

V открытый региональный конкурс
исследовательских и проектных работ школьников
«Высший пилотаж - Пенза» 2023

Секция «Химия»

**СОДЕРЖАНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ
В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ
СПОСОБОВ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ**

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Выполнил: ученица 9 класса
МБОУ СОШ №226
Балякина София

Научный руководитель: учитель
химии
Сысоев В.В.

Заречный, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение	
1. Теоретическая часть	4
1.1 Общая характеристика аскорбиновой кислоты.....	4
1.2 Физиологические функции аскорбиновой кислоты.....	4
1.3 Содержание аскорбиновой кислоты в овощах и фруктах.....	5
2. Экспериментальная часть	6
2.1 Методика проведения исследований	6
2.2 Результаты исследований.....	7
Выводы и предложения	8
Литература	8

Введение

Полноценное питание – важнейший аспект здоровья человека. Наряду с питательными веществами – белками, жирами и углеводами нашему организму требуются витамины, играющие важную роль в обмене веществ. Эта роль сводится прежде всего к тому, что витамины выполняют функции коферментов, которые соединяясь с определенными белковыми молекулами, образуют ферменты, катализирующие многие биохимические реакции. В отсутствии витаминов ферменты неактивны и, следовательно, нарушается нормальное течение процессов обмена веществ. Одним из незаменимых, то есть не образующихся самостоятельно внутри организма, является аскорбиновая кислота, или витамин С.

Целью исследования стало определение оптимальных способов переработки овощей и фруктов для максимального сохранения в них аскорбиновой кислоты.

В задачи входило:

1. Определение содержания аскорбиновой кислоты в различных продуктах питания до и после переработки.
2. Установление факторов, влияющих на содержание аскорбиновой кислоты в овощах и фруктах.
3. Сравнение полученных результатов с данными литературных источников.
4. Разработка рекомендаций по оптимальным способам переработки продуктов питания.

Гипотезой является предположение о том, что способы переработки снижают содержание аскорбиновой кислоты в овощах и фруктах.

Методом проверки гипотезы является эксперимент: определение содержания аскорбиновой кислоты в овощах и фруктах до и после переработки.

1. Теоретическая часть

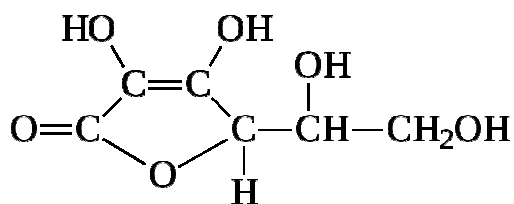
Аскорбиновая кислота является одним из основных водорастворимых витаминов в человеческом рационе, необходимых для роста и нормального функционирования соединительной и костной ткани. Выполняет биологические функции восстановителя и кофермента некоторых метаболических процессов. Витамин С способствует образованию дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Она является мощным антиоксидантом, придает силы, улучшает настроение, нормализует артериальное давление.

1.1 Общая характеристика аскорбиновой кислоты

Аскорбиновая кислота (синоним витамин С) — органическое соединение, относящееся к витаминам и содержащееся в большинстве растений. Отсутствие его в пище вызывает развитие специфического заболевания — цинги; недостаточность приводит к развитию гиповитаминоза.

В 1923—1927 годы Зильва впервые выделил из лимонного сока вещество с сильным антискорбутным (противоцинговым) свойством. Он же установил основные свойства этого вещества. В 1930—1933 годы Тилльманс показал обратимое окисление этого вещества. В 1928—1933 годы Сент-Дьёрдьи (выделил в кристаллическом виде из надпочечников быка, а также из капусты и паприки вещество, названное им «гексурановой кислотой», получившей затем название «аскорбиновая кислота»). Оно оказалось идентичным с антискорбутным веществом Зильвы.

Аскорбиновая кислота является производным L-гулоновой кислоты. Наиболее активной формой является L-аскорбиновая кислота. Эмпирическая формула $C_6H_8O_6$, структурная формула:



Молекулярная масса аскорбиновой кислоты — 176,1, плавится при 192° с разложением. Эта одноосновная кислота в чистом виде представляет собой белые кристаллы кислого вкуса, стойкие в сухом виде и быстро разрушающиеся в водных растворах.

1 г аскорбиновой кислоты растворяется в 5 мл воды, легко окисляется кислородом воздуха, особенно на свету. аскорбиновой кислоты имеет большое биологическое значение, в частности она участвует в окислительно-восстановительных процессах.

Она обладает сильными восстановительными свойствами — аскорбиновая кислота легко восстанавливает азотнокислое серебро и растворы йода.

1.2 Физиологические функции аскорбиновой кислоты

Аскорбиновая кислота необходима для нормального развития соединительной ткани, процессов регенерации и заживления, устойчивости к различным видам стресса, обеспечения нормального иммунологического статуса организма и поддержания процессов кроветворения. Аскорбиновая кислота - также необходимый участник в процессах обезвреживания и выведения из организма токсичных продуктов обмена, чужеродных веществ, лекарств и ядов.

Витамин С способствует росту и здоровому развитию клеток и улучшает усвоение кальция. Более того, витамин С предотвращает авитаминоз, укрепляет иммунитет к инфекции и помогает избежать простудных заболеваний.

Аскорбиновая кислота необходима для всасывания железа в кишечнике и включения его в гемоглобин, несущий кислород. Недостаток витамина - это быстрая утомляемость, снижение устойчивости организма против инфекций, слабость, головокружение, неопределенные боли в области сердца и пр.

Известно, что витамин С (аскорбиновая кислота) - один из основных элементов нашей антиоксидантной системы. Антиоксиданты помогают организму справиться с нестабильными химическими веществами - свободными радикалам.

1.3 Содержание аскорбиновой кислоты в овощах и фруктах

Аскорбиновая кислота широко распространена в природе (табл. 1).

Таблица 1. Содержание аскорбиновой кислоты в некоторых пищевых продуктах, мг /100

г

Пищевой продукт	Содержание аскорбиновой кислоты	Пищевой продукт	Содержание аскорбиновой кислоты
Овощи		Фрукты и ягоды	
Баклажаны	5	Абрикосы	10
Горошек зеленый консервированный	10	Апельсины	50
Горошек зеленый свежий	25	Арбуз	7
Кабачки	10	Бананы	10
Капуста белокочанная	40	Брусника	15
Капуста квашеная	20	Виноград	4
Капуста цветная	75	Вишня	15
Картофель	25	Гранат	5
Лук зеленый	27	Груша	8
Морковь	8	Дыня	20
Огурцы	15	Земляника садовая	60
Перец красный	250	Клюква	15
Редис	50	Крыжовник	40
Редька	20	Лимоны	50

Продолжение таблицы 1.

Пищевой продукт	Содержание аскорбиновой кислоты	Пищевой продукт	Содержание аскорбиновой кислоты
Овощи		Фрукты и ягоды	
Репа	20	Малина	25
Салат	15	Мандарины	30
Томатный сок	15	Персики	10
Томатная паста	25	Слива	8
Томаты красные	35	Смородина красная	40
Хрен	110-200	Смородина черная	250
Чеснок	следы	Черника	5

Шпинат	30	Шиповник сушеный	до 1500
Щавель	60	Яблоки, антоновка	30
		Яблоки северных сортов	20
		Яблоки южных сортов	5-10
		Молочные продукты	
		Кумыс	20
		Молоко кобылье	25
		Молоко козье	3
		Молоко коровье	2

Основным источником витамина С служат овощи и фрукты, потребление которых не всегда бывает достаточным, особенно в зимний и осенний периоды года.

Наибольшее содержание аскорбиновой кислоты зафиксировано в плодах шиповника (до 1500 мг/100 г) и черной смородины. Много аскорбиновой кислоты в сладком перце (до 250 мг/100 г) и хрене (110-200 мг/100 г). По сравнению с этими цифрами содержание витамина С в citrusовых выглядит скромным – 50 мг / 100 г для лимонов. Яблоки северных сортов и груши в среднем на 100 г содержат около 14 мг аскорбиновой кислоты.

Витамин С содержится в большом количестве в плодах шиповника (до 1500 мг/100г), облепихи, черной смородины, рябины обыкновенной, citrusовых: лимоне, апельсине. Другими растительными источниками являются: зеленые овощи, помидоры, картофель, ягоды, зелёный лук, зелень петрушки, красный болгарский перец, хвойный экстракт, дыня, киви. Также большое количество витамина можно встретить в капусте.

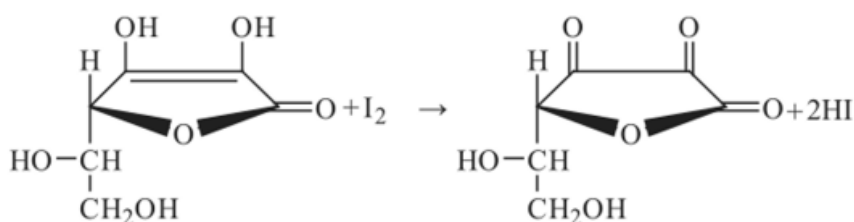
Все лекарственные растения содержат аскорбиновую кислоту, некоторые из них способны сохранять этот витамин при длительном хранении, сушке и даже кипячении, например, листья крапивы и черной смородины. В них витамина С даже больше, чем в ягодах. В растениях он содержится главным образом в восстановленной форме. Суточная потребность человека в аскорбиновой кислоте – 60-100 мг.

2. Экспериментальная часть

В качестве объектов исследования на содержание аскорбиновой кислоты были выбраны следующие продукты: капуста белокочанная свежая, капуста квашеная, ягоды шиповника обыкновенного свежие, ягоды шиповника обыкновенного сушеные, ягоды шиповника собачьего свежие, ягоды шиповника собачьего сушеные, ягоды клубники свежие, варенье из ягод клубники, клубника мороженая, лимон свежий и апельсин свежий.

2.1 Методика проведения исследований

Аскорбиновая кислота способна реагировать с йодом. Один моль аскорбиновой кислоты (176 г) восстанавливает один моль йода (254 г):



Для анализа брали 5%-ную аптечную настойку йода, что соответствует концентрации йода 0,2 моль/л. К 0,5 мл йодной настойки добавили дистиллированной воды до общего объема 20 мл, то есть разбавили настойку в 40 раз. Концентрация такого раствора будет 0,005 моль/л. Зная, что 1 мл его будет соответствовать 0,88 мг аскорбиновой кислоты, по объему раствора йода, затраченному на титрование, легко определить содержание аскорбиновой кислоты в исследуемом растворе. Точку эквивалентности определяем по посинению раствора крахмала, который добавляется в исследуемый раствор.

Жидкий крахмальный клейстер готовился следующим образом: в плоскодонную колбу с горячей водой медленно, при непрерывном помешивании добавили 3 г крахмала, размешанного в 20 г холодной воды, после чего смесь охладил.

Для опытов были использованы соки и настои ягод, овощей и фруктов по 25 мл. Титрование ведется до появления устойчивого синего окрашивания.

2.2 Результаты исследований

Проведенные наблюдения показали неодинаковое содержание аскорбиновой кислоты в продуктах питания (табл. 2).

Таблица 2. Содержание аскорбиновой кислоты в исследованных пищевых продуктах, мг /100 г

Свежие продукты	Содержание аскорбиновой кислоты	Продукты после переработки	Содержание аскорбиновой кислоты
Капуста белокочанная	66	Капуста квашеная	45
Шиповник обыкновенный	1663	Шиповник сушеный	до 1480
Боярышник	73	Боярышник сушеный	51
Клубника обыкновенная	75	Клубника сушеная	70
		Варенье из клубники	38
		Клубника в сахаре без термической обработки	55
		Клубника мороженая	63
Апельсин	43		
Лимон	47		

Из таблицы видно, что наибольшее содержание аскорбиновой кислоты наблюдалось в шиповнике обыкновенном – 1663 мг/100 г и клубнике обыкновенной, плодах боярышника. Несколько меньшее ее содержание отмечалось в капусте белокочанной и цитрусовых – 43 – 66 мг/100 г. Способы переработки оказали существенное влияние на сохранность витамина С. Отмечено, что высушивание плодов меньше всего снижает содержание этого витамина: у шиповника – с 1663 до 1480, у боярышника – с 73 до 51, у клубники – с 75 до 70 мг/100 г продукта. Хорошие результаты в отношении сохранности аскорбиновой кислоты показали квашение, заморозка и сохранение в сахарном сиропе при низких положительных температурах. Наименьшая сохранность аскорбиновой кислоты в растительных продуктах отмечалась при термической обработке последних: варка варенья из клубники снизила концентрацию витамина С в два раза.

Выводы и предложения. 1. В качестве источника витамина С в летний период наиболее целесообразно употреблять в пищу свежие овощи, фрукты и ягоды

2. Наилучшим способом сохранения витамина С в растительном сырье является сушка и заморозка.

3. Наименее эффективным способом сохранения витамина С является термическая обработка плодов и овощей.

Литература

1. Авакумов В.М. Современное учение о витаминах. М.: Химия, 1991. - 214 с.

2. Алексенцев В.Г. Витамины и человек. - М.: Дрофа, 2006. - 156 с.

3. Н.И. Белова Справочник медицинской сестры, Медицина, 1989 . - 256 с.

(режим доступа: <http://medicina.dobro-est.com/vitamin-c-askorbinovaya-kislota-opisanie-istochniki-i-funktsii-vitamina-c.html>)

4. Березин Б.Д. Курс современной органической химии: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1999. – 532 с.

РЕЦЕНЗИЯ

на научно-исследовательскую работу «Содержание аскорбиновой кислоты
в продуктах питания в зависимости от способов их переработки»
ученицы 9б класса школы № 226 Балякиной Софии

В работе представлены результаты исследований по количественному определению витамина С в различных продуктах питания при разных способах их переработки. Содержание витаминов в рационе человека, в особенности в зимне-весенний период – важный показатель качества питания. В этой связи тематика работы является актуальной и практически значимой. Автор самостоятельно разработал схему эксперимента и освоил методику йодометрического метода определения содержания аскорбиновой кислоты в овощах и фруктах. Работа состоит из введения, теоретической и практической части, содержит выводы и предложения, список литературы.

Научный руководитель,
учитель химии
МБОУ СОШ № 226



Сысоев В.В.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Согласование участия в открытом региональном конкурсе исследовательских и проектных работ школьников «Высший пилотаж - Пенза» 2023.

В оргкомитет конкурса исследовательских и проектных работ школьников «Высший пилотаж - Пенза» 2023

Для участия в открытом региональном конкурсе исследовательских и проектных работ школьников «Высший пилотаж - Пенза» 2023 от образовательной организации

направляется работа на тему: Содержание аскорбиновой кислоты в продуктах питания в зависимости от способов их переработки

секция Химия

Автор(авторы) работы: Балеткина Сесилия, 9б кл, МБОУ СОШ №2

Научное руководство: Сысоев В.В.

Директор ОО



Сысоев В.В.