

**Муниципальное образовательное учреждение
Шараповская средняя общеобразовательная школа
Шатковского района Нижегородской области**

Определение содержания аскорбиновой кислоты в продуктах питания

**исследовательская работа для районной научно-
практической конференции учащихся
«Первые шаги в науку»**

номинация: пищевая химия

Выполнили:

**Декалина Анна, 15 лет
Фатеева Юлия, 15 лет**

Руководитель:

учитель химии Каравашкина А.И.

**2014 год
с. Шарапово**

Содержание:

Введение	3
I. Основная часть. Характеристика витамина С.	5
1. Историческая справка	5
2. Физиологическая роль аскорбиновой кислоты	6
3. Признаки недостаточного содержания витамина С в организме.....	7
4. Влияние различных факторов на содержание витамина С	8
5. Источники содержания витамина С и его суточная потребность	10
6. Методика определения аскорбиновой кислоты.....	12
II. Определение аскорбиновой кислоты в продуктах.....	13
1. Приготовление рабочих растворов для определения витамина С....	13
2. Определение содержания витамина С в продуктах питания.....	13
III. Заключение.....	20
1. Выводы.....	20
2. Рекомендации.....	21
IV. Литература	22
V. Приложение	23

Введение

Витамин С имеет такое огромное значение для нашего здоровья, что я даже не припоминаю болезни, при которой прием этого витамина не приведет к каким-либо улучшениям. Какую болезнь ни возьми, будь то простуда или рак, гипертония или астма, во всех случаях можно рекомендовать прием этого витамина...

Доктор Роберт Аткинсон

Актуальность темы

Люди давно заметили: если в питании человека отсутствуют свежие овощи и фрукты, у него развиваются тяжёлые заболевания. Первыми с этим столкнулись моряки в далёких плаваниях, исследователи в полярных экспедициях. От неизвестной болезни умирали целые экипажи и экспедиции, даже если они были хорошо обеспечены продуктами питания - консервами, сухарями. Наша пища – это главным образом «горючее» - источник энергии. Однако организму ещё необходимы белки для роста и для восстановления повреждённых клеток, витамины, которые организм не может синтезировать сам, и минеральные вещества. Все, вероятно, знают, что витамины - это необходимая часть пищи. Часто говорят: «Эта пища полезная, в ней много витаминов», но немногим точно известно, что такое витамины, откуда они берутся, в каких продуктах содержатся, какое значение имеют для нашего здоровья, как и когда нужно принимать витамины и в каком количестве.

Витамин С выполняет функцию повышения иммунитета человека. Он усиливает сопротивляемость организма к инфекционным и вирусным заболеваниям. У детей недостаток витамина С может привести к состоянию подавленности. Ребенок становится вялым, быстро устает, перестает хорошо учиться в школе.

Поэтому актуальным становится вопрос о восполнении необходимого для организма количества витамина С в зимний период.

Для того чтобы выяснить уровень знаний обучающихся нашей школы о значении витамина С, мы провели анкетирование среди школьников. (Приложение1)

Анализ анкетирования

На вопрос: «Какую функцию выполняет витамин С в организме человека?» все опрошенные выделили только укрепление иммунитета. О других функциях витамина С знают немногие. На вопросы об изменении количества витамина при хранении и переработке 80 % опрошенных ответили верно.

На вопрос: «Какие продукты содержат витамин С?» большинство учащихся указали ответ «овощи и фрукты» и не назвали такие продукты, как черная смородина, шиповник, ягоды. Анкетирование показало, что большая часть детей употребляет свежие фрукты и овощи каждый день. На вопрос о суточной потребности данного витамина только 40% ответили правильно. Многие ребята не знакомы с основными симптомами недостатка витамина С. Эти данные говорят о том, что школьники недостаточно информированы о значении витамина С для нашего организма. Они недооценивают опасность его недостатка. Многие имеют поверхностные, отрывочные знания о биологической роли и значении витамина С.

Исходя из результатов, проведенного анкетирования, нами сделан вывод о том, что данная проблема актуальна и важна для каждого из нас.

В каких же продуктах и сколько содержится витамина С? Ответ на этот вопрос можно найти в различных справочниках. Однако там говорится о фруктах или овощах вообще, а сколько витамина С содержится в данном продукте? Ответ на этот вопрос может дать лишь количественное определение аскорбиновой кислоты.

Цель работы:

Определить в условиях школьной лаборатории наличие витамина С в отдельных продуктах питания.

Задачи:

1. Выявить степень информированности учащихся нашей школы о биологической роли и значении витамина С в жизни человека.
2. Проанализировать весь собранный нами теоретический материал о витамине С.
3. Определить фактическое количество аскорбиновой кислоты в используемых на данный момент ягодах и овощах.
4. Обработать и проанализировать полученные данные.

5. На основании проведенных исследований сделать соответствующие выводы. Дать рекомендации (предложить способы хранения и приготовления продуктов, не утрачивая полезных свойств витамина С).

Гипотеза. Переработка продуктов питания и условия их хранения влияют на содержание витамина С.

Предмет исследования: аскорбиновая кислота (витамин С).

Объект исследования – пищевые продукты, содержащие витамин С.

Используемые методы:

1. Сбор и анализ информации по теме с использованием различных литературных источников.
2. Анкетирование учащихся.
3. Метод эксперимента – йодометрия.

I. Характеристика витамина С

1. Историческая справка

Учение о витаминах начало развиваться сравнительно недавно и относится к концу XIX века и началу XX столетия. Однако заболевания, впоследствии названные авитаминозами, были известны давно.

У Джека Лондона есть замечательный рассказ, написанный им в 1911 году, «Ошибка господ бога», в котором автор рисует яркую картину того, как от истощения, вызванного цингой, гибнут люди, несмотря на то, что у них имеется достаточный запас пищи.

«Вместо ответа человек показал на свой рот, с усилием растянул вспухшие, почернелые губы, и Смок невольно отшатнулся.

-Цинга, - негромко сказал он Малышу, и больной кивком подтвердил диагноз.

-Еды хватает? – спросил Малыш.

-Ага, - отозвался человек с другой койки. – Можете взять. Еды полно».

В этом маленьком отрывке из рассказа ясно показана причина заболевания – отсутствие в консервированных продуктах веществ, известных сейчас даже малым детям, - витаминов. Джек Лондон этот термин использовать не мог, так как только в следующем, 1912 году была опубликована статья польского ученого К. Функа, в которой впервые было введено понятие «витамин». Оно произошло от латинского слова *vita* – «жизнь», т.е. «амин жизни», хотя большинство витаминов к аминам не относится. (4)

В 1775 году английский врач Линд заявил, что цинга нанесла большой ущерб британскому морскому могуществу, чем флоты Франции и Испании

вместе взятые. В конце концов, моряки нашли средство от этого «бича рода человеческого». Старые морские волки рассказывали, цинга - страшна только в море, но стоит кораблю пристать и пополнить запасы продовольствия свежими фруктами и овощами, как цинга покидала корабль. Они не могли толком объяснить, почему это происходит, но на всякий случай имели в своем рундуке бутылочку лимонного сока. Эти сведения заинтересовали английского врача Линда, и он решил провести сравнительное изучение противцинготных свойств различных фруктов и овощей. Опытным путем Линд установил ежедневную дозу лимонного сока, предохраняющего человека от цинги, она оказалась равной 30 г., т.е. двум столовым ложкам. Никто не мог даже подумать, что малокалорийные фрукты и овощи могут иметь такое важное значение.

Для нормальной жизнедеятельности человека витамины необходимы в небольших количествах, но так как в организме они не синтезируются в достаточном количестве, то должны поступать с пищей в качестве ее необходимого компонента. Отсутствие или недостаток в организме витаминов вызывает гиповитаминозы (болезни в результате длительного недостатка) и авитаминозы (болезни в результате отсутствия витаминов). При приеме витаминов в количествах, значительно превышающих физиологические нормы, могут развиваться гипervитаминозы.(8), (6)

2. Физиологическая роль витамина С

Витамины — низкомолекулярные органические соединения различной химической природы, необходимые для нормальной жизнедеятельности организмов; обладают высокой биологической активностью и требуются организму в очень небольших количествах (человеку, например, от нескольких мкг до нескольких десятков мг в сутки). (3) В настоящее время известно свыше 30 соединений, относящихся к этой группе биологически активных веществ.

Витамин С. Другие названия: аскорбиновая кислота, антицинготный витамин. Самый известный из витаминов. Аскорбиновая кислота была открыта в 1927 г. венгерским ученым А.Сент-Дьёрдьи, выделившим ее из апельсинового и капустного соков, а также красного перца. Он назвал это кристаллическое вещество гексурановой кислотой, а когда в 1932 г. были доказаны его противцинготные свойства — аскорбиновой («против скорбута», от латинского скорбут — цинга). Молекулярная формула

аскорбиновой кислоты $C_6H_8O_6$. По физическим свойствам аскорбиновая кислота является бесцветным кристаллическим веществом с приятным острым кислым вкусом, температура плавления $192^{\circ}C$. Аскорбиновая кислота легко растворима в воде, плохо растворима в этаноле и почти нерастворима в других органических растворителях. (5)

Витамин С - один из важнейших природных антиоксидантов, кроме того, принимает участие в целом ряде биохимических процессов. Он повышает защитные силы организма, ограничивает возможность заболеваний дыхательных путей, улучшает эластичность сосудов (нормализует проницаемость капилляров). Витамин оказывает благоприятное действие на функции центральной нервной системы, стимулирует деятельность эндокринных желез, способствует лучшему усвоению железа и нормальному кроветворению, препятствует образованию канцерогенов. Этот витамин стимулирует рост, участвует в процессах тканевого дыхания, обмене аминокислот, способствует усвоению углеводов. Физиологическое значение витамина С теснейшим образом связано с его окислительно-восстановительными свойствами. Возможно, что этим следует объяснить и изменения в углеводном обмене при скорбуте - заболевании, обусловленном недостатком в организме человека витаминов С и Р, заключающемся в постепенном исчезновении гликогена из печени и вначале повышенном, а затем пониженном содержании сахара в крови. Витамин С необходим для синтеза коллагена - белка, формирующего основную ткань, которая удерживает наши зубы в деснах, способствует регенерации кожи, укрепляет кровеносные сосуды, сохраняет крепость костей и связывает друг с другом органы. От коллагена зависит структура капилляров, равно как и правильное образование соединительной ткани.

3. Признаки недостаточного содержания витамина С в организме

Отсутствие или недостаток в организме витаминов вызывает гиповитаминозы (болезни в результате длительного недостатка) и авитаминозы (болезни в результате отсутствия витаминов). При приеме витаминов в количествах, значительно превышающих физиологические нормы, могут развиваться гипервитаминозы.

Недостаточное поступление витамина С с пищей в течение 1-3 месяцев ведет к С- гиповитаминозу, а через 3-6 месяцев может возникнуть авитаминоз – цинга. Первичными признаками гиповитаминоза являются неспецифические симптомы (такие же симптомы могут появляться и при

других различных болезнях, поэтому, точно говорить, что речь идет именно о гиповитаминозе, в данном случае невозможно):

- снижение умственной и физической работоспособности;
- вялость, слабость;
- снижение иммунитета, и, вследствие чего, медленное восстановление от перенесенных заболеваний;
- повышенная ломкость кровеносных капилляров, длительно незаживающие царапины, раны. (5)

Признаки выраженного гиповитаминоза витамина С (аскорбиновой кислоты):

- повышенная чувствительность к холоду, беспричинный озноб;
- болезненность дёсен, их отечность, разрыхленность, кровоточивость при чистке зубов.
- быстрая утомляемость;
- сонливость или плохой сон;
- снижение аппетита;
- подавленность и раздражительность;
- боли в ногах и пояснице;
- тахикардия. (8), (10)

К недостаточности витамина С приводят:

- Курение, стрессы, алкоголь, высокая температура тела;
- Прием аспирина, антибиотиков и некоторых других лекарственных средств;
- Интенсивная физическая нагрузка, беременность, острые и хронические заболевания, хирургические операции, ревматизм, болезни органов пищеварения;
- Неправильное искусственное вскармливание грудных детей (без прикорма из овощей и плодов);
- Отсутствие в рационе свежих овощей и плодов, преимущественно углеводное питание с включением крупяных и мучных блюд.

Чаще гиповитаминоз можно наблюдать в весенние месяцы, когда, с одной стороны, уменьшается употребление овощей, а с другой – содержание в них витаминов вследствие длительного хранения. (5)

4. Влияние различных факторов на содержание витамина С

На содержание витамина С в пищевых продуктах значительно влияют длительность и способы хранения продуктов, их кулинарная обработка. Так, в пищевой зелени через сутки хранения остается от 40 до 60% первоначального количества аскорбиновой кислоты. Витамин С быстро разрушается в очищенных овощах, даже если они погружены в воду. Яблоки через 3 мес. хранения теряют 16% , через 6 мес. – 25% , через 1 год – до 50% первоначального содержания аскорбиновой кислоты. Лимоны и апельсины через 10 мес. – от 10 до 30%. Соление и маринование также разрушают витамин С. Кулинарная обработка, как правило, приводит к снижению содержания аскорбиновой кислоты в продукте.

Например, при варке очищенного картофеля, погруженного в холодную воду, теряется 30-50% витамина, погруженного в горячую – 25-30%, при варке в супе – 50%, когда же готовят картофельные пюре, запеканку, котлеты потери составляют до 80-90%. Витамин С легко переходит в воду, поэтому варка картофеля в кожуре сокращает потери витамина С вдвое по сравнению с варкой очищенного картофеля. Варка капусты сопровождается разрушением от 20 до 50% аскорбиновой кислоты. Витамин С лучше сохраняется в кислой среде; если добавляют к пище соду, его содержание быстро снижается. Значительная (до 80%) потеря аскорбиновой кислоты происходит при тушении. Особенно разрушительно действует на витамин С разогревание овощных супов: каждый разогрев уменьшает его содержание на 30%. Не следует оставлять готовый суп на горячей плите. Картофельный суп или щи в процессе приготовления теряют почти половину аскорбиновой кислоты, постояв 3 часа на плите, еще 20-30%, а через 6 часов хранения витамин в них уже отсутствует. Приложение 3.

Витамин С разрушается под действием металлов. Даже незначительное количество меди, свинца, цинка и других металлов, проникающих в пищу из посуды, разрушает аскорбиновую кислоту. Поэтому лучше не использовать для приготовления пищи металлическую, нелуженую и не покрытую лаком посуду, предпочитая ей сделанную из алюминия и нержавеющей стали: тепловая обработка овощей в такой посуде не разрушает витаминов.

Быстрозамороженные овощи по своей питательной ценности и по содержанию водорастворимых витаминов практически не уступают свежим. Замораживание приводит к незначительному снижению исходного уровня только витамина С – аскорбиновой кислоты.

После оттаивания свежзамороженных плодов и овощей витамин С становится нестойким, поэтому размороженные продукты надо быстро употреблять в пищу.

Весной в качестве источника витамина С рекомендуется свежий зелёный лук и некоторые консервированные продукты, в которых витамин С хорошо сохраняется, например томат-паста, зелёный горошек. В свежей и квашенной

капuste в зимний период сохраняется больше витамина С, чем в других овощах и фруктах - до 35%.

Так как при обработке овощей витамин С сравнительно быстро разрушается, то важно знать правильные приемы их кулинарной обработки. Витамин С легко растворяется в воде, мало устойчив по отношению к кислороду воздуха и нагреванию. Следовательно, при кулинарной обработке овощей не следует оставлять их надолго на воздухе очищенными и разрезанными или длительное время вымачивать в воде. Овощи надо закладывать в кипящую воду непосредственно после очистки и разрезания и варить до готовности. (8), (6).

4. Источники содержания витамина С и его суточная потребность

Аскорбиновая кислота является одним из наиболее широко распространенных в природе витаминов. Она синтезируется всеми хлорофиллсодержащими растениями, пресмыкающимися и земноводными. Беспозвоочные, рыбы, высокоорганизованные виды птиц и некоторые млекопитающие (человек, обезьяны, морские свинки, ряд летучих мышей) утратили способность к ее биосинтезу в результате потери в ходе эволюции способности этих организмов к синтезу ряда ферментов. (5)

Богаты витамином С листья, плоды, несколько беднее корнеплоды. По богатству витамином С выделяются плоды шиповника, дающие экстракты хорошего вкуса. Синтез и накопление аскорбиновой кислоты в одном и том же виде растений варьируют в зависимости от многих условий: почвы, агротехники, удобрений, освещенности, водного режима, температуры и др. Для некоторых культур сортовые колебания очень велики. Так

концентрация аскорбиновой кислоты в разных сортах черной смородины колеблется от 69 до 250 мг, а в яблоках – от 1 до 30мг.

В России важнейшими источниками аскорбиновой кислоты служат такие традиционные и повседневные продукты нашего питания, как картофель, капуста, в том числе квашеная, яблоки. Из продуктов животного происхождения витамином С (аскорбиновой кислотой) богата печень.

Содержание витамина С в некоторых пищевых продуктах (в мг на 100 г)
(подробно в приложении 2)

Наименование пищевых продуктов	Количество аскорбиновой кислоты	Наименование пищевых продуктов	Количество аскорбиновой кислоты
Овощи		Фрукты и ягоды	
Перец красный	250	Шиповник сушеный	До 1500
Перец желтый сладкий	125	Смородина черная	250
Капуста цветная	75	Апельсины	50
Редис	50	Яблоки	20

Таким образом, мы выяснили, что самые богатые витамином С – фрукты и ягоды: апельсины, смородина черная, шиповник и овощи: перец, капуста.

Суточная потребность человека в витамине С зависит от ряда причин:

- возраста, пола, выполняемой работы, состояния беременности или кормления грудью, климатических условий, вредных привычек.
- Болезни, стрессы, лихорадка и подверженность токсическим воздействиям (таким, как сигаретный дым) увеличивают потребность в витамине С.
- В условиях жаркого климата и на Крайнем Севере потребность в витамине С повышается на 30-50%. Молодой организм лучше усваивает витамин С, чем пожилой, поэтому у лиц пожилого возраста потребность в витамине С несколько повышается.

Потребность взрослых людей в витамине С колеблется от 70 до 108 мг в сутки. При занятиях спортом необходимо принимать ежедневно 150-200 мг этого витамина, при простудных заболеваниях – 500-2000 мг. (5)

Рекомендуемая суточная потребность в витамине С (2)

Категория	Возраст (лет)	Витамин С (мг)
Грудные дети	0-0,5	30
	0,5-1	35
Дети (1)	1-3	40
	4-6	45
	7-10	45
Лица мужского пола	11-14	50
	15-18	60
	19-24	60
	25-50	60
	51 и старше	60
Лица женского пола	11-14	50
	15-18	60
	19-24	60
	25-50	60
	51 и старше	60
В период беременности		70
В период лактации		95

5. Методика определения аскорбиновой кислоты

Характерная особенность аскорбиновой кислоты - легкость ее окисления. Молекула аскорбиновой кислоты неустойчива, она легко окисляется даже кислородом воздуха, превращаясь в другую кислоту, дегидроаскорбиновую, которая не имеет витаминных свойств. Для определения содержания этого вещества используют различные методы окислительно-восстановительного титрования.

Одним из них является метод определения витамина С по Тильмансу. Метод основан на применении в качестве окислителя натриевой соли 2,6- дихлорфенолиндифенола (краска Тильманса), которая одновременно является индикатором. (1)

Но в нашем школьном кабинете химии такой реактив отсутствует. Для проведения эксперимента мы использовали титриметрический метод анализа, который описан в книге О. Ольгина «Опыты без взрыва». Этот метод является простым по методике и технике исследования и доступным для школьной лаборатории. Количественное определение аскорбиновой кислоты основано на окислении ее раствором йода. Индикатором в данном случае служит крахмал. Как только йод окислит всю аскорбиновую кислоту, следующая же его капля, прореагировав с крахмалом, окрасит раствор в синий цвет. Это означает, что операция титрование - закончена. Из этой книги мы узнали как производить расчеты и вычислять количество аскорбиновой кислоты.

II. Определение аскорбиновой кислоты в продуктах

Оборудование: весы с разновесами, ступка фарфоровая, колбы конические, пипетки, мерный цилиндр, химические стаканы.

Реактивы: 5% спиртовой раствор иода, крахмальный клейстер, вода, аскорбиновая кислота.

1. Приготовление рабочих растворов для определения витамина С

1. Для определения витамина С в продуктах необходимо взять аптечную йодную настойку с концентрацией йода 5 %, т.е. 5 г в 100 мл.
2. Для приготовления индикатора необходимо взять 1 г крахмала, развести его в небольшом количестве холодной воды, прилить стакан кипятка, перемешивая раствор и кипятить 1-2 минуты, дать остыть (жидкость должна быть прозрачной, без комочков крахмала). Правильно приготовленный индикатор дает с каплей раствора йода чистую синюю окраску. Такой раствор пригоден для опытов в течение недели. (7)

2. Определение содержания витамина С в продуктах (ягоды, овощи)

Прежде чем приступить к анализу продуктов, потренируемся на растворе, в котором содержание витамина С уже известно. Лучше всего для этого подходит аскорбиновая кислота, которую продают в аптеках. Мы взяли 0,5 г чистого витамина (аптечная аскорбиновая кислота в виде порошка). Растворили ее в 500 мл воды, тщательно перемешали раствор и отмерили из него с помощью мензурки 25 мл. Затем прилили к нему 2-3 мл раствора крахмала и осторожно, по каплям, добавляли из пипетки 5% раствор йода, постоянно взбалтывая содержимое. Внимательно считали капли и следили за цветом раствора. Титрование надо вести до появления устойчивого синего окрашивания. Определив число капель и, следовательно, объем израсходованного раствора йода, мы рассчитали, сколько аскорбиновой кислоты было с самого начала.

Для титрования потребовалось 84 капли йода.

1 мл 5% раствора йода содержит 28 капель раствора йода. (7).

X мл 5% раствора йода - 84 капли раствора йода

Следовательно, объем раствора йода равен $84/28 = 3$ мл

Концентрация раствора йода нам известна:

1 мл его 5%-ного раствора соответствует 35 мг аскорбиновой кислоты. (7)

3 мл раствора йода - X мг аскорбиновой кислоты.

Следовательно, в исходном растворе содержится: $3 \times 35 = 105$ мг кислоты. Точность анализа составляет 5%.

Определение витамина С в свежей капусте белокочанной.

1) Тонким ножом из нержавеющей стали вырезаем пробу (40 г) в виде ломтика.

2) Ломтик переносим в фарфоровую ступку, тщательно растираем пестиком.

3) Добавляем 1 мл крахмального клейстера;

4) Определяем содержание витамина С методом йодометрии.

Расчёты: 1 мл р-ра йода – 28 капель р-ра йода
X мл р-ра йода - 13 капель р-ра йода
 $X = 13 \times 1/28 = 0.464$ (мл) раствора йода

Значит, на окисление аскорбиновой кислоты потребовалось 0,464 мл йода.

1 мл 5 %р-ра йода - 35 мг аскорбиновой кислоты.

0,464 мл 5 % р-ра йода – X мг аскорбиновой кислоты,

тогда, $X = 0,464 \times 35 = 16.24$ мг

16.24 мг аскорбиновой кислоты - 40 г капусты белокочанной

X мг аскорбиновой кислоты – 100 г капусты,

тогда, в 100 г содержится $16.24 \times 100 / 40 = 40.6$ мг аскорбиновой кислоты.

Определение витамина С в свежем картофеле.

1. Тонким ножом из нержавеющей стали вырезаем из картофеля пробу (40 г) в виде ломтика, отделяем от кожуры.

2. Ломтик переносим в фарфоровую ступку и тщательно растираем пестиком. 3. Определяем наличие витамина С методом йодометрии.

Расчёты:

1 мл р-ра йода – 28 капель р-ра йода,

X мл р-ра йода – 3 капли р-ра йода.

Отсюда следует, что на окисление аскорбиновой кислоты потребовалось 0,11 мл йода.

1 мл 5%р-ра йода – 35 мг аскорбиновой кислоты,

0,11 мл 5% р-ра йода – X мг аскорбиновой кислоты $\Rightarrow X = 0,11 \times 35 = 3,85$ мг.

3,85 мг аскорбиновой кислот – 40 г картофеля,

X мг аскорбиновой кислоты – 100 г картофеля.

Тогда в 100 г картофеля содержится 9,8 мг аскорбиновой кислоты.

Определение витамина С в варёном картофеле:

А. Картофель, погруженный при варке в холодную воду.

1) Тонким ножом из нержавеющей стали вырезаем из сваренного картофеля пробу (40 г) в виде ломтика.

2) Ломтик переносим в фарфоровую ступку и тщательно растираем

пестиком.

3) Добавляем воды до получения пюре.

4) Определяем наличие витамина С методом йодометрии.

Расчёты:

1 мл р-ра йода – 28 капель р-ра йода,

X мл р-ра йода – 1 капля р-ра йода.

Отсюда следует, что на окисление аскорбиновой кислоты потребовалось 0,035 мл йода.

1 мл 5% р-ра йода – 35 мг аскорбиновой кислоты,

0,035 мл 5% р-ра йода – X мг аскорбиновой кислоты,

Тогда, $X = 0,035 \times 35 = 1.225$ мг.

1.225 мг аскорбиновой кислот – 40 г картофеля,

X мг аскорбиновой кислоты – 100 г картофеля.

Тогда в 100 г картофеля содержится 3.06 мг аскорбиновой кислоты.

Б. Картофель, погруженный при варке в горячую воду.

1) Тонким ножом из нержавеющей стали вырезаем из сваренного картофеля пробу (40г) в виде ломтика.

2) Ломтик переносим в фарфоровую ступку и тщательно растираем пестиком.

3) Добавляем воды до получения пюре.

4) Определяем наличие витамина С методом йодометрии.

Расчёты:

1 мл р-ра йода – 28 капель р-ра йода,

X мл р-ра йода – 2 капли р-ра йода.

Отсюда следует, что на окисление аскорбиновой кислоты потребовалось 0,071 мл йода.

1 мл 5%р-ра йода – 35 мг аскорбиновой кислоты,

0.071 мл 5% р-ра йода – X мг аскорбиновой кислоты,

Тогда, $X = 0,071 \times 35 = 2.5$ мг.

2.5 мг аскорбиновой кислот – 40 г картофеля,
X мг аскорбиновой кислоты – 100 г картофеля.

Тогда в 100 г картофеля содержится 6.25 мг аскорбиновой кислоты.

В. Картофель, сваренный «в мундире».

- 1) Тонким ножом из нержавеющей стали вырезаем из сваренного картофеля пробу (40г) в виде ломтика.
- 2) Ломтик переносим в фарфоровую ступку и тщательно растираем пестиком.
- 3) Добавляем воды до получения пюре.
- 4) Определяем наличие витамина С методом йодометрии.

Расчёты:

1 мл р-ра йода – 28 капель р-ра йода,
X мл р-ра йода – 3 капли р-ра йода.

Отсюда следует, что на окисление аскорбиновой кислоты потребовалось 0,107 мл йода.

1 мл 5%р-ра йода – 35 мг аскорбиновой кислоты,
0,107 мл 5% р-ра йода – X мг аскорбиновой кислоты,

Тогда, $X = 0,107 \times 35 = 3.75$ мг.

3.75 мг аскорбиновой кислот – 40 г картофеля,
X мг аскорбиновой кислоты – 100 г картофеля.

Тогда в 100 г картофеля содержится 9.37 мг аскорбиновой кислоты.

Вывод: при варке картофеля витамин С разрушается. Лучше сохраняется этот витамин в неочищенном картофеле, погруженном при варке в горячую воду.

Определение витамина С в ягодах при разных способах заготовки:

А. Земляника садовая (замороженная)

- 1) Поместим землянику в фарфоровую ступку и тщательно разотрём пестиком.

- 2) 20 мл пюре перенесём в мерный цилиндр и добавим кипячёную воду до 100 мл и 2 мл крахмального клейстера.
- 3) Определим наличие витамина С методом йодометрии.

Расчёты:

1 мл р-ра йода – 28 капель р-ра йода,
X мл р-ра йода – 34 капли р-ра йода.

Отсюда следует, что на окисление аскорбиновой кислоты потребовалось 1.214 мл йода.

1 мл 5%р-ра йода – 35 мг аскорбиновой кислоты,
1.214 мл 5% р-ра йода – X мг аскорбиновой кислоты,

Тогда, $X = 1.214 \times 35 = 42.49$ мг

Б. Крыжовник (замороженный)

- 1) Поместим крыжовник в фарфоровую ступку и тщательно разотрём пестиком.
- 2) 20 мл пюре перенесём в мерный цилиндр и добавим дистиллированную воду до 100 мл и 2 мл крахмального клейстера
- 3) Определим наличие витамина С методом йодометрии.

Расчёты:

1 мл р-ра йода – 28 капель р-ра йода,
X мл р-ра йода – 24 капли р-ра йода.

Отсюда следует, что на окисление аскорбиновой кислоты потребовалось 0.857 мл йода.

1 мл 5%р-ра йода – 35 мг аскорбиновой кислоты,
0.857 мл 5% р-ра йода – X мг аскорбиновой кислоты,

Тогда, $X = 0.857 \times 35 = 30$ мг

В. Малина садовая

- замороженная:

- 1) Поместим малину в фарфоровую ступку и тщательно разотрём пестиком.
- 2) 20 мл пюре перенесём в мерный цилиндр и добавим дистиллированную воду до 100 мл и 2 мл крахмального клейстера
- 3) Определим наличие витамина С методом йодометрии.

Расчёты:

1 мл р-ра йода – 28 капель р-ра йода,
X мл р-ра йода – 18 капель р-ра йода.

Отсюда следует, что на окисление аскорбиновой кислоты потребовалось 0.64 мл йода.

1 мл 5%р-ра йода – 35 мг аскорбиновой кислоты,
0.64 мл 5% р-ра йода – X мг аскорбиновой кислоты,

Тогда, $X = 0.64 \times 35 = 22.5$ мг

-перетёртая с сахаром

- 1) 20 мл малины, перетёртой с сахаром, поместим в мерный цилиндр и добавим дистиллированную воду до 100 мл и 2 мл крахмального клейстера.
- 2) Определим наличие витамина С методом йодометрии.

Расчёты:

1 мл р-ра йода – 28 капель р-ра йода,
X мл р-ра йода – 18 капель р-ра йода.

Отсюда следует, что на окисление аскорбиновой кислоты потребовалось 0.64 мл йода.

1 мл 5%р-ра йода – 35 мг аскорбиновой кислоты,
0.64 мл 5% р-ра йода – X мг аскорбиновой кислоты,

Тогда, $X = 0.64 \times 35 = 22.5$ мг

- варенье из малины.

- 1) 20 мл варенья поместим в мерный цилиндр, добавим дистиллированную воду до 100 мл и 2 мл крахмального клейстера
- 2) Определим наличие витамина С методом йодометрии.

Расчёты:

1 мл р-ра йода – 28 капель р-ра йода,

X мл р-ра йода – 9 капель р-ра йода.

Отсюда следует, что на окисление аскорбиновой кислоты потребовалось:

$X = 9/28 = 0.321$ мл йода.

1 мл 5% р-ра йода – 35 мг аскорбиновой кислоты,

0. 321 мл 5% р-ра йода – X мг аскорбиновой кислоты,

Тогда, $X = 0.321 \times 35 = 11.25$ мг

Вывод: проведя анализ данных продуктов, мы пришли к выводу, что при заморозке витамина С сохранилось больше, чем при термической обработке. Следовательно, для заготовки ягод лучше всего их замораживать или перетереть с сахаром.

III. Заключение

Выводы .

По итогам нашей работы можно сделать следующие выводы:

1. Изучение информации о витамине С в литературных источниках и Интернете позволило прийти к выводу, что витамин С – это незаменимый витамин для жизнедеятельности организма, который сам в организме не синтезируется, он должен поступать с пищей. Желательно больше употреблять сырых фруктов, овощей, ягод, пить витаминизированные напитки.
2. Учащиеся нашей школы частично знакомы с витамином С и его значением в жизни человека. Большинство ребят знают только о влиянии его на иммунитет. Это доказывает, что ребята ещё слабо информированы о биологической роли витамина С.
3. Используя данные исследования, мы выпустили стенгазету, в которой рассказали о значении этого важного витамина.
4. Анализ результатов исследования показал, что наиболее богаты витамином С в зимний период из используемых продуктов: земляника садовая (42.49мг), капуста белокочанная (40.6мг), крыжовник (30 мг), малина (22.5 мг), картофель (9.8мг). Но по разным причинам (материальным, сезонным, объективным) мы не всегда можем употреблять в пищу круглый год свежие фрукты, овощи, ягоды. В этом случае можно

восполнять недостаток витамина С салатом из свежей капусты с яблоком, картофелем в «мундире», вареньем из перетертых с сахаром ягод.

5. Проведённые эксперименты подтвердили выдвинутую гипотезу о том, что при хранении и переработке ягод и овощей содержание витамина С снижается. Все исследованные фрукты и овощи не набрали максимального количества витамина С, исходя из данных приложения № 2.

Конечно, полученные результаты достаточно приблизительны – хотя бы потому, что содержание витамина зависит от сорта растения, условий его роста и т.д. Однако, зная содержание аскорбиновой кислоты в различных продуктах можно ориентировочно определить, сколько аскорбиновой кислоты мы получаем в сутки. Ведь от этого зависит наше с вами здоровье.

Рекомендации

1. Ввиду того, что ягоды наиболее богаты витамином С, предлагаем употреблять их в свежем виде, а также в виде заготовок – компоты, морсы, соки и замороженные ягоды.
2. В рационе человека должны присутствовать капуста белокочанная, квашеная капуста. Восполнить недостаток витамина С поможет картофель, сваренный «в мундире».
3. Употребляйте пищу сразу после приготовления, так как в это время она содержит наибольшее количество витамина С.
4. В зимне-весенний период очень полезен отвар из шиповника, ведь в его плодах витамина С и В2 содержится в 10-15 раз больше, чем в других овощах и фруктах.

Литература

1. Афиногенова С.Г. Витамины. Учебно-методическое пособие для студентов биолого-химического факультета / С.Г. Афиногенова, Э.А. Сидорская. - Арзамас: АГПИ им. А.П. Гайдара, 1990.- 65 с.
2. Березовский В.М. Химия витаминов. Изд. 2-е, М., «Пищевая промышленность», 1973.
3. Большая Российская энциклопедия: В 30 т. /Председатель науч. – ред. совета Ю. С. Осипов. Отв. ред. С. Л. Кравец. Т. 5.- М.: Большая Российская энциклопедия, 2006. – 783с.: ил.: карт.
4. Габриелян О. С. Химия 10 класс. Базовый уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений М.: Дрофа, 2008.
5. Кролевец А. А. Витамины с пользой для здоровья. // Химия в школе. – 2008. - №3. – с. 7-16.
6. Липецкая Л. В., Бондарь Д. А. Потребляйте витамины – будете здоровы! // Химия в школе. - 1998. - №6. с. 11-19.
7. Ольгин О. Опыты без взрывов. Изд. 2-е, переработанное.- М.: Химия, 1986.-192с.
8. Скурихин И. М., Нечаев А. П. Все о пище с точки зрения химика: Справ, издание. М.: Высш. шк. 1991.—288 с.: ил.

Интернет – источники:

9. Википедия: Аскорбиновая кислота

10. www.ascorbinka.ru

11. <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/776.html>

Приложения

Приложение 1. Опрос-анкета для учащихся 7 - 11 классов

«Что вы знаете о витамине С»

1. Какие вы знаете витамины? Назовите их.

2. Что является источником витаминов в повседневной жизни?

3. Какую функцию выполняет витамин С в организме человека? (укажите правильные ответы):

А) укрепляет соединительные ткани, разглаживает стенки сосудов

Б) необходим для здоровья зубов, десен и костей

В) ускоряет заживление ран и переломов

Г) предотвращает авитаминоз и цингу,

Д) укрепляет иммунитет;

Е) улучшает усвоение железа

4. Какие продукты содержат витамин С?

А) земляника, крыжовник, облепиха, рябина

Б) болгарский перец, картофель, кочанная капуста, помидоры

В) цитрусовые, шиповник, черная смородина, яблоки

Г) все названные продукты содержат витамин С

5. Изменяется ли количество витамина С в овощах и фруктах в период их хранения?

- А) увеличивается б) уменьшается
в) не изменяется г) затрудняюсь ответить

6. Изменяется ли количество витамина С в овощах в процессе их приготовления?

- А) увеличивается б) уменьшается
в) не изменяется г) затрудняюсь ответить

7. Суточная потребность витамина С составляет:

- А) 60-100 мг Б) 1-2 г В) 10 -15 мг Г) 70 - 100 г

8. Какие фрукты и овощи вы используете в зимний период для пополнения витаминов?

9. Как часто вы употребляете свежие фрукты?

- А) каждый день, Б) раз в неделю, В) иногда

10. Основные симптомы недостатка витамина С.

Приложение 2. **Содержание витамина С в продуктах питания**

Наименование пищевых продуктов	Количество аскорбиновой кислоты	Наименование пищевых продуктов	Количество 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	50	Брусника	15
Капуста квашеная	20	Виноград	4
Капуста цветная	75	Вишня	15

Картофель лежалый	10	Гранат	5
Картофель свежесобранный	25	Груша	8
Лук зеленый	27	Дыня	20
Морковь	8	Земляника садовая	60
Огурцы	10	Клюква	15
Перец зеленый сладкий	125	Крыжовник	40
Перец красный	250	Лимоны	50
Редис	50	Малина	25
Редька	20	Мандарины	30
Репа	20	Персики	10
Салат	15	Слива	8
Томатный сок	15	Смородина красная	40
Томат-паста	25	Смородина черная	250
Томаты красные	35	Черника	5
Хрен	110-200	Шиповник сушеный	До 1500
Чеснок	Следы	Яблоки, антоновка	30
Шпинат	30	Яблоки северных сортов	20
Щавель	60	Яблоки южных сортов	5-10
Молочные продукты			
Кумыс	20	Молоко кобылье	25

Молоко козье	3	Молоко коровье	2
--------------	---	----------------	---

Приложение 3. Сохранность витамина С при кулинарной обработке

Наименование блюд	Сохранность витамина по сравнению с исходным сырьем в%
Капуста вареная с отваром (варка 1 час)	50
Щи, простоявшие на горячей плите при 70-75° 3 часа	20
То же при подкислении	50
Щи, простоявшие на горячей плите при 70-75° 6 часов	10
Щи из кислой капусты (варка 1 час)	50
Капуста тушеная	15
Картофель, жаренный сырым, мелко	

нарезанным	35
Картофель, варившийся 25-30 минут в кожуре	75
То же, очищенный	60
Картофель очищенный, пролежавший 24 часа в воде при комнатной температуре	80
Картофельное пюре	20
Картофельный суп	50
То же, простоявший на горячей плите при 70-75° 3 часа	30
То же, простоявший 6 часов	следы
Морковь отварная	40

