ГБОУ Гимназия № 1505

«Московская городская педагогическая гимназия – лаборатория»

# ДИПЛОМ

# Изучение изменения содержания витамина С в яблоках различных сортов при хранении

*автор:* Балахонская Мария 10 класс «Б»

*руководитель:* Шипарева Галина Афанасьевна

Москва

2014

**Оглавление**

Введение……………………………………………………………………………..2

I глава Яблоки и витамин С………………………………………………………..4

1.1 История открытия витамина С………………………………………………...4

1.2 [Свойства и влияние витамина С на организм](http://research.gym1505.ru/node/2048)………………………………...7

1.3 Из истории некоторых сортов яблок…………………………………………10

1.4 Чем полезны яблоки?..........................................................................................12

II глава. Эксперимент по определению витамина С……………………………..14

2.1 Описание эксперимента………………………………………………………..14

2.2 Результаты эксперимента……………………………………………………...15

Заключение…………………………………………………………………………20

Список литературы…………………………………………………………………22

**Введение**

Яблоко это один из самых распространенных фруктов. Ученые насчитали не менее 10 тысяч сортов яблонь[[1]](#footnote-1), которые вывели из различных сортов диких растений. Наши предки выращивали яблоки еще 6500 лет назад. Есть мы их можем круглый год в свежем виде. «Как известно в яблоках содержится порядка 58 элементов таблицы Менделеева и более десятка витаминов»[[2]](#footnote-2). Одним из витаминов является аскорбиновая кислота, или витамин С. Он очень полезен для организма человека. «Так например витамин С нормализует обмен белков, жиров, углеводов, стимулирует образование антител, повышает иммунитет, способствует снижению количества сахара в крови и увеличению запасов гликогенов в печени, нормализует содержание холестерина в крови, стимулирует образование красных кровяных телец и в меньшей степени – белых. Служит профилактике рака»[[3]](#footnote-3). В мире существуют и создаются как в России, так и за рубежом множество сортов яблок. Но, скорее всего, когда вы зайдете в магазин вы не увидите российских сортов яблок. Почему? Есть несколько причин, по которым продавцам не выгодно закупать российские сорта: 1.Российские сорта меньше хранятся и их нельзя поставлять на продажу круглый год. 2. Слабая устойчивость этих сортов к парше, грибковому заболеванию. 3. При случайном нажатии на яблоко оно становится «с бочком», проблемы с транспортировкой. 4.Никто и не думает о полезности Российских яблоках. Но яблоки - это кладезь витаминов, но возникает проблема хранения яблок, в связи с этим возникла идея исследования.

# Цель исследования - изучить изменение содержания витамина С в яблоках различных сортов при хранении.

# Задачи:

# Изучение истории открытия витамина С.

# Описание свойств и влияния витамина С на организм человека.

# Описание некоторых фактов из истории сортов яблок, взятых для исследования.

# На основе литературных данных выявить значение яблок для организма человека.

# Проведение эксперимента по выявлению изменения количества витамина С в яблоках различных сортов.

# Обсуждение результатов эксперимента.

# Написание выводов на основе проделанной работы.

# Гипотеза: Разрушение витамина С в яблоках при хранении зависит от сорта.

Теоретическая часть диплома написана на основе следующих источников:

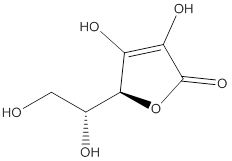
* 1. На основе статьи [Л.Н. Стрельниковой - Яблоко от яблони // Химия и жизнь - №8 - 2012](http://research.gym1505.ru/node/2058) , было написано введение, также в следствии прочтения статьи возникла гипотеза дипломной работы.
  2. Статья [Вкус зимнего яблока. Спектор Э.М // Химия и жизнь - №3 - 2009](http://research.gym1505.ru/node/2025), стала основой для написания параграфа 1.3, в ней описано как сохранить яблоки до весны.
  3. М. Девис, Дж. Остин, Д. Патридж Витамин С: Химия и биохимия-Москва «Мир» 1999, данный источник был использован для диплома при написании параграфов 1.1 и 1.2, в этой книге подробно описана биохимия витамина С, и история его открытия.

**I глава.**

**Яблоки и витамин С**

**§1.1 Из истории открытия витамина С**

Предпосылкой открытия витамина С стал авитаминоз. Авитаминоз это - [заболевание](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5), которым страдает человек вследствие длительного неполноценного [питания](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%89%D0%B0). Это заболевание было распространено с древнейших времен до конца XIX века среди моряков, путешественников, и заключенных, так как в их рационе не было овощей и фруктов, в которых содержится необходимые для человека витамины. Например, из-за отсутствия в рационе достаточного количества аскорбиновой кислоты, то есть витамина С, человек заболевал цингой. Сегодня нам трудно понять тот ужас, который испытывали перед загадочным недугом мореплаватели в средние века. В 1747 году экипаж английского корабля, на котором доктором был Джеймс Линд[[4]](#footnote-4), поразила цинга. Он захотел найти средство от цинги. Для этого он выбрал 20 больных моряков и разделил их на несколько групп. Первой группе в регулярное питание включил порцию сидра, второй добавил морской воды, третьей группе добавил уксус, а четвертой давал лимон и апельсин. По окончанию его эксперимента выздоровели участники только четвертой группы, которые употребляли в пищу лимоны и апельсины. Результаты своих экспериментов Джеймс Линд опубликовал в 1753 году в трактате «Лечение цинги», в нем он описал роль цитрусовых в профилактике Цинги. «Примеру Джеймса Линда последовал английский путешественник Джеймс Кук, совершавший плавание по Тихому океану с 1772 по 1775 гг. В экспедиции принимали участие два корабля. На одном корабле в рацион моряков были добавлены свежие овощи, фрукты, а также кислая капуста, лимонный и морковный сок. В результате длительного путешествия ни один из членов экипажа данного судна не заболел цингой. При этом четверть команды другого корабля, на котором отсутствовали запасы овощей и фруктов, страдала от этой болезни» [[5]](#footnote-5). Таким образом, выявилась прямая зависимость количества в рационе фруктов и овощей от заболевания Цингой. «Отцами» витамина С по праву являются Эдмунд Ленгли Херст[[6]](#footnote-6) и Ульям Н. Хеуорс[[7]](#footnote-7). Эти ученые впервые выделили его в чистом виде и установили его графическую формулу, которая представлена ниже:



Продолжая совместные исследования, Херст и Хеуорс искали возможность синтеза аскорбиновой кислоты. Оказалось, что она отдалённый родственник углеводов и, следовательно, может быть получена из них. Этим углеводом оказалась глюкоза, проанализировав, и сравнив структуру глюкозы и аскорбиновой кислоты, выяснилось, что они имеют сходное строение. После семилетней работы они к 1933г. разработали полный синтез аскорбиновой кислоты из глюкозы: 

За разработку синтеза аскорбиновой кислоты из дешёвой, и доступной глюкозы и за большой вклад в развитие химии углеводов, в 1937 году ученые были удостоены Нобелевской премии.

**§1.2 Биохимия витамина С**

Существуют две группы витаминов: жирорастворимые и водорастворимые. К жирорастворимым витаминам относятся витамины, обозначаемых латинскими буквами А, D, Е и К. Остальные, включая витамин С, входят в группу водорастворимых.

Аскорбиновая кислота легко окисляется. Окисление витамина С происходит под действием кислорода или окислителей, например, йода, и при воздействии солнечных лучей. При окислении аскорбиновая кислота превращается в дегидроаскорбиновую кислоту, уравнение реакции имеет вид:

Молекулярное уравнение окисления аскорбиновой кислоты имеет вид:



C6H8O6 + I2 = C6H6О6 + 2HI

Дегидроаскорбиновая кислота при действии восстановителей, например, при наличии глутатиона, флавоноидов и тиогликолевой кислоты, способна обратно вернуться в аскорбиновую кислоту.

Дегидроаскорбиновая кислота обладает свойствами витамина С, но она очень нестабильна и легко разрушается при комнатной температуре, переходя в соединения, не имеющие свойства витамина С. Таким образом, можно утверждать, что витамин С разрушается при термическом воздействии.

Многие растения и животные способны сами производить витамин С, но люди и морские свинки утратили эту способность, и к тому же организм не может запасать витамин. В связи с этим нам необходимо регулярно получать его по 250-500 мг– такое количество витамина С рекомендовал выдающийся ученый Лайнус Полинг[[8]](#footnote-8) для укрепления иммунитета при лечении бактериальных и вирусных инфекций. Например, в одном апельсине содержится примерно 60 мг аскорбиновой кислоты. Чтобы обеспечить организм витамином С только за счет апельсинов нужно в день съесть примерно 5 апельсинов. Потребность в нем увеличивается при болезнях. А при беременности и детям рекомендуется употреблять на 10 мг больше. Витамин C содержится в цитрусовых, черной смородине, дынях, сладком перце, брокколи, помидорах, яблоках, сырой капусте, также в животной печени. В таблице 1 представлено содержание витамина С в различных овощах и фруктах.

*Таблица 1.* Содержание витамина С в различных овощах и фруктах

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название продукта** | **Кол-во витамина С в мг на 100г продукта** | **Название продукта** | **Кол-во витамина С в мг на 100г продукта** |
| Шиповник сухой | 1200 | Шиповник свежий | 470 |
| [Перец красный сладкий](http://www.dynamo-spb.ru/chem-polezen-bolgarskij-perec.html) | 250 | Смородина черная | 200 |
| Перец зеленый сладкий | 150 | Грибы белые сушеные | 150 |
| [Капуста брюссельская](http://www.dynamo-spb.ru/kakaya-kapusta-samaya-poleznaya.html) | 120 | Укроп | 100 |
| Черемша | 100 | Рябина садовая красная | 100 |
| Капуста цветная | 70 | Апельсины | 60 |
| Земляника | 60 | Капуста краснокочанная | 60 |
| Грейпфруты | 60 | Шпинат | 55 |
| Хрен | 50 | Капуста белокочанная | 50 |
| Щавель | 43 | Лимоны | 40 |
| Мандарины | 38 | Лисички свежие | 34 |
| Малина | 25 | Горошек зеленый | 25 |
| Патиссоны | 23 | Картофель | 20 |
| Фасоль стручковая | 20 | Дыня | 20 |
| Кабачки | 15 | [Яблоки](http://www.dynamo-spb.ru/xochesh-byt-zdorovym-sesh-yablochko.html) | 10 |

Как видно из таблицы[[9]](#footnote-9) содержание витамина С в яблоках самое низкое. Нужно отметить также, что в литературе нет сведений, о каком сорте идет речь. Приводится информация о каком-то гипотетическом сорте яблок, правда, иногда указывается северный или южный сорт яблок. Так что употреблять яблоки ради аскорбиновой кислоты не стоит, для этой цели лучше использовать шиповник[[10]](#footnote-10), который является чемпионом по содержанию витамина С. Но, тем не менее, лучше употреблять яблоки, чем ничего не употреблять, тем более, что яблоки – кладезь полезных веществ (см § 1.4).

Человек целиком зависит от поступления аскорбиновой кислоты с пищей.

В организме человека витамин С участвует в следующих процессах:

1. Синтез коллагена. Коллаген - компонент соединительной ткани.
2. Активация жизненно необходимых веществ, например, адреналина. Адреналин - гормон мозгового слоя надпочечников, повышает обмен веществ и артериальное давление, увеличивает содержание сахара в крови. Структурная формула адреналина приведена ниже



1. Всасывание иона железа Fe2+ из кишечника и освобождение его от транспортного белка крови, облегчает процесс попадания катионов железа в ткани организма. Катионы двухвалентного железа входят в состав гемоглобина, а также различных ферментов, играют большую роль в процессах кроветворения. Обезвреживание токсинов, и других вредных для организма веществ.

При дефиците аскорбиновой кислоты, человек заболевает цингой, симптомами которой являются:

* Кровоточивость десен.
* Плохое восстановление повреждений кожи.
* Выпадение зубов.
* Потеря волос.
* Снижение аппетита.
* Бледность кожных покровов.
* Легкое появление синяков.
* Человек становится более подвержен болезням.

В наше время заболеть цингой, достаточно сложно, если только совсем исключить из рациона витамино-содержащие продукты. При избытке в организме витамина С наблюдается диарея, это связано с тем, что количество принимаемого витамина с превышает кишечную переносимость аскорбиновой кислоты.

**§1.3. Из истории некоторых сортов яблок[[11]](#footnote-11)**

Яблоко - древнейший фрукт, который находит своё место в библии, в греческих мифах, в славянских сказаниях, в сказках. Первые яблоки не были так вкусны, как современные сорта. Они были маленькие и кислые на вкус, сейчас они бы нам напомнили дикие яблоки из леса. Первые свидетельства о выращивании культурных сор­тов яблони относятся ко времени правления князя Яро­слава Мудрого. В 1051 году в Киево-Печерской лавре был заложен первый яб­лоневый сад. Промышленной культурой яблоня стала с начала XIX столетия. А. Т. Болотов[[12]](#footnote-12), стал основателем агрономической науки в России, описал 561 сорт яблонь. На сегодняшний день в общей сложности в мире насчитывается более 10-ти тыс. сортов яблонь.

В настоящее время, пожалуй, самые известные российские сорта яблок это: Папировка, Мельба, Северный синап, Голден, и различные разновидности Антоновки.

Одним из самых знаменитых отечественных сортов является Антоновка. Впервые яблоню под таким названием получил Н. И. Красноглазов[[13]](#footnote-13) в 1848 году. В своем труде «Правила плодоводства в открытом грунте» Н. И. Красноглазов подробно описал сорт яблок Антоновка. Считается, что родина Антоновки Тульская и Курская области, но она очень быстро распространилась по территории России. Сорт этих яблок используется не только как вкусное угощение, но и в народной медицине без него не обойтись. Но при своём замечательном вкусе, эти яблоки не отличаются большим сроком хранения, особенно в южных регионах.

Менее популярный сорт яблок это - Россиянка. Россиянка была выведена во ВНИИC (Всероссийский научно-исследовательский институт садоводства) им. И.В Мичурина С.И. Исаевым[[14]](#footnote-14) от опыления цветков Антоновки обыкновенной, пыльцой сорта Бабушкино в 1935 году. Во время перестройки этот сорт практически исчез, хотя по параметрам и свойствам не уступает Антоновке. Преимущества сорта Россиянка:

1. Россиянка лучше хранится.
2. Сорт устойчив к парше (грибковое заболевание).
3. Большее содержание витамина С, чем в яблоках сорта Антоновка.
4. Хранятся плоды в холодильнике до начала мая. Урожаи очень высокие и ежегодные, чего не наблюдается у яблонь сорта Антоновка.

Более известный сорт яблок это Северный синап. Этот сорт яблок является позднезимним, хорошо распространен на территории Украины и России, в частности в Крыму. Сорт набрал большую популярность благодаря длительному сроку хранения плодов. Северный синап был выведен во ВНИИС им. И. В. Мичурина С. И. Исаевым от яблони «Киндаль-Китайка» путем свободного опыления.   И.С. Исаев писал: «Весной 1927 г., по совету И. В. Мичурина, мы вместе с юными натуралистами-мичуринцами посеяли присланные И. В. Мичуриным семена Кандиль-китайки в Москве, в опытном саду Центральной биостанции юных натуралистов им. К. А. Тимирязева. В том же году сеянцы Кандиль-китайки были высажены в селекционный питомник. Согласно указаниям И. В. Мичурина, для этих сеянцев был подобран защищенный от ветров участок с лёгкой супесчаной почвой, что содействовало развитию и закреплению ценных качеств сеянцев и прежде всего их зимостойкости»[[15]](#footnote-15). Мы привыкли считать, что основным зимним сортом яблок является Антоновка, но Северный синап вполне может заменить этот сорт.

**§ 1.4 Чем полезны яблоки?**

Яблоки - полезнейший продукт, в них содержится огромное количество важных веществ как можно увидеть в таблице 2 и 3 [[16]](#footnote-16).

Таблица № 2. Содержание различных веществ в яблоках

|  |  |
| --- | --- |
| Вещество | **Кол-во в г на 100г** |
| [вода](http://edimka.ru/text/sostav-produktov/voda), г | 87 |
| [белки](http://edimka.ru/text/sostav-produktov/belki), г | 0.4 |
| [жиры](http://edimka.ru/text/sostav-produktov/zhiri), г | 0.4 |
| [фруктоза](http://edimka.ru/text/sostav-produktov/uglevod), г | 11.8 |
| моно- и дисахариды, г | 9 |
| клетчатка, г | 0.6 |
| крахмал, г | 0.8 |
| пектин, г | 1 |
| органические кислоты, г | 0.8 |

Таблица №3.Содержание микроэлементов и витаминов и в яблоках

|  |  |
| --- | --- |
| вещество | **Кол-во в г на 100г** |
| [йод](http://edimka.ru/text/sostav-produktov/jod), мкг | 2 |
| [кобальт](http://edimka.ru/text/sostav-produktov/cobalt), мкг | 1 |
| [марганец](http://edimka.ru/text/sostav-produktov/marganets), мкг | 47 |
| [медь](http://edimka.ru/text/sostav-produktov/cuprum), мкг | 110 |
| [молибден](http://edimka.ru/text/sostav-produktov/molibden), мкг | 6 |
| [фтор](http://edimka.ru/text/sostav-produktov/ftor), мкг | 8 |
| [цинк](http://edimka.ru/text/sostav-produktov/tsink), мкг | 150 |
| [фосфор](http://edimka.ru/text/sostav-produktov/phosfor), мг | 11 |
| [железо](http://edimka.ru/text/sostav-produktov/ferum), мкг | 2200 |
| [калий](http://edimka.ru/text/sostav-produktov/kaliy), мг | 278 |
| [кальций](http://edimka.ru/text/sostav-produktov/caltsiy), мг | 16 |
| [магний](http://edimka.ru/text/sostav-produktov/magniy), мг | 9 |
| [натрий](http://edimka.ru/text/sostav-produktov/natriy), мг | 26 |
| витамин B-каротин, мг | 0.02 |
| [витамин В1 (тиамин)](http://edimka.ru/text/sostav-produktov/vitamin_b1), мг | 0.01 |
| [витамин В2 (рибофлавин)](http://edimka.ru/text/sostav-produktov/vitamin_b2), мг | 0.03 |
| [витамин В9 (фолиевая кислота)](http://edimka.ru/text/sostav-produktov/vitamin_b9), мкг | 1.6 |
| Витамин С, мг | 10 |

Из таблиц можно понять, что в яблоках очень много полезных и веществ, а значит яблоки, обладают полезными свойствами. Полезные свойства яблок:

* 1. Благодаря содержанию пектина снижают уровень холестерина в крови.
  2. Также пектины выводят соли тяжелых металлов из организма человека.
  3. Из-за высокого содержания фруктозы, яблоки нормализуют обмен веществ.
  4. Макроэлементы фосфора, укрепляют нервную систему.
  5. Яблоки избавляют от бессонницы, из-за содержания макроэлементов фосфора
  6. В следствии высокого содержания различных витаминов, яблоки укрепляют организм.

**Глава 2.**

**Эксперимент по определению витамина С**

**§2.1 Описание эксперимента**

Для проверки гипотезы: разрушение витамина С в яблоках при хранении зависит от их сорта, был проведен эксперимент. Эксперимент по изучению содержания витамина С в яблоках начался 20.09.14. На даче бабушки автора исследования были собраны яблоки тех сортов, которые на ней росли: Россиянка, Антоновка, Северный синап. Было собрано по 50 штук каждого сорта.

Для проведения эксперимента понадобились: крахмальный клейстер[[17]](#footnote-17), яблоки трёх сортов, 5%-й спиртовой раствор йода, пипетка, коническая колба, мерный цилиндр.

*Методика выполнения эксперимента*

1. Был рассчитан объем одной капли йода: 0,03 мл.

2. Приготовлен крахмальный клейстер17

3. Сделан сок из яблок (с помощью соковыжималки).

4. В коническую колбу наливается с помощью пипетки 50 мл сока, затем 100мл воды и 3 мл крахмального клейстера, все перемешивается.

5. По каплям был добавлен йод, произведено наблюдение за окраской раствора, когда он окрасился в синий цвет, это, значит, вся аскорбиновая кислота окислилась согласно уравнению реакции:



Затем в реакцию вступил крахмал.

I2       +    (C6H10O5)n=  (C6H10O5)n I2

6. Подсчитав сколько капель йода понадобилось для реакции, и умножив количество капель на объем одной капли (0,03) и получилось количество йода в мл.

7. Было рассчитано количество аскорбиновой кислоты. Согласно уравнению взаимодействия йода с аскорбиновой кислотой[[18]](#footnote-18) 1 мл йода соответствует 35 мг аскорбиновой кислоты.

8. Опыт повторен 3 раза для каждого сорта яблок.

Эксперимент проводился 1 раз в неделю в течении 6 недель, и полученные результаты занесены в таблицы, и представлены виде диаграмм, приведены в следующем параграфе.

**§2.2 Результаты эксперимента**

Как видно из приведённых таблиц № 4 – 6 и диаграмм № 1 – 3 разброс цифр в различных сортах не велик. Также посмотрев на диаграммы можно увидеть изменение содержания витамина С в различных сортах яблок в %.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дата проведения эксперимента | Количество капель йода | | | Среднее количество капель йода | Количество  иода (мл)  50/100 мл | Количество аскорбиновой кислоты (мг/100 г продукта) |
| 1 проба | 2 проба | 3 проба |
| 20.09.14 | 6 | 8 | 8 | 7,3 | 0,23 | 16 |
| 27.09.14 | 7 | 7 | 8 | 7,3 | 0,23 | 16 |
| 4.10.14 | 7 | 6 | 8 | 7 | 0,22 | 15,3 |
| 11.10.14 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0,18 | 13 |
| 18.10.14 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0,18 | 13 |
| 26.10.14 | 6 | 6 | 5 | 5,7 | 0,17 | 12,4 |

*Таблица 4 . Результаты эксперимента с яблоками сорта Антоновка*

*Таблица 5 . Результаты эксперимента с яблоками сорта Северный Синап*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Северный синап | | | | | | |
| Дата проведения эксперимента | Количество капель йода | | | Среднее количество капель йода | Количество  иода (мл)  50/100 мл | Количество аскорбиновой кислоты (мг/100 г продукта) |
| 1 проба | 2 проба | 3 проба |
| 20.09.14 | 8 | 8 | 10 | 8,7 | 0,27 | 19 |
| 27.09.14 | 8 | 8 | 9 | 8,3 | 0,26 | 18,2 |
| 4.10.14 | 8 | 8 | 7 | 7,6 | 0,24 | 16,6 |
| 11.10.14 | 9 | 6 | 8 | 7,6 | 0,24 | 16,6 |
| 18.10.14 | 8 | 6 | 8 | 7,3 | 0,23 | 16 |
| 26.10.14 | 8 | 7 | 7 | 7,3 | 0,23 | 16 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Россиянка  *Таблица 6 . Результаты эксперимента с яблоками сорта Россиянка* | | | | | | |
| Дата проведения эксперимента | Количество капель йода | | | Среднее количество капель йода | Количество  иода (мл)  50/100 мл | Количество аскорбиновой кислоты (мг/100 г продукта) |
| 1 проба | 2 проба | 3 проба |
| 20.09.14 | 10 | 10 | 9 | 9,7 | 0,3 | 21,2 |
| 27.09.14 | 11 | 8 | 10 | 9,7 | 0,3 | 21,2 |
| 4.10.14 | 10 | 10 | 8 | 9,3 | 0,29 | 20,3 |
| 11.10.14 | 10 | 9 | 8 | 9 | 0,28 | 19,6 |
| 18.10.14 | 9 | 9 | 7 | 8,3 | 0,26 | 18,2 |
| 26.10.14 | 8 | 8 | 8 | 8 | 0,25 | 17,5 |

Сроки проведения эксперимента обуславливались тем, чтобы созрев яблоки еще не успели упасть. Яблоки хранились на балконе при температуре от +15 до -5. Существует мнение, что если антоновка кислая, то аскорбиновой кислоты в ней больше. Изучив результаты эксперимента (таблица 4), можно сделать вывод, это не так. В антоновке по результатам эксперимента оказалось меньше всего витамина С. Возможно, в Антоновке просто меньше глюкозы. Количество разрушенного витамина С составило: у Россиянки 3,7 мг на 100 грамм продукта у Антоновки 3,6 мг на 100 грамм продукта, а у Северного синапа 3 мг на 100 грамм продукта. Это не очень большой разброс. Он может быть объяснён погрешностями эксперимента. Погрешность при проведении эксперимента обусловлена, прежде всего, тем, что капли йода могли получаться разного объёма, а также присутствует человеческий фактор.

Заключение

Была проделана работа, на основании которой были сделаны следующие выводы:

1. Витамин С очень важен для организма, и нужно правильно питаться, чтобы сохранить своё здоровье, больше всего аскорбиновой кислоты в сухом шиповнике. Хоть и есть яблоки только ради витамина С нет смысла, но и бегать по магазинам в поисках сорта с большем содержанием аскорбиновой кислоты также не стоит С. Но, тем не менее, яблоки всё же очень полезный и вкусный продукт.
2. Чтобы человек мог нормально функционировать ему необходимо регулярно употреблять в пищу продукты, содержащие витамина С. Необходимое количество зависит от возраста человека, его пола, определенных ситуаций. Чемпионом по содержанию витамина С является – шиповник.
3. Витамин С очень важен для полноценной жизнедеятельности человека. Без его участия невозможны, такие процессы, как синтез коллагена, активация жизненно необходимых веществ, всасывание иона железа Fe2+ из кишечника и освобождение его от транспортного белка крови.
4. Каждый сорт яблок имеет свою уникальную историю создания.
   1. Сорт яблок Россиянка была выведена во ВНИИC им. И.В Мичурина С.И. Исаевым от опыления цветков Антоновки обыкновенной, пыльцой сорта Бабушкино в 1935 году.
   2. Сорт яблок Северный синап был выведен во ВНИИС им. И. В. Мичурина С. И. Исаевым от яблони «Киндаль-Китайка» путем свободного опыления.
   3. Сорт яблок Антоновка впервые получил Н. И. Красноглазов в 1848 году.
5. Лучшими сортом для хранения является россиянка, она долежала до конца эксперимента, и практически вся целая, и исходя из того как долго лежала россиянка делается вывод, что яблоки точно можно сохранить до начала зимы.
6. Количество разрушенного витамина С составило: у Россиянки 3,7 мг на 100 грамм продукта у Антоновки 3,6 мг на 100 грамм продукта, а у Северного синапа 3 мг на 100 грамм продукта
7. Гипотеза не подтвердилась , все представленные сорта яблок показали примерно одинаковое содержание витамина С в течение того периода хранения, когда проводился эксперимент. Следовательно разрушение витамина С в яблоках при хранении не зависит от их сорта.

**Список литературы**

1. Девис М., Остин Дж., Патридж Д.Пер. с англ. М. Б. Костиной Витамин С: Химия и биохимия-Москва «Мир» 1999

# О вкусном и здоровом питании // <http://www.e-pitanie.ru/vitamini/askorbinovaya_kislota.php>. Ссылка действительна на 8.11.2014.

1. Подбор сортов и уход за садом/ <http://garden-ufa.ru/sev_sinap.htm>/ ссылка действительна на 02.04.2015

Сколько на свете сортов яблок? // http: [www.poznovatelno.ru/child/animal/plant/11005.htm](http://www.poznovatelno.ru/child/animal/plant/11005.htm) . Ссылка действительна на 04.05.2015

Содержание витамина С в продуктах питания/ <http://www.dynamo-spb.ru/soderzhanie-vitamina-s-v-produktax-pitaniya.html/> ссылка действительна на 28.03.2015

1. [Спектор Э.М.--Вкус зимнего яблока // Химия и жизнь - №3 - 2009](http://research.gym1505.ru/node/2025) – с. 36-38

# Стрельникова Л.Н. Яблоко от яблони // Химия и жизнь - №8 - 2012 – с.49-52

1. Сулоева Е. - 10 фактов из истории открытия витаминов/<http://azbuka-vitaminov.ru/view_article.php?id=16> ссылка действительна на 17.01.2015

1. Сколько на свете сортов яблок? // http: [www.poznovatelno.ru/child/animal/plant/11005.htm](http://www.poznovatelno.ru/child/animal/plant/11005.htm) . Ссылка действительна на 04.05.2015 [↑](#footnote-ref-1)
2. # Стрельникова Л.Н. -- Яблоко от яблони // Химия и жизнь - №8 - 2012, с. 49-52

   [↑](#footnote-ref-2)
3. О вкусном и здоровом питании // <http://www.e-pitanie.ru/vitamini/askorbinovaya_kislota.php>. Ссылка действительна на 8.11.2014. [↑](#footnote-ref-3)
4. Джеймс Линд (1716—1794), английский морской врач, основоположник морской гигиены в Великобритании. В 1753 подробно описал цингу и предложил способы её лечения. Описал заболевания европейцев в жарких странах. [↑](#footnote-ref-4)
5. Екатерина Сулоева - 10 фактов из истории открытия витаминов/

   <http://azbuka-vitaminov.ru/view_article.php?id=16> ссылка действительна на 17.01.2015

   [↑](#footnote-ref-5)
6. Эдмунд Ленгли Херст (1898-1950)- английский химик-органик. Исследования относятся к химии углеводов. Многие работы прово­дил совм. с У. Н. Хеуорсом (1883-1950). Провел фундаментальные исследо­вания структуры олиго- и полиса­харидов. Также совместно  с Хеуорсом изучал структуру витамина С и осуществил его первый хим. синтез. Получил нобелевскую премию в 1937году. [↑](#footnote-ref-6)
7. Хоуорс Уолтер Нормен (1883-1950) – английский химик-органик. Написал труды по структуре углеводов и витаминов. Впервые синтезировал витамин С. Получил нобелевскую премию в 1937году. [↑](#footnote-ref-7)
8. Лайнус Полинг- (1901-1994)- американский химик, изучал природу химических связей в бензоле и других ароматических соединениях.. В 1954 году награжден Нобелевской премией по химии, а в 1963 г. - Нобелевской премией мира, а. [↑](#footnote-ref-8)
9. **Содержание витамина С в продуктах питания/** [**http://www.dynamo-spb.ru/soderzhanie-vitamina-s-v-produktax-pitaniya.html/**](http://www.dynamo-spb.ru/soderzhanie-vitamina-s-v-produktax-pitaniya.html/) **ссылка действительна на 28.03.2015**  [↑](#footnote-ref-9)
10. Из шиповника готовят напиток следующим образом: 20 сухих ягод помещают в термос и заливают 1 л кипятка. Дают настоятся 5 – 6 часов. [↑](#footnote-ref-10)
11. Выбор сортов, приведенных в данном параграфе, осуществился исходя из того какие сорта участвовали в эксперименте (см главу 2). [↑](#footnote-ref-11)
12. Андрей Болотов ( [1738](https://ru.wikipedia.org/wiki/1738_%D0%B3%D0%BE%D0%B4)—[1833](https://ru.wikipedia.org/wiki/1833_%D0%B3%D0%BE%D0%B4)) — русский писатель, философ, ботаник, один из основателей [агрономии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B3%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%8F) [России](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%8F). В [1771 году](https://ru.wikipedia.org/wiki/1771_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) Болотов опубликовал статью «Ботанические примечания о классах трав» [↑](#footnote-ref-12)
13. Н. А. Красноглазов— московский практик-садовод. В 1848 году издал «Правила плодоводства в открытом грунте, оранжереях и теплицах и т. д.» и «Практические наставления об уходе и взращивании различных плодовых и ранжевых деревьев и т. д.» в 1852 году. [↑](#footnote-ref-13)
14. Сергей Иванович Исаев (1901 –1985)- Российский селекционер, создал более сорока сортов яблони. Это легендарные сорта Медуница, Конфетное, Северный Синап, Память Мичурина, Десертное Исаева и Народное. [↑](#footnote-ref-14)
15. Подбор сортов и уход за садом/ <http://garden-ufa.ru/sev_sinap.htm>/ ссылка действительна на 02.04.2015

    [↑](#footnote-ref-15)
16. Яблоки// <http://edimka.ru/prod61/> ссылка действительна на 04.05.2015 [↑](#footnote-ref-16)
17. Для приготовления крахмального клейстера необходимо взять 1 гр крахмала залить 50 мл воды и довести до кипения. [↑](#footnote-ref-17)
18. C6H8O6 + I2 = C6H606 + 2HI [↑](#footnote-ref-18)