

Муниципальное образовательное учреждение «Красноткацкая средняя
школа» Ярославского муниципального района
Ярославская область, д. Ноготино

Региональная открытая конференция
по научно-техническому творчеству школьников «Лабиринты науки»
Секция: химия

Анализ горького и молочного шоколада

Автор:

Шеренгина Ульяна Тимофеевна,
ученица 10 класса,
МУО «Красноткацкая СШ» ЯМР

Руководитель:

Ткач Мария Григорьевна,
учитель химии и биологии,
МУО «Красноткацкая СШ» ЯМР

2024 год

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение	3
Глава 1. Подготовка к исследованию.....	5
1.1. Отбор шоколада для исследования.....	5
1.2. Характеристика шоколада по этикетке.....	5
Глава 2. Результаты исследования.....	7
2.1. Проведение органолептического анализа шоколада.....	7
2.2. Проведение химического анализа шоколада.....	8
2.2.1. Определение непредельных жиров.....	8
2.2.2. Определение кислотно-щелочного баланса (pH).....	8
2.2.3. Определение углеводов.....	9
2.2.4. Определение какао-порошка.....	9
2.2.5. Определение танина.....	9
Заключение	10
Список литературы.....	11
Приложения	12

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Шоколад – один из самых вкусных и полезных кондитерских изделий, употребляемых большинством людей. Но знаем ли мы, какой шоколад вкуснее и полезнее?

Часто, недобросовестные производители, подменяют один вид шоколада другим, вводят в шоколадную массу в больших количествах менее ценные компоненты: сухое и сгущенное молоко, сливки, изюм, растёртые орехи, цукаты, дроблёные вафли, какао-порошок. Тем самым снижая содержание его более дорогих составных частей: какао-масло, какао тёртое. Кроме этого. для увеличения массы шоколада, вводят повышенное количество сахара и воды. Поскольку шоколадная масса представляет собой жировую среду и вода в ней не растворяется, в массу вводят различные эмульгаторы. Производители поддельного шоколада часто используют вместо дорогого масла какао дешёвые жиры, а в составе продукта их наличие указывается очень редко.

Данная тема актуальна, ведь в современном мире сладостей такое множество различных видов конфет, шоколада, шоколадных сюрпризов, что просто необходимо разбираться в их качестве, знать: пользу или вред они приносят, уметь пользоваться правилами хранения и употребления шоколада.

Цель: изучение качеств и свойств различных сортов шоколада посредством органолептического метода и химического анализа.

Задачи работы:

- изучить и проанализировать литературу по данной теме;
- освоить методику органолептического и химического анализа шоколада;
- выявить полезные и вкусовые качества шоколада;
- сделать выводы по проведенным исследованиям о пользе или вреде шоколада;
- дать рекомендации потребителю шоколада.

Объект исследования: образцы молочного и горького шоколада.

Предмет исследования: свойства и химический состав шоколада.

Гипотеза: весь шоколад в магазине - полезный продукт.

Практическая ценность работы: понимание свойств и химического состава молочного и горького шоколада поможет правильно его выбирать для безопасности здоровья.

Виды шоколада:

Темный (горький) шоколад делается из тертого какао, сахарной пудры и масла-какао. Изменяя соотношение между сахарной пудрой и какао тертым, можно изменять вкусовые особенности получаемого шоколада - от горького до сладкого. Чем больше в шоколаде тертого какао, тем более горьким вкусом и более ярким ароматом обладает. Самый горький шоколад продают под названием «горький», менее - под названием «темный». Такой шоколад довольно прочен и тает только в ротовой полости. [1]

Молочный изготавливается из тертого какао, масла-какао, сахарной пудры и сухого молока. Чаще всего используется плёночное сухое молоко жирностью 2,5% или сухие сливки. Аромат шоколаду придает какао, вкус складывается из сахарной пудры и сухого молока; он имеет светло-коричневый оттенок. В отличие от темного или горького шоколада, легко тает как во рту, так и под действием факторов внешней среды.

Белый шоколад готовится из масла-какао, сахара, сухого молока и ванилина без добавления какао-порошка, поэтому имеет кремовый цвет (белый). Легко тает при высоких температурах воздуха. Среди современных кондитерских изделий под этим названием встречаются также имитаторы.

Рубиновый шоколад изготавливается из какао-бобов, выращиваемых в Кот-Д'Ивуаре, Эквадоре и Бразилии. Никаких ягод, красителей не добавляют. У шоколада натуральный розовый цвет и ягодный вкус. Создал новинку один из мировых лидеров на рынке шоколада «Barry Callebaut». Компания работала над ней 13 лет. [1]

ГЛАВА 1. ПОДГОТОВКА К ИССЛЕДОВАНИЮ

1.1. Отбор шоколада для исследования

Для проведения исследования нами было выбрано два вида шоколада: молочный и горький. Молочный шоколад - «Alpen Gold», «Milka» и горький - «Бабаевский», «Россия щедрая душа». (Приложение 1)

Шоколад был куплен в одном магазине Пятёрочка, п. Красные Ткачи в феврале 2024 года. Все исследования проводились в школьной лаборатории при кабинете химии Красноткацкая СШ ЯМР.

1.2. Характеристика шоколада по этикетке

Когда покупаем шоколад, в первую очередь обращаем внимание на внешний вид этикетки, название, имя производителя. На остальную информацию лишь немногие обращают пристальное внимание.

В соответствии с Законом Российской Федерации «О защите прав потребителей» и Законом Российской Федерации «О стандартизации» существуют определенные требования к маркировке пищевых продуктов.

Если посмотреть на сводную Таблицу №1 (Приложение 2), то можно увидеть, что параметр «энергетическая ценность» был выбран не случайно. Шоколад - продукт весьма калорийный, и далеко не в последнюю очередь именно из-за высокого содержания жиров. Как оказалось, все наши образцы имеют примерно одинаковую калорийность.

Большой срок годности не является показателем низкого качества шоколадной продукции и наличия консервантов. Натуральное какао-масло – антиоксидант, который предотвращает окисление жира. Поэтому шоколад, в состав которого входит натуральное масло какао, может храниться 2 года.

Если проанализировать Таблицу №2 «Характеристика шоколада» (Приложение 3), то можно заметить, что в качестве эмульгаторов в горьком шоколаде «Бабаевский», молочных «Milka» и «Alpen Gold» добавлен

консервант Е-476. В настоящее время он не разрешен к применению в связи с незавершенностью комплекса испытаний.

Рассмотрев этикетки четырех видов шоколада и сравнив данные с ГОСТом Р 52821-2007 [2], мы пришли к выводу, что производителю, обозначившему сорт на этикетке шоколада, не всегда можно верить.

Из таблицы №2 (Приложение 3) видно, что ни один из видов шоколада не является кондитерской плиткой, т.к. какао-масло не заменено на растительные жиры и какао-порошок, процент содержания какао-продуктов указан во всех образцах.

В горьком шоколаде «Россия щедрая душа» использовался молочный жир, что недопустимо при производстве темного шоколада и согласно требованиям ГОСТа такой шоколад должен называться как сладкая плитка или аналог шоколада. Согласно ГОСТу, шоколад должен содержать не менее 25% какао-продуктов для молочного и 55% - для горького. Заявленному сорту соответствует все наши образцы шоколада.

Вкус шоколада определяется соотношением ингредиентов, прежде всего, количеством какао-продукта, которое определяет цвет, аромат, вкусовые качества. При покупке шоколада обратите внимание на содержание какао-продуктов: какао-масло и какао тертое. Какао-порошок готовится из жмыха, такой добавки в качественном шоколаде быть не должно.

ГЛАВА 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Проведение органолептического анализа шоколада

Органолептический метод (органолептика) - метод определения показателей качества продукции на основе анализа восприятия органов чувств - зрения, обоняния, осязания, слуха, вкуса. При оценке товара определяют сначала внешний вид, форму, цвет, блеск, прозрачность и другие свойства.

Стандарт предъявляет к органолептическим показателям следующие требования: вкус (приятный, свойственный шоколаду данного вида, без постороннего привкуса); запах (приятный, свойственный шоколаду данного вида, без постороннего запаха); консистенция (твердая для шоколадного покрытия); структура (однородная или неоднородная).

Органолептические показатели качества шоколада оценивают по 5-бальной шкале. Результаты видны в Таблице №3 «Органолептические показатели шоколада».

Таблица №3

	«Alpen Gold», молочный	«Milka», молочный	«Бабаевский», горький	«Россия щедрая душа», горький
Вкус и запах	4	5	5	5
Консистенция	5	5	5	5
Структура	5	5	4	5
Форма	5	5	5	5
Внешний вид	4	4	5	5
Итого	23	24	24	25

Более подробные органолептические показатели отражены в Таблице № 4 «Органолептические показатели шоколада» (Приложение 4).

Исследуя образцы, выявили различия и сходства между ними. Например, молочный шоколад имеет мягкий, нежный вкус с привкусом молока, а темный – немного горьковатый и с привкусом какао. Горький шоколад «Россия щедрая душа» имеет ярко выраженный спиртовой запах.

Произведя оценку, можно сделать вывод, что все образцы соответствуют стандартам ГОСТа Р 52821-2007, как по внешнему виду, так и по составу и качеству.

2.2. Проведение химического анализа шоколада

Для удобства проведения исследования, были пронумерованы образцы шоколада. Под номером 1 - «Alpen Gold», молочный; под номером 2 - «Milka», молочный; под номером 3 - «Бабаевский», горький; под номером 4 - «Россия щедрая душа», горький.

2.2.1. Определение непредельных жиров

Кусочек шоколада от каждого образца обернуть фильтровальной бумагой и надавить на него. На бумаге должны появиться жировые пятна. На пятно поместить каплю слабого раствора марганцовки (KMnO_4). Появляется бурый цвет (MnO_2) из-за протекания реакции. (Приложение 5). Все образцы шоколада содержат непредельные жиры, как и заявлено на этикетках.

2.2.2. Определение кислотно-щелочного баланса (pH)

В пробирки насыпать натертого шоколада каждого образца, прилить дистиллированной воды, закрыть пробкой и хорошо взболтать. Затем содержимое профильтровать. В фильтрат опустить индикаторные полоски, подождать несколько секунд и вытащить. Сравнить цвет с эталоном. Все

образцы шоколада имеют нейтральный кислотно-щелочной баланс, $pH = 7$.
(Приложение 6)

2.2.3. Определение углеводов

В пробирки насыпать натертого шоколада каждого образца, прилить дистиллированной воды, закрыть пробкой и хорошо взболтать. Профильтровать. К фильтрату добавить 1 мл раствора NaOH и 2–3 капли 10 % раствора $CuSO_4$. Пробирки встряхнуть. Появляется ярко-синее окрашивание. Реакцию дает сахароза, являющаяся многоатомным спиртом. Все образцы дали окрашивание. Больше всего сахарозы было во втором образце, менее в образцах горького шоколада. (Приложение 7)

2.2.4. Определение какао-порошка

Кусочки образцов шоколада помещают в молоко. Шоколад может утонуть или остаться на поверхности молока. Если шоколад утонул, то он содержит тёртое какао, если остался на поверхности молока, то содержит какао-порошок. Во всех исследуемых марках шоколада содержится какао тертое, так как шоколад утонул в молоке. (Приложение 8)

2.2.5. Определение танина

Танин – дубильное (вяжущее) вещество, является антиоксидантом. Оно встречается в растениях, коре деревьев, семенах и кожуре плодов. Придают напиткам и продуктам вяжущий вкус. Если после употребления некоторых продуктов у вас возникает ощущение чрезмерной сухости десен.

В пробирки насыпать натертого шоколада каждого образца, прилить дистиллированной воды, закрыть пробкой и взболтать. Профильтровать. В фильтрат добавить 1-2 капли хлорида железа (III). При наличии танина наблюдается тёмно-фиолетовое окрашивание. Во всех образцах шоколада танина нет. (Приложение 9)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании результатов исследования, можно сделать следующие выводы:

1. По результатам органолептического анализа выяснилось, что все образцы соответствуют требованиям ГОСТ в полном объеме, кроме горького шоколада «Россия щедрая душа». У него присутствует резкий запах спирта, но на вкус он почти не ощущается.

2. По результатам исследования данных этикеток подтверждено наличие консерванта Е-476 в трех образцах: «Alpen Gold», молочный, «Milka», молочный, «Бабаевский», горький. В настоящее время он не разрешен к применению в связи с незавершенностью комплекса испытаний.

3. По результатам физико-химической оценки в темном шоколаде «Россия щедрая душа» использовался молочный жир, что совершенно недопустимо при производстве темного шоколада и согласно требованиям ГОСТа такой шоколад должен называться как сладкая плитка или аналог шоколада. Содержание какао-продуктов в «Alpen Gold», молочный, превышает нормы ГОСТа на 2 %.

4. Содержание непредельных жирных кислот во всех образцах в пределах нормы. Сахарозы в молочном шоколаде «Milka» выше, чем в других образцах.

5. «Россия щедрая душа», горький, содержит какао-порошок, что недопустимо для горького шоколада.

6. Широко рекламируемые марки шоколада не всегда приносят пользу организму, так как содержат запрещенные в России консерванты, и могут привести к болезням и ослаблению иммунитета.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виды шоколада и их отличия [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.shokoladki.ru/articles/vidy-shokolada-i-ikh-otlichiya/?ysclid=m3lhv4jhyt458764412> (Дата обращения: 03.03.2024).
2. Шоколад. Общие технические условия [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rosghosts.ru/file/gost/67/190/gost_r_52821-2007.pdf?ysclid=m3lhv4jhyt458764412 (Дата обращения: 03.03.2024).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Образцы шоколада для исследования



Сводная Таблица №1

Название шоколада			
«Alpen Gold», молочный	«Milka», молочный	«Бабаевский», горький	«Россия щедрая душа», горький
Производитель			
ООО «Мондэлис Русь»	ООО «Мондэлис Русь»	ОАО «Кондитерский концерн Бабаевский»	ООО «Нестле Россия»
Содержание жира, г/100 г продукта			
29	30	35	41
Содержание белков, г/100 г продукта			
5,8	5,8	8,5	11
Содержание углеводов, г/100 г продукта			
59	59	42	31
Энергетическая ценность, ккал/100 г продукта			
527	537	540	569
Срок хранения, лет			
1	1	1,5	1

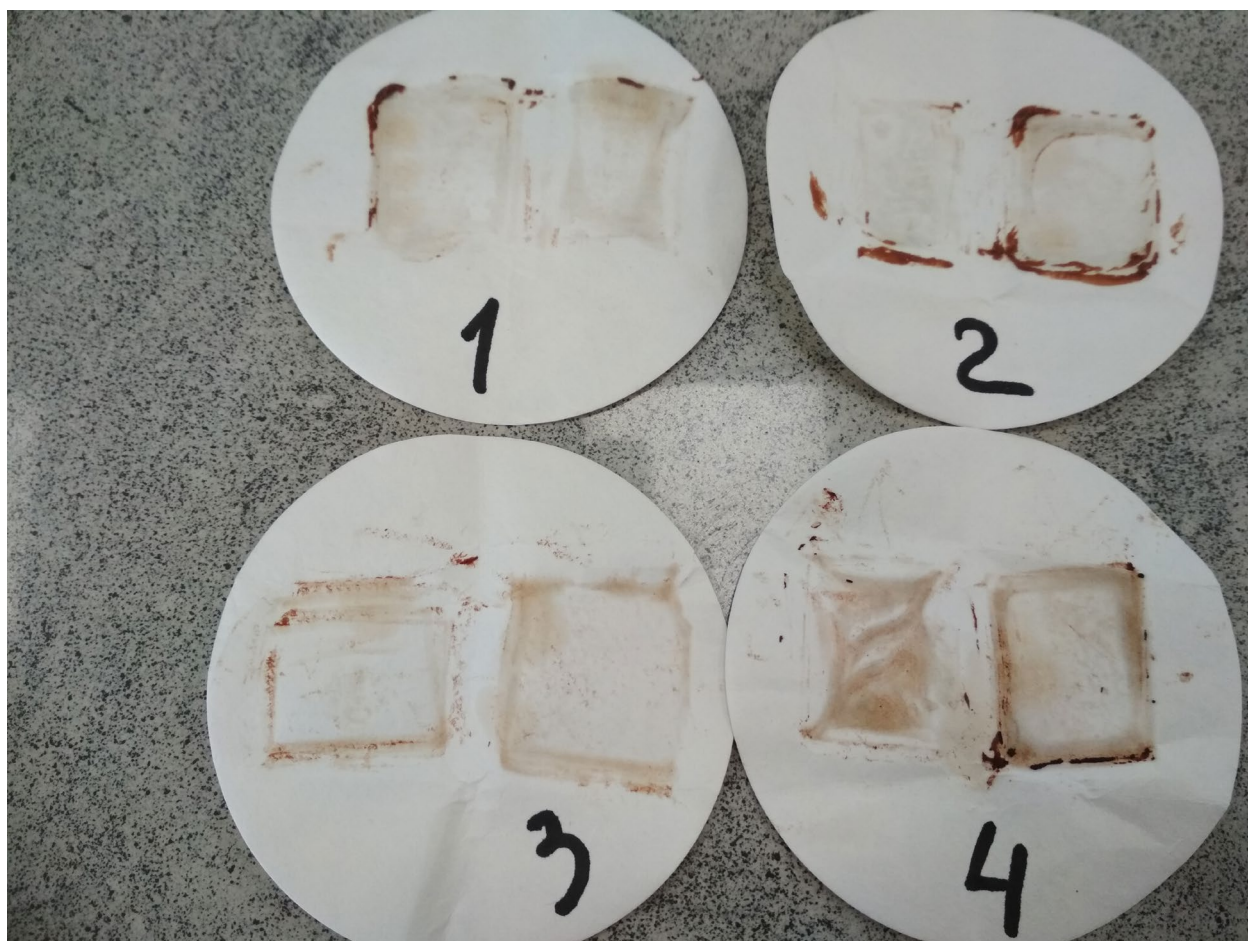
Таблицу №2 «Характеристика шоколада»

Название шоколада	Страна	Состав	Содержание какао-продуктов	Содержание какао-продуктов по ГОСТу
Alpen Gold, молочный	Россия	Сахар, какое тертое, масло какао, сыворотка сухая молочная, молоко сухое цельное, жир молочный, молоко сухое обезжиренное, эмульгаторы (лецитин соевый, E476), ароматизатор.	27%	25%
Milka, молочный	Россия	Сахар, масло какао, какао тертое, молоко сухое цельное, сыворотка сухая молочная, молоко сухое обезжиренное, жир молочный, эмульгаторы (лецитин соевый, E476), паста ореховая (фундук), ароматизатор.	25%	25%
Бабаевский, горький	Россия	Какао тертое, сахар, масло какао, какао-порошок, ядро ореха миндаля тертое, эмульгаторы (лецитин соевый, E476), спирт этиловый ректификованный, коньяк (спирт коньячный выдержанный, сахарный сироп, краситель сахарный колер, вода питьевая), чай, ароматизаторы «Ваниль», «Миндаль».	55%	55%
Россия щедрая душа, горький	Россия	Какао тертое, сахар, какао-порошок с пониженным содержанием жира, масло какао, молочный жир, спирт этиловый, ароматизаторы натуральные.	70%	55%

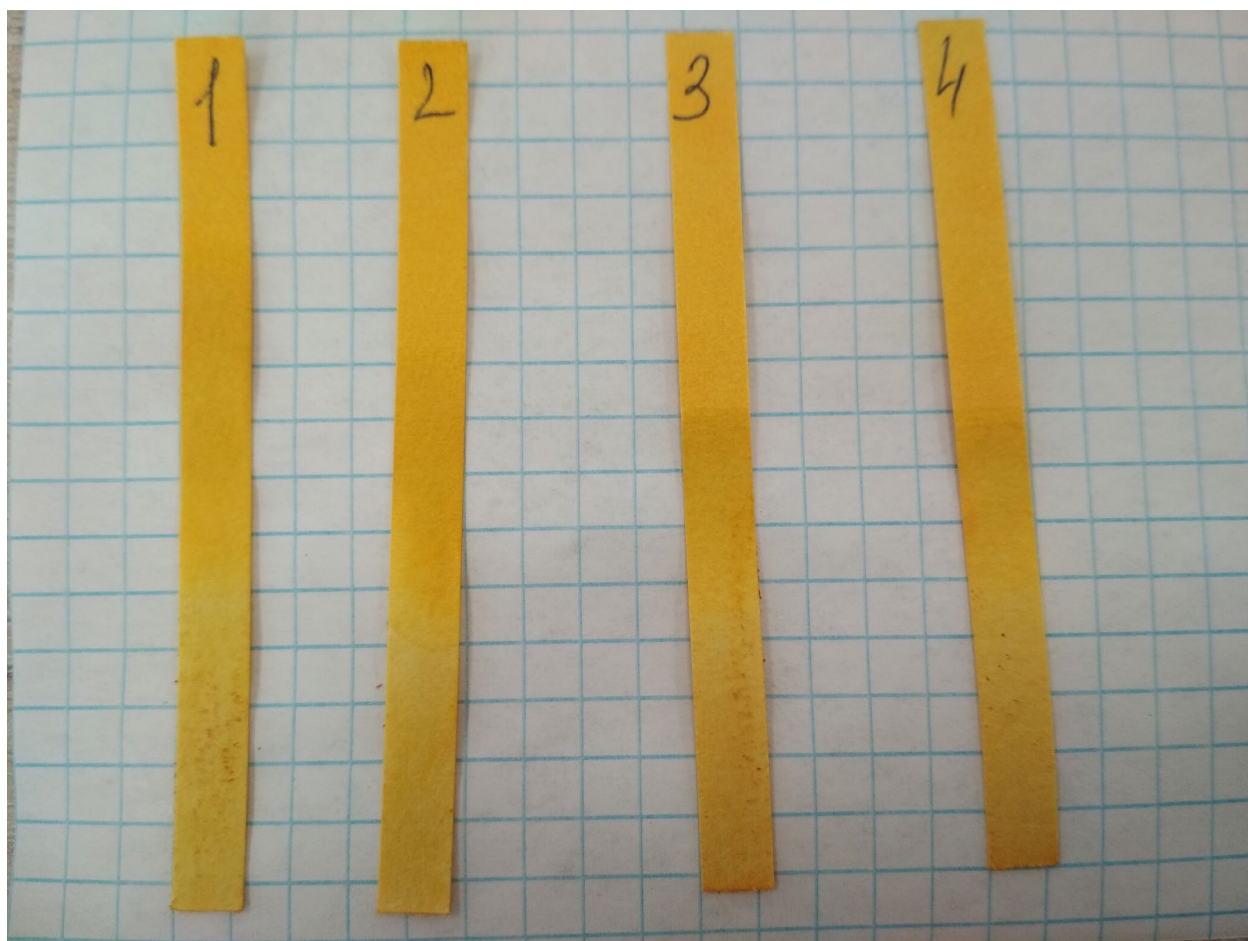
Таблице №3 «Органолептический анализ шоколада»

	«Alpen Gold», молочный	«Milka», молочный	«Бабаевский», горький	«Россия щедрая душа», горький
Вкус и запах	Слишком сладкий, с привкусом молока, горечи нет. Прилипает к зубам. Запах нормальный.	Сладкий, с привкусом молока, горечи нет. Тает во рту. Запах нормальный.	Сладковатый, с привкусом какао, присутствует немного горечь. Запах приятный.	Сладковатый, с привкусом какао, присутствует горечь. Запах резкий и чувствуется спирт.
Консистенция	Мягкая	Мягкая	Твердая	Очень твердая
Форма	Соответствую щая рецептуре, без особой деформации. Имеются небольшие пузыри.	Соответствую щая рецептуре, без особой деформации. Имеются небольшие пузыри.	Соответствую щая рецептуре, без деформации.	Соответствую щая рецептуре, без деформации.
Структура	Однородная	Однородная	Однородная	Однородная
Внешний вид	Лицевая поверхность матовая, выпуклая, с эмблемой марки.	Лицевая поверхность матовая, выпуклая, с узором на каждой плитке	Лицевая поверхность матовая, выпуклая, с эмблемой марки.	Лицевая поверхность матовая, выпуклая, с узором на каждой плитке
Общая оценка	Классический молочный шоколад, с очень ярко выраженной сладостью.	Классический молочный шоколад, с выраженной сладостью и нежностью.	Классический горький шоколад, в меру сладкий, присутствует немного горечи.	Классический горький шоколад, в меру сладкий, присутствует горечь и спиртовой запах.

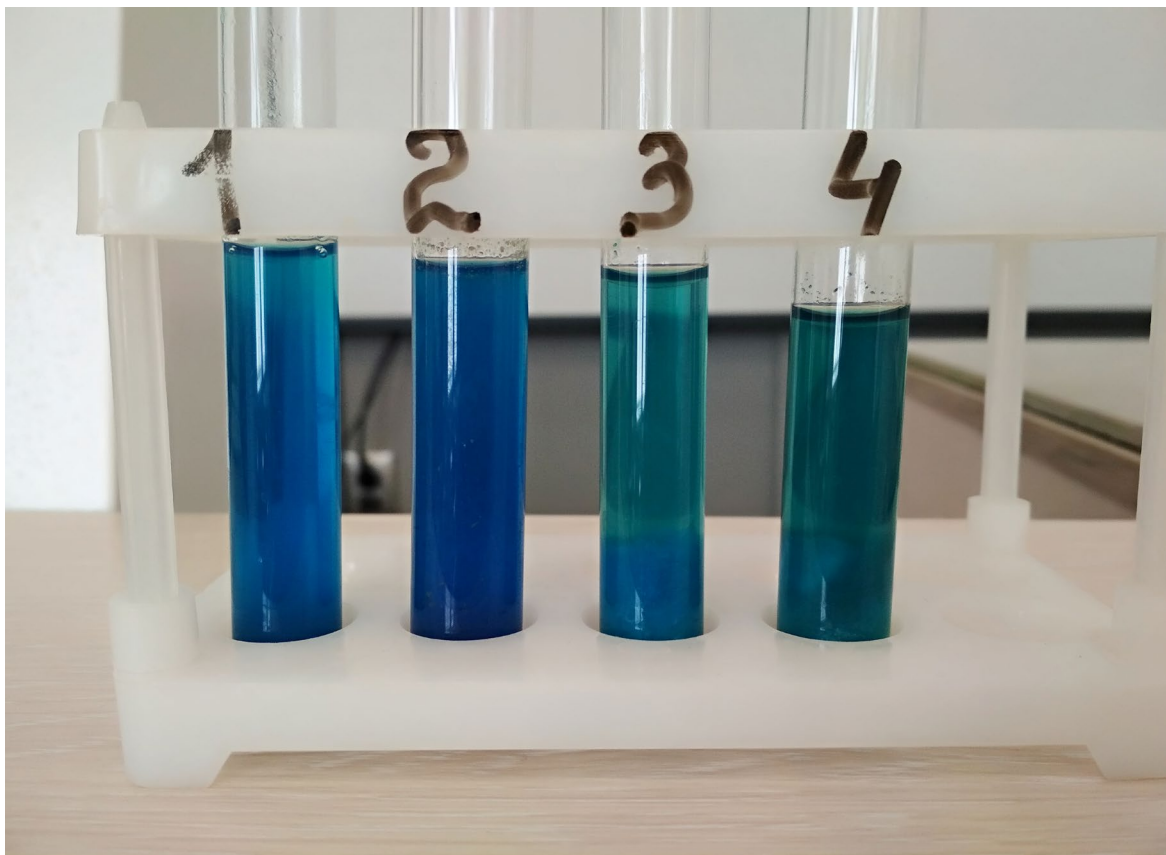
Определение непредельных жиров



Определение кислотно-щелочного баланса (pH)



Определение углеводов



Приложение 8

Определение какао-порошка



Приложение 9

Определение танина

