности, содержит молочного жира 3,2%.

- **Молочная сыворотка** – побочный продукт производства сыра и творога. Она содержит около половины питательных веществ молока – растворимый белок, составляющий 20% молочного белка, весь молочный сахар, минеральные соли, водорастворимые витамины.

- Кроме пастеризованного и стерилизованного молока предприятия молочной промышленности вырабатывают молочные консервы: **молоко сгущенное с сахаром, молоко сгущенное стерилизованное, молоко сухое (цельное, пониженной жирности и обезжиренное)**. Из сухого молока на молочных заводах делают т.н. восстановленное молоко, которое по основным химическим показателям и питательной ценности не отличается от натурального молока. Восстановленное молоко используют для питья, а также для приготовления различных кисломолочных продуктов.

- **Сливочное масло.** Его основные виды содержат 81,5 – 82,5% молочного жира и не более 16% воды, в которой растворено небольшое количество белков, углеводов и минеральных солей. Высокие вкусовые качества и структура сливочного масла обеспечивают его хорошую усвояемость. Большая калорийность и содержание витаминов А и D обуславливают ценность сливочного масла как пищевого продукта.

- **Растительный жир (растительное масло)** – извлекают из очищенных тонко измельченных маслосодержащих семян и плодов растений растворением при помощи летучих растворителей (экстракционный метод) или прессованием. С жирами человек получает жирорастворимые витамины А, D и Е, причем жиры способствуют более полному их использованию организмом.

- К пищевым жирам также относят **кокосовое**, маковое, кунжутное масла, используемые в кулинарии. Особенно ценным растительным маслом считается **масло какао**. Его применяют для изготовления шоколада, различных кондитерских изделий, мороженого.

- **Сахар** – относится к группе химических веществ – сахаров, или углеводов, без которых невозможна нормальная жизнедеятельность человеческого организма. Различают сахара сложные (**крахмал**, лактоза, сахароза) и простые (**глюкоза**, фруктоза). Наиболее распространенный сложный сахар.

Для придания или усиления аромата в производстве мороженого применяются вкусоароматические добавки (ароматизаторы). Используют такие натуральные

красители, как: **бета-каротин (E160a)**, или провитамин А, который обладает свойствами антиоксиданта и служит для профилактики онкологических заболеваний, а также защищает от воздействия радиации; **хлорофиллин (E141)**, который представляет собой натуральный зеленый растительный пигмент; **аннато (E160b)** - водный экстракт из оболочек семян; **куркумин (E100)** - природный краситель, получаемый из многолетних травянистых растений семейства имбирных; **карамельный (E150d)**, который образуется при карамелизации сахара; **антоцианин (E163)** - экстракт из кожицы винограда; **сок красной свеклы (E162)** - выжимки сока из корнеплодов.

Кроме того используется регулятор кислотности- всем известная **лимонная кислота (E330)**, а также антиокислитель – **аскорбиновая кислота или витамин С (E300)**.

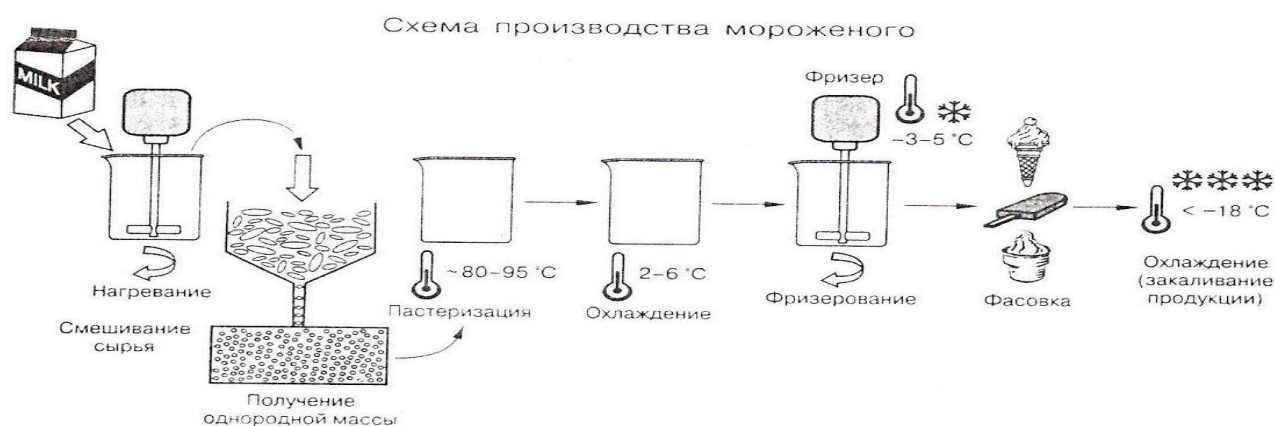
При производстве мороженого не обойтись без таких пищевых добавок, как регуляторы структуры и консистенции: **эмульгатор - моно- и диглицериды жирных кислот (E471)**, **карбоксилметилцеллюлоза (E 466)**; стабилизаторы растительного происхождения: **гуаровая камедь (E412)**, **камедь плодов рожкового дерева (E410)**, **ксантановая камедь (E415)**, **каррагинан (E407)**.

Некоторые виды мороженого изготавливают с фруктовыми наполнителями, в состав которых входит стабилизатор пектин (E440) - цитрусовый или яблочный. Шоколадная глазурь, входящая в состав некоторых видов мороженого содержит **лецитин (E322)**.

Но не все из вышеперечисленных добавок полезны так, как мы думаем. К примеру: краситель **E160 (каротин)** вреден для кожи, а регулятор структуры и консистенции **E 466 (карбоксилметилцеллюлоза)** вызывает расстройство желудка.

Промышленное производство и технология приготовления мороженого

Мороженое - взбитый сладкий пищевой продукт, изготавливаемый из молока, молочных и сливочных продуктов, сливочного масла, сыворотки, пахты, продуктов со сложным сырьевым составом, масел, жиров и белков немолочного происхождения с добавлением других ингредиентов и веществ или из воды, сахаров и/или их заменителей с добавлением других ингредиентов и веществ путем замораживания. В производственных условиях изготавливают закаленное мороженое. На предприятиях общественного питания производят мягкое мороженое, которое по консистенции напоминает крем.



Базовая технология производства

Приготовление смеси

Приготовление смеси мороженого, в общем, состоит из этапов подготовки водной фазы и смешения жировой фракции и сухих веществ смеси в потоке или периодическим способом. Для смешивания сырьевых компонентов при приготовлении смесей для мороженого используют универсальные теплообменные емкости, сыродельные ванны, ванны длительной пастеризации, резервуары для тепловой обработки молока и другое емкостное оборудование. Ванны, оборудованные рубашкой с паровым барботажем и качественным перемешивающим устройством, можно использовать также для пастеризации и охлаждения смеси. Водную фазу смеси мороженого - молоко и/или воду предварительно подогревают до температуры 40..45°C, используя пластинчатые нагреватели или другое имеющееся теплообменное оборудование. Для выработки сухих веществ и жиров используют устройства типа диспергаторов. В зависимости от производительности участка подготовки смеси используется соответствующее оборудование для автоматизации и упрощения процесса: шнековые подъемники, маслоплавители, бункеры и пр.

Фильтрация

После приготовления смесь фильтруют. Обычно используются

двухсекционные емкостные фильтры. Процесс фильтрации принципиально необходим, т.к. последующее оборудование критично воспринимает присутствующие в смеси нерастворенные комочки сухих веществ, не говоря уже о мешковине и прочих "результатах" производственной деятельности предприятия.

Пастеризация

Пастеризацию смеси на пластинчатой пастеризационно - охлаждающей установке осуществляют при температуре 80...85°C с выдержкой в 50...60 сек. При пастеризации в емкостных теплообменных аппаратах периодического действия применяются следующие режимы: 68...72°C, выдержка 25...30 мин; 73-77°C, выдержка 15...20 мин; 83-87°C, выдержка 3...5 мин.

Гомогенизация

Необходима для стабилизации эмульсии. Осуществляется при температуре близкой к температуре пастеризации. Чем больше массовая доля жира в смеси, тем меньше давление гомогенизации. При производстве мороженого рекомендуется использовать двухступенчатую гомогенизацию. В зависимости от вида смеси мороженого применяются следующие режимы гомогенизации - от 7 до 12,5 МПа для первой ступени и 4,5-5,0 МПа - для второй ступени. Использование процесса гомогенизации смеси мороженого позволяет добиться требуемой степени взбитости и хорошей консистенции готового продукта.

Охлаждение

После гомогенизации смесь охлаждают до t 2...60°C. Для этой цели используют пластинчатые пастеризационно - охлаждающие установки, пластинчатые и кожухотрубные охладители, ВДП, сливкосозревательные ванны и др. Смесь охлаждают сначала проточной водой, затем ледяной водой с t 1...2°C или хладоносителем (рассолом) с t не выше -5°C.

Хранение и созревание

Смесь направляют в резервуары или сливкосозревательные ванны, где производят хранение при t 4...6°C не более 24 час, при t 0...4°C не более 48 час. Хранение является обязательной стадией технологического процесса только для смесей мороженого, приготавливаемых с использованием желатина (стабилизатора). Такие смеси требуется выдерживать при t не выше 6°C, 4...12 час.

Фризерование смеси

При фризеровании смесь взбивается (насыщается воздухом), частично замораживается. Используются фризеры непрерывного или периодического действия. Во фризер смесь поступает с t 2...6°C, t мороженого на выходе должна быть не выше -3.5°C, за исключением мороженого, вырабатываемого с использованием эскимогенераторов. Взбитость мороженого составляет 40..60% в зависимости от вида мороженого и используемого фризера.

Закаливание и дозакаливание мороженого

После фризерования мороженое сразу же в максимально короткий срок

подвергается дальнейшему замораживанию (закаливанию). Фасованное мороженое закаливают в потоке воздуха в t от -25 до -37°C в специальных морозильных аппаратах, а также в металлических формах в эскимогенераторах. Температура мороженого после закаливания должна быть не выше минус 12°C . Дозакаливанию производят в закалочных камерах или камерах хранения в течение 24...36 час. Закаленное мороженое помещают в камеру хранения.

Некоторые рецепты приготовления мороженого

Кулфи (индийское мороженое)

Ингредиенты:

- 1 банка сгущенного сладкого молока
- 4 стакана молока
- измельченные орехи (лучше всего – миндаль)
- 2 ч.л. кукурузной муки
- 2 ч.л. кардамона (тертого)
- шафран (по вкусу)
- ваниль (на кончике ножа)
- корица (на кончике ножа)

Приготовление:

Смешайте вместе сгущенное и обычное молоко. Помешивая, доведите до кипения. Муку разведите до густоты сметаны в двух чайных ложках воды, добавьте тонкой струйкой в молоко (при непрерывном помешивании), кипятите, пока не загустеет (2 – 3 минуты). Снимите с огня, добавьте мелко нарубленные орехи, пряности. Охладите при комнатной температуре, разлейте по формочкам и поместите в холодильник на ночь (примерно на 8 часов). Подавайте со свежими очищенными и нарезанными на ломтики фруктами: манго, папайей, дыней, грушей, киви, бананами, персиками, или выложите из формочки поверх фруктового салата (без кислых фруктов)

Мороженое с яблоками и ежевикой

Ингредиенты:

- 450 гр. очищенных и порезанных яблок
- 2 ст. л. сахара
- мелко тертая цедра апельсина
- 250 гр. ежевики
- 500 мл ванильного мороженого
- медовое печенье в шоколаде



Приготовление:

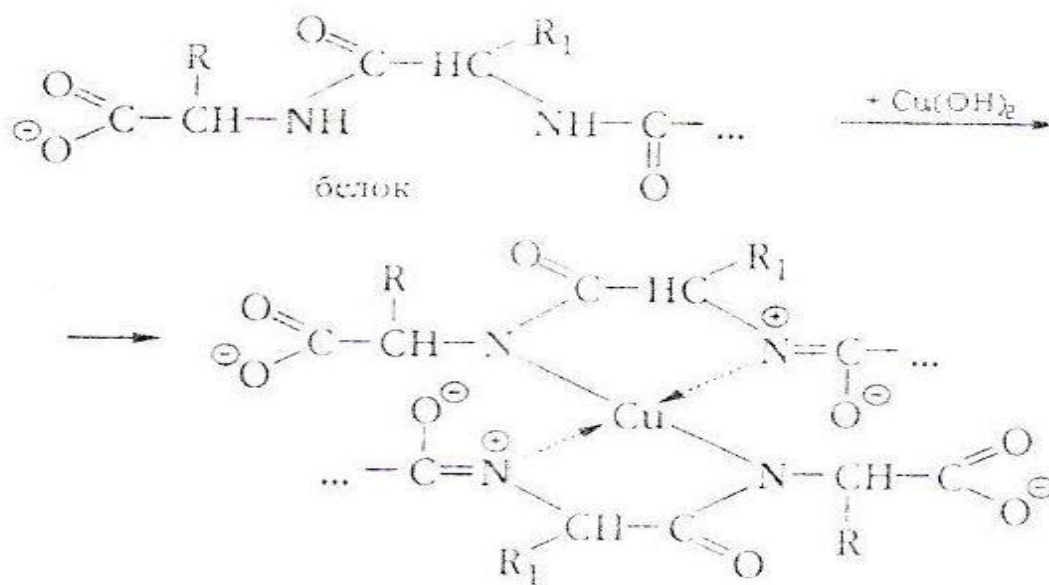
Положить яблоки, сахар, апельсиновую цедру и 3 ст. л. воды в кастрюлю. Накрыть и готовить на маленьком огне 10-12 мин, пока яблоки не станут мягкими. Добавить ежевику, готовить 1 мин, пока не начнет выделяться сок. Дать остыть.

Пока фрукты остывают, положить мороженое в холодильник, чтобы оно слегка растаяло, примерно на 15-20 мин. Размешать его с фруктами. Вернуть в морозилку и заморозить. Подавать с крошенным печеньем (или медовым шоколадным батончиком – понадобится 2 штуки).

Методика проведения эксперимента

Опыт 1. Обнаружение белков в мороженом

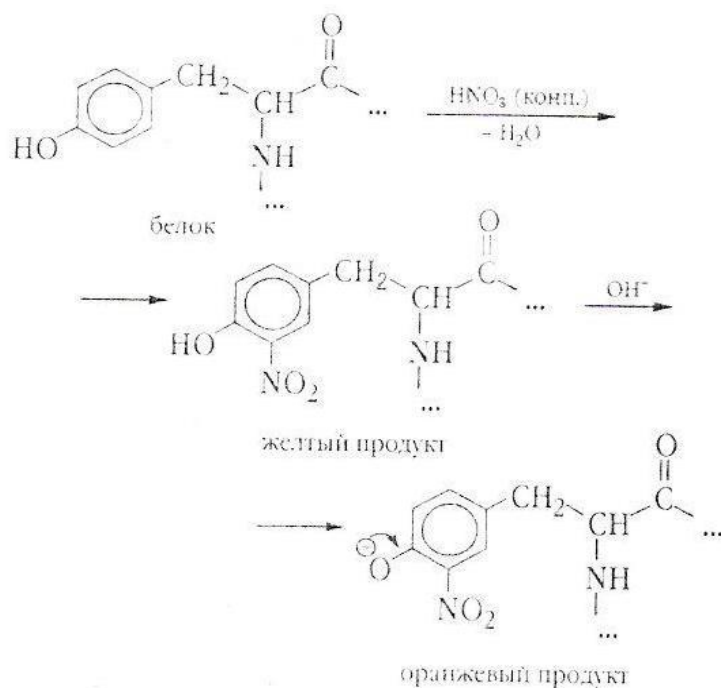
В пробирку наливают 1 мл растаявшего мороженого и добавляют 5-7 мл дистиллированной воды, закрывают её пробкой и встряхивают. К 1 мл полученной смеси (остаток оставляют для опытов 2 и 3) приливают 1 мл 2 М раствора NaOH и несколько капель 10%-ного раствора CuSO₄. Содержимое пробирки встряхивают. Появляется ярко- фиолетовое окрашивание, связанное с взаимодействием пептидных связей белковых молекул со свежесоздавшимся Cu(OH)₂ (биуретовая реакция):



Реакция имеет высокую чувствительность, поэтому даже при разбавлении белка 1 : 10 000 наблюдается положительный результат.

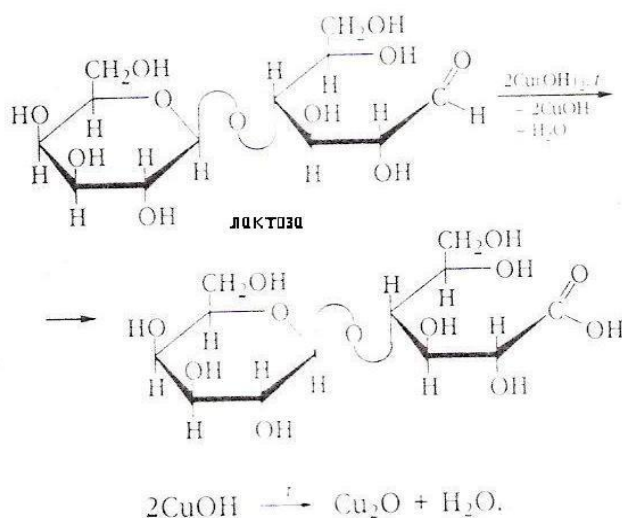
Опыт 2. Обнаружение остатков ароматических α-аминокислот (ксантопротеиновая реакция)

Помещают в пробирку 1 мл раствора, приготовленного в предыдущем опыте, и приливают к нему, соблюдая осторожность, 3-5 капель концентрированной азотной кислоты. Смесь нагревают. Появляется желтое окрашивание из-за нитрования остатков ароматических аминокислот (фенилаланин, тирозин и триптофан), образующих белки. После охлаждения добавляют к смеси 3-5 капель 25%-ного раствора аммиака. Происходит изменение цвета с желтого на оранжевый:



Опыт 3. Обнаружение углеводов

Фильтруют 2 мл смеси, оставшейся после опыта 1, и добавляют к фильтрату 1 мл 2 М раствора NaOH и 2 – 3 капли 10% - процентного раствора CuSO₄. Пробирку встряхивают. Образуется ярко – синий раствор (качественная реакция на многоатомные спирты). Реакцию дают углеводы, входящие в состав мороженого, например лактоза и сахароза. Полученный раствор нагревают на спиртовке. Дисахарид лактоза, содержащийся в молоке, в альдегидной форме окисляется Cu(OH)₂ с образованием различных продуктов окисления и деструкции. Гидроксид меди (II) при этом восстанавливается до оранжевого CuOH, который затем разлагается до Cu₂O красного цвета. В ходе реакции может образоваться и медь («медное зеркало»). Упрощенно процесс можно представить так:

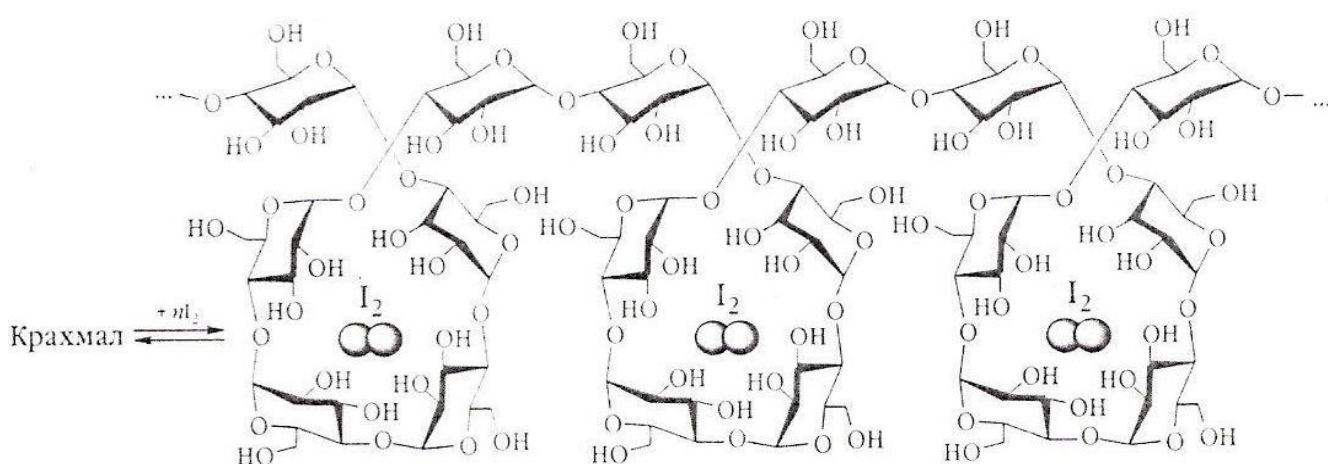


- В плодово-ягодное мороженое добавляют сахарозу. В пробирку наливают 1 мл такого мороженого и 1 мл 2 М раствора NaOH. Затем

приливают 2 – 3 капли 10% - ного раствора CuSO_4 . Наблюдают ярко – синее окрашивание.

Опыт 4. Обнаружение крахмала в вафельном стаканчике из - под мороженого

Берут вафельный стаканчик и капают на него 1 – 2 капли спиртового раствора йода их аптечки. Появляется темно – фиолетовое окрашивание – качественная реакция на крахмал.

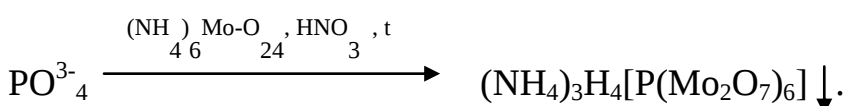


Опыт 5. Изменение цвета красителей, входящих в состав мороженого

В две пробирки помещают по 1 мл мороженого с красителем. В одну из них приливают 1 мл 2 М раствора NaOH , в другую – столько же 1 М раствора H_2SO_4 . Отмечают, изменяет ли краситель цвет в зависимости от среды. Например, краситель Е 120 красного цвета при добавлении щелочи становится желто – оранжевым. Его окраска вновь восстанавливается, если приливают кислоту. Краситель Е 124 в присутствии щелочи становится желто – коричневым, а Е 122 приобретает оранжевый оттенок.

Опыт 6. Определение ионов PO_4^{3-}

Содержащиеся в молочной основе мороженого ионы PO_4^{3-} можно обнаружить следующим образом. В пробирку наливают 1 мл растаявшего мороженого и добавляют 2 – 3 мл дистиллированной воды, закрывают ее пробкой и встряхивают. К полученной смеси приливают 1 мл 2 М раствора CH_3COOH , снова встряхивают и оставляют на 2 – 3 мин. Затем фильтруют и добавляют к фильтрату 1 мл молибденового реактива (7,5 г молибдата аммония $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$ растворяют в 100 мл 32% - ного раствора азотной кислоты). Смесь нагревают на водяной бане до появления желтого кристаллического осадка:



Опыт 7. Определение наличия железа

В небольшой тигель помещают немного мороженого, берут тигель щипцами и нагревают в пламени спиртовки под тягой. После испарения воды содержимое тигля прокаливают в пламени до обугливания веществ. Тигель охлаждают и наливают в него 1 – 2 мл 2 М раствора HCl. Выдерживают 1 – 2 мин.

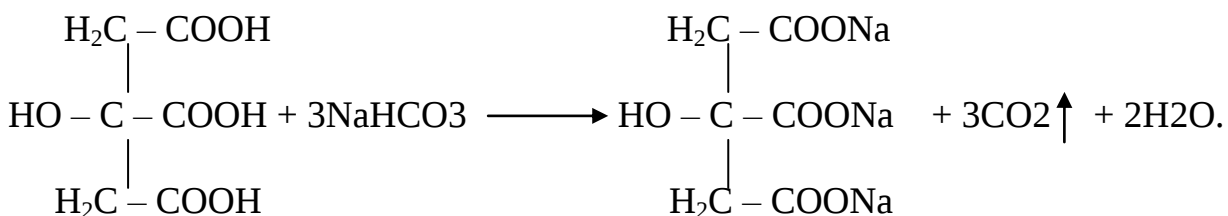
Полученный раствор фильтруют, затем переливают фильтрат в пробирку и добавляют к нему несколько капель концентрированного раствора NH₄SCN. Образуется красноватый раствор, свидетельствующий о наличии катионов Fe³⁺. Окраска комплексного соединения визуально обнаруживается до концентрации 10^{-5,5} моль/л:



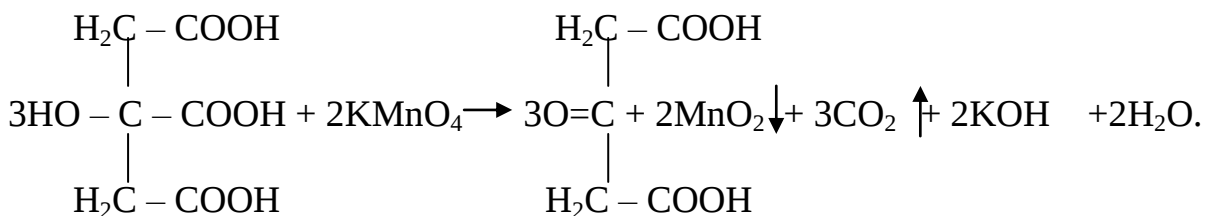
Опыт 8. Обнаружение лимонной кислоты

Лимонную кислоту обнаруживают в плодово-ягодном мороженом несколькими способами.

- Помещают 1 каплю плодово-ягодного мороженого на универсальную индикаторную бумагу. По изменению окраски индикатора подтверждают кислую реакцию среды.
- Наливают в пробирку 1 мл мороженого и приливают 1 мл насыщенного раствора пищевой соды. Наблюдают появление пузырьков углекислого газа:



- Наливают в пробирку 1 мл мороженого и приливают 2 – 4 капли 0,1 н. раствора KMnO₄. Выпадает бурый осадок оксида марганца(IV):



3 – кетоглутаровая кислота

Опыт 9. Обнаружение жиров

В пробирку с 1 мл мороженого приливают 1 мл дистиллированной воды и 1 мл хлороформа. Закрывают ее пробкой и встряхивают в течение 1 мин. Несколько капель хлороформного раствора помещают на фильтровальную бумагу

(учитывают, что в пробирке хлороформный слой находится внизу). На бумагу дуют или слегка нагревают ее для удаления растворителя. Наблюдают появление жирового пятна.

Обсуждение результатов и выводы

Используя вышеописанную методику, я получила следующие результаты:

	Ванильное	Сливочное	Растительно-сливочное	Фруктовое
Белки	Наиболее интенсивное ярко – фиолетовое окрашивание	Интенсивное окрашивание, выпадение осадка	Менее сильное окрашивание	Практически не окрасилось
Ароматические α -аминокислоты	Наиболее быстрое и сильное изменение цвета	Цвет изменяется неравномерно и медленно	Цвет практически не изменяется	Окрашивание в очень яркий, неестественный цвет
Углеводы (глюкоза, сахар)	Разложение до Cu_2O красного цвета	Сильнее всех разлагается до Cu_2O красного цвета. Образование меди	Менее всего разлагается	_____
Определение ионов PO_4^{3-}	Во всех трех опытах наблюдается появление желтого кристаллического осадка			_____
Наличие Fe^{3+}	Во всех трех опытах образуется красноватый раствор, свидетельствующий о наличии катионов Fe^{3+}			_____
Наличие лимонной кислоты	С мороженым, приготовленным на молочной основе, этот опыт не проводится			• Индикатор окрасился в ярко – оранжевый цвет • Появление пузырьков углекислого газа
Жиры • растительные • животные	Пятно наименее жирное	Образование жирного пятна	Пятно самое жирное из всех	_____

Крахмал в вафельном стаканчике	Во всех опытах проходит качественная реакция на крахмал – появляется темно – фиолетовое окрашивание	_____
--------------------------------	---	-------

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

- В результате биуретовой реакции на белки я обнаружила их в мороженом. Больше всего белков в ванильном пломбуре. Практически не содержится белков во фруктовом мороженом (т.к. оно приготовлено не на основе молока);
- Ксантопротеиновая реакция помогла мне обнаружить остатки ароматических α – аминокислот. Больше всего их в ванильном мороженом. Меньше – в растительно-сливочном;
- В результате окисления моно- и дисахаридов, содержащихся в молоке, больше всего углеводов содержится в сливочном мороженом. Самые низкие показатели у растительно – сливочного мороженого;
- Выпадение желтого кристаллического осадка во всех проведенных мною опытах подтверждает наличие в мороженом ионов PO_4^{3-} ;
- Образование красноватого раствора свидетельствует о наличии катионов Fe^{3+} во всех видах мороженого;
- Окрашивание индикатора и появление пузырьков углекислого газа (CO_2) говорит о том, что во фруктовом мороженом содержится лимонная кислота;
- В растительно-сливочном мороженом содержатся и растительные, и животные жиры, его пятно самое жирное из всех. За счет меньшего содержания масел и жиров, пятно в ванильном мороженом наименее жирное;
- Появление темно – фиолетового окрашивания подтверждает наличие крахмала в вафельных стаканчиках (ванильного, сливочного и растительно-сливочного мороженого).

Литература

1. Воробьев В.И. Слагаемые здоровья. – М.: Знание, 1987.
2. Казакова З.А. основы физиологии питания, гигиена и санитария. – М.: Экономика, 1978.
3. Скурихин И.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика. – М.: Высшая школа, 1991.
4. Соловьев Ю.И. История химии. – М.: Просвещение, 1990.
5. Фримантл М. Химия в действии. – М.: Мир, 1991.
6. Шелтон Г.М. Ортоотрофия: основы правильного питания. – М.: Молодая гвардия, 1992.
7. Энциклопедический словарь юного химика. – М.: Педагогика, 1990.

Приложение

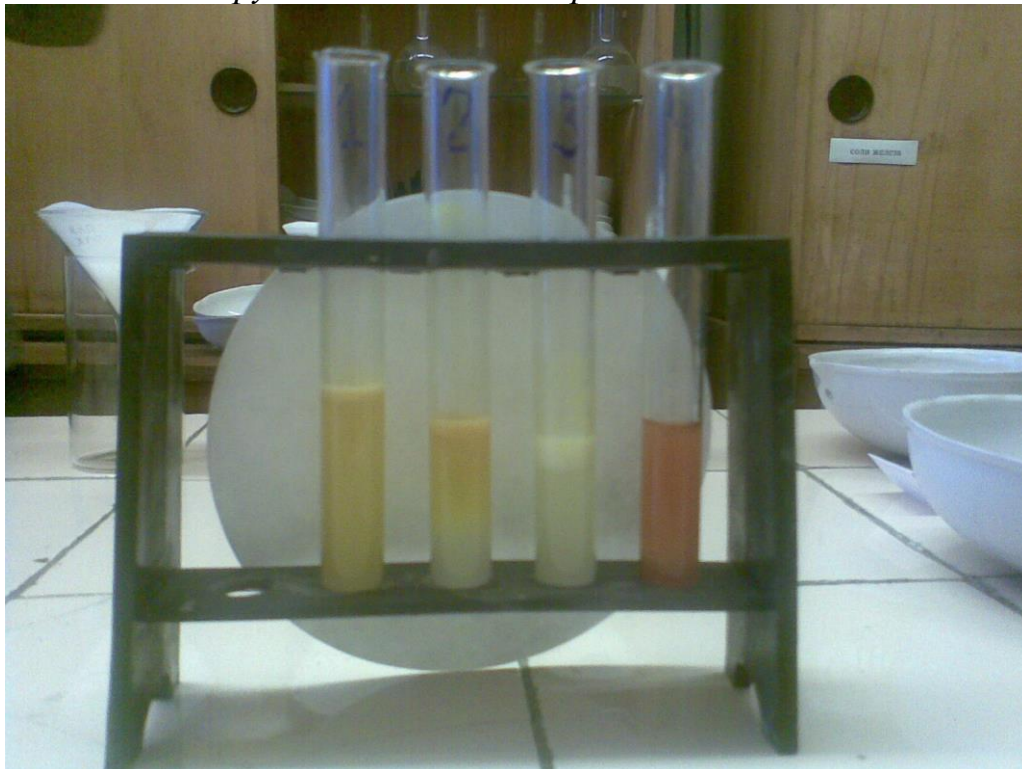
Объект исследования – мороженое (ванильное – пломбир, сливочное, растительно – сливочное, фруктовое)



Опыт 1: Обнаружение белков в мороженом



Опыт 2: Обнаружение остатков ароматических α - аминокислот



Опыт 7: Определение наличия железа (стадия нагревания мороженого)



Опыт 8: Обнаружение лимонной кислоты во фруктовом мороженом

