

Научно-исследовательская работа
Биология

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИТАМИНА С В РАЗЛИЧНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ

Выполнил:

: Альховский Сергей Сергеевич,
ученик 7 класса ГБОУ СОШ с. Волчанка
м.р.Красноармейский Самарской области

Руководитель:

Руководитель: Некипелова Вера Ивановна,
учитель биологии высшей категории
ГБОУ СОШ с. Волчанка
м.р.Красноармейский Самарской области

Содержание

Введение	3
Глава I. Витамин С- аскорбиновая кислота	5
1.1. Историческая справка	5
1.2. Характеристика аскорбиновой кислоты	6
1.3. Значение витамина С	7
Глава II. Экспериментальные исследования	
2.1. Методика количественного определения аскорбиновой кислоты	9
2.2. Определение количества витамина С в растительных объектах	10
Заключение	13
Список литературы	14
Приложения	15

Введение

О витамине С - аскорбиновой кислоте слышал каждый. Его значимость особо проявилась в период, распространения коронавирусной инфекции, так как в период болезни врачи для повышения иммунитета советовали больным употреблять в пищу растительные продукты, содержащие витамины, особенно витамин С. Недостаточное поступление витамина С в организм человека – проблема мирового масштаба и связана она с недостаточным питанием. Обострение эта проблема получает в зимний период, когда наш организм, находясь в постоянном стрессе, остро нуждается в пополнении витаминного запаса. Аскорбиновая кислота повышает иммунитет, но не обладает способностью накапливаться в организме, ее надо употреблять регулярно. Основным источником витамина С являются продукты растительного происхождения. Особенно богаты витамином С, плоды цитрусовых растений. Но из-за нехватки средств покупать их каждый день нет возможности.

Поэтому мы выдвинули гипотезу: если в нашей местности есть ягоды, фрукты, овощи, богатые по содержанию витамином С, то они могут заменить в нашем рационе плоды цитрусовых растений. Определили объект исследования – плоды цитрусовых растений, ягоды, фрукты, овощи, произрастающие на приусадебном участке и предмет исследования - витамин С.

Поставили цель: определить, в каких ягодах, фруктах, овощах, выращиваемых на приусадебном участке, содержание витамина С соответствует его количеству в плодах цитрусовых растений.

Определили задачи: 1) изучить литературу по данной теме; 2) определить количественное содержание витамина С в различных растительных объектах методом йодометрического титрования; 3) составить памятку «Полезные советы». Использовали для работы следующие методы: эксперимент, наблюдение, анализ.

В данной работе излагается информация об истории открытия витамина С, о характеристике и значении витамина С; рассматривается методика количественного определения витамина С методом йодометрического титрования с индикаторным способом фиксации.

Практическая значимость работы заключается в том, что результаты исследовательской работы могут быть использованы для проведения классных часов и занятий внеурочной деятельности «Разговор о здоровье и правильном питании».

Глава 1. Витамин С - аскорбиновая кислота

1.1. Историческая справка

О том, что у «людей при длительном скудном и однообразном питании могут возникать опасные болезни (цинга, рахит), часто заканчивающиеся смертельным исходом, человечеству стало известно уже в семнадцатом веке.» (2,6) Сходные с человеком симптомы болезней наблюдались и у ряда домашних животных. Для выяснения причин возникновения разных опасных болезней ученые провели ряд исследований, в основе которых лежало применение различных искусственно составленных пищевых смесей. В 1881 году российский ученый Н. И. Лунин провёл опыты над двумя группами мышей. Одних он кормил натуральным молоком, а других – искусственной смесью, куда входили белки, жиры, углеводы, соли и вода, в тех же пропорциях, что и в молоке. Животные второй группы вскоре погибли. Ученый пришел к заключению, что для поддержания нормального физиологического состояния организма необходимы какие-то вещества, содержащиеся в молоке.»(10,3) Позднее польский ученый К. Функ выделил из рисовых отрубей вещество, излечивающее от бери-бери, и назвал его витамином.»(5,1) Исследования К. Функа послужили началом всестороннего изучения витаминов. Витамины – это жизненно-важные «биологически активные органические соединения, требующихся организму в очень небольших количествах.» (12,7) Витамины обозначают «буквами латинского алфавита А, В, С, Д, Е, К, Р, Р Р.» (9,24) Этот ряд букв часто называют «чудесной азбукой здоровья.»(10,4) Самым уникальным среди всех витаминов является витамин С.

Открытие витамина С связано с лечением цинги. Путешественники и мореплаватели прошлых столетий, которые длительное время обходились без свежих продуктов и овощей, часто страдали от мучительной болезни-цинги. У них «разбухали и кровоточили дёсны, отекало лицо, чувствовалась слабость, боль в мышцах, суставах, лопались сосуды под кожей.» (6,6)

Известно, что в команде Васко Да Гама, открывшего морской путь из Европы в Индию вокруг Африки, от цинги погибло более половины моряков из всей команды. За время существования парусного флота от цинги погибло больше моряков, чем во всех морских сражениях, вместе взятых. На суше цинга была сезонной болезнью. Появлялась болезнь зимой и исчезала с приходом весны, так как овощей и фруктов всегда бывает в недостатке в зимние месяцы.»(9,5)

После того, как было сформулировано представление о витаминах, у учёных возникло предположение о том, что цинга есть следствие отсутствия витамина, находящегося в овощах и фруктах. Так, медик, британской флотилии Гилберт Блейн, писал: «...цингу, одну из основных болезней, которыми страдают моряки, можно надёжно предотвращать и излечивать овощами и фруктами, в частности, лимонами и апельсинами.» (7,2)

1.2. Характеристика аскорбиновой кислоты

Аскорбиновая кислота - органическая кислота, легко растворимая в воде.» (7,4) Она при температуре «свыше 60 градусов легко разлагается, при долгом вымачивании овощей переходит в воду, быстро окисляется.»(11,6) Разрушается аскорбиновая кислота при мелкой резке овощей, при повторном разогреве блюд. При хранении овощей, фруктов и ягод содержание витамина С быстро уменьшается. Через три месяца хранения в большинстве растительных продуктов витамин С наполовину разрушается. В свежей и квашенной капусте в зимний период сохраняется больше витамина С, чем в других овощах и фруктах.» (5,5)

Было установлено, «что овощи, запеченные в духовом шкафу и приготовленные в микроволновой печи, сохраняют гораздо больше витамина С, чем приготовленные обычным способом.»(2,9)

Отдельные растения, плоды могут различаться между собой по содержанию витаминов. Так, «например, витамин С сконцентрирован больше в листьях и плодах, подземные части растений содержат его мало. Концентрация витамина С больше в листьях верхних ярусов, чем в нижних.

Наружные слои плодов содержат ее больше, чем внутренние. Мелкие плоды и кочаны обычно содержат витамина С больше, чем крупные, так как это определяется степенью их зрелости.» (6,9)

1.3. Значение витамина С

Витамин С (аскорбиновая кислота) повышает защитные силы организма, ограничивает возможность заболеваний дыхательных путей, улучшает эластичность сосудов.» (9,7) Витамин С стимулирует деятельность эндокринных желез, способствует лучшему усвоению железа и нормальному кроветворению, препятствует образованию канцерогенов в организме. Большие дозы витамина С полезны «для курильщиков, пожилых людей, больных сахарным диабетом. Аскорбиновая кислота «улучшает усвоение кальция, способствует нормальному развитию и росту клеток.» (6,11) Вовремя болезни большое количества витамина С расходуется организмом в процессе борьбы с инфекцией, поэтому его назначают при инфекционных заболеваниях для повышения сопротивляемости организма.

При недостатке витамина С у человека развивается цинга. Основными признаками болезни являются: «кровотечение десен, воспаление ротовой полости, расшатывание и выпадение зубов, поражения кровеносной системы, депрессия, не заживающие раны, не срастающиеся переломы, раздражительность, боли в суставах, утомляемость.» (3,7)

«Суточная норма витамина С для детей составляет 30-50гр., для взрослого 80-108мг..» (6,17)

Ученые выяснили, что Витамин С необходим для профилактики и лечения не менее сорока патологических состояний.

Глава II. Экспериментальные исследования

2.1. Методика количественного определения аскорбиновой кислоты

Количественное определение содержания аскорбиновой кислоты проводили с методом йодометрического титрования, основанного на использовании характерной особенности аскорбиновой кислоты – «лёгкости ее окисления.»(1,5)

«К раствору, содержащему витамин С, добавляется раствор йода известной концентрации, до тех пор, пока определяемое вещество не прореагирует полностью. В этот момент происходит изменение цвета раствора. Зная количество йода можно рассчитать количество витамина С. Для титрования используется аптечный спиртовой раствор йода 5%-ной концентрации.»(8,216) Данный метод даёт достаточное представление о содержании витамина С в объектах исследования. «Анализ основывается на взаимодействии витамина С с йодом. Раствор йода способен окислять аскорбиновую кислоту.» (8,216)

В йодометрии для определения конечной точки титрования применяют различные способы фиксации. Мы использовали индикаторный способ. В качестве индикатора готовили «свежеприготовленный 1 % - ный раствор крахмала, который окрашивается в синий цвет в присутствии йода. «Титрование ведут до появления исчезающей синей окраски раствора в течение 15 секунд.» (8,218)

Коллоидный раствор крахмала готовят следующим образом: 1) взвешивают на весах 1г крахмала; 2) смешивают крахмал с 5мл дистиллированной воды ; 3) полученную кашку прибавляют к 100мл. кипящей воды при постоянном перемешивании, кипятят 2 мин; 4) полученный коллоидный раствор крахмала охлаждают до комнатной температуры.

«Раствор можно использовать для опытов в течение 3 дней.»(8,2)

Титрование раствором йода следует проводить на холоде во избежание улетучивания йода.

Работу следует начать с количественного определения чистой аптечной аскорбиновой кислоты в растворе. Для этого растворяют «0,5 г аптечной аскорбиновой кислоты в 500 мл воды, отбирают 25 мл раствора в колбу, добавляют в раствор 100 мл воды, добавляют в колбу с раствором 2 мл крахмала, проводят титрование аптечным спиртовым раствором йода 5%-ной концентрацией. Осторожно, по каплям прибавляют из аптечной пипетки раствор йода в колбу. Постоянно взбалтывают содержимое в колбе. Считают капли и следят за цветом раствора. Как только йод окислит всю аскорбиновую кислоту, следующая его капля, прореагировав с крахмалом, окрасит раствор в синий цвет. Это означает, что процесс титрования закончен.»(8,13)

На титровании аптечной аскорбиновой кислоты ушла 41 капля аптечного раствора йода. «В 1 мл. раствора йода содержится 37 капель йода из аптечной пипетки. Определяют количество аскорбиновой кислоты: известно, что «1мл 5%-ного раствора идёт на титрование 35грамм аскорбиновой кислоты.»(8,217) 1мл. раствора йода соответствует 37 каплям йода из аптечной пипетки. Объём 41 капли раствора йода равен 1,1 мл. Количество аскорбиновой кислоты в растворе – 38,5 мг.

2.2. Определение количества витамина С в растительных объектах

2.2.1. Определение количества витамина С в плодах цитрусовых растений

Работу проводим с соком. Для получения сока исследуемые материалы пропускаем через соковыжималку или мясорубку. Полученную массу отжимаем через полотно. Работу выполняем следующим образом: отмеряем по 10 мл. выжатого сока цитрусовых растений; разбавляем сок водой до объёма 50 мл., помещаем сок в колбу для титрования, добавляем в

колбу 3 капли коллоидного раствора крахмала. Для титрования пробы, добавляем в колбу, осторожно по каплям из аптечной пипетки, раствор йода (5%) до появления устойчивого синего окрашивания, не исчезающего в течение 15 секунд (приложение 1). Считаем капли йода. «Титрование проводим 3 раза и находим средний объём раствора йода, пошедший на титрование.» (8,108) Выполняем расчёты.

Результаты работы представлены в таблице № 1 (приложение 2). Анализ, результатов показал, что плоды цитрусовых растений богаты витамином С, особенно лимоны.

2.2.2. Определение витамина С в фруктах, ягодах, овощах, выращенных на приусадебном участке

Работу проводим с соком, полученным из домашних фруктов, ягод, овощей (приложение 3).

Результаты работы представлены в таблице №2 (приложение 4).

Анализ полученных данных показал повышенное содержание витамина С в соках, полученных из растительных объектов: чёрная смородина, свежая и квашенная капуста, картофель, клубника, вишня, терн.

2.2.3. Определение количества витамина С в плодах чёрной смородины и вишни, хранившихся в различных условиях

Для исследовательской работы использовали плоды чёрной смородины и вишни, хранившиеся в морозильной камере и плоды чёрной смородины и вишни, засыпанные сахаром.

Данные работы представлены в таблице №3 (приложение 5). Анализ данных показал, что в ягодах, подвергавшихся заморозке, сохранность витамина С выше. Объясняется данный факт тем, что при понижении температуры замедляются процессы окисления аскорбиновой кислоты в продуктах. Делаем вывод: способы хранения продуктов оказывают влияние на сохранность витамина С в них

2.2.4. Определение витамина С в сыром картофеле и в картофеле, подвергшемся термической обработке

Для исследования брали образцы сырого, вареного и печеного картофеля. Навеску картофеля массой 10г. растирали пестиком в ступке. Помещали в колбу, разбавляя водой до 50 мл. Добавляли 5 капель раствора крахмала в колбу с пробой. Проводили «титрование 5%-ным раствором йода.» (3.56)

Результаты работы представлены в таблице №4 (приложение 6). Анализ полученных данных показал: в картофеле, приготовленном в микроволновой печи, сохраняется больше витамина С. По результатам работы делаем вывод: термическая обработка продуктов приводит к потере аскорбиновой кислоты в них.

Заключение

Количественное определение витамина С в различных растительных объектах позволило нам сделать следующие выводы:

1) плоды citrusовых растений действительно богаты витамином С, особенно лимоны;

2) продукты питания, полученные из растений, выращенных на своем приусадебном участке: чёрная смородина, капуста, картофель, клубника, вишня, зеленые яблоки, могут заменить в нашем рационе плоды citrusовых растений;

3) витамин С легко разрушается при длительном хранении и высокой температуре.

По итогам работы составили памятку «Полезные советы» (приложение 7).

На занятиях внеурочной деятельности «Разговор о здоровье и правильном питании», уроках биологии я познакомил учащихся нашей школы с результатами своей исследовательской работы.

Список литературы

1. Аликберова Л. Ю. Полезная химия. - М.: Дрофа, 2016, с 101
2. Анастасова Л. П. Формирование здорового образа жизни подростков на уроках биологии. - М.: Вентана – Граф, 2017, с 67
3. Березов Т.Т. Биологическая химия. - М.: Медицина, 2014, с 420
4. Веселовский К.Б. Витамины: справочное руководство. - М.: АИРО-XXI, 2014, с 574
5. Горбачев В.В. Витамины. Макро и микроэлементы: справочник. – М.: Медицинская книга, 2019, с 428
6. Зверев И. Д. Книга для чтения по анатомии, физиологии и гигиене человека. – М.: Просвещение, 1989, с 138
7. Коденцова В. М. Витамины. - М.: Медицинское информационное агенство, 2015, с 400
8. Куприянова Н.С. Лабораторно – химические работы по химии.- М.: Гуманитар, 2018, с 219
9. Михеенко А.И. Рациональное и здоровое питание. - Ростов- на Дону: Феникс, 2015, с 191
10. Спиречев В. А. Что могут витамины. -М.: АСТ-Пресс Книга, 2016. с 288
11. Тырсин Ю. А. Секреты правильного питания. Минералы и витамины, вода. -М.: Дели плюс, 2014, С 270
12. Штремплер Г. И. Школьный словарь химических понятий и терминов.- М.: Дрофа, 2017, с 176

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Опыт №1. Определение витамина С в плодах citrusовых растений





ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица №1. Содержание витамина С в плодах цитрусовых растений

Наименование продукта	Содержание витамина С (мл. /10 г.)	Количество капель раствора йода	Объём раствора йода в мл. (средний)
Мандарины	49	5	0,14
Апельсины	56	6	0,16
Лимоны	77	8	0,22

Опыт №2. Определение количества витамина С в домашних фруктах, ягодах, овощах



Таблица №2. Содержание витамина С в фруктах, ягодах, овощах, выращенных на приусадебном участке

Наименование продукта	Содержание витамина С (мл. /10 г.)	Количество капель спиртового 5% раствора йода	Объём раствора йода в мл (средний)
Капуста белок. свежая	49	5	0,14
Капуста квашеная	39	4	0,11
Морковь	18	2	0,05
Свекла	18	2	0,05
Терн	49	5	0,14
Чёрная смородина (замор.)	151	16	0,43
Вишня (замор.)	39	4	0,11
Клубника (замор.)	39	4	0,11
Яблоки зелёные	39	4	0,11
Картофель свежий	39	4	0,11

Таблица №4. Содержание витамина С в домашних ягодах, засыпанных сахаром и замороженных

Наименование продукта	Количество капель спиртового 5% раствора йода	Объём раствора йода в мл (средний)	Содержание витамина С (мл./10 г.)
Смородина чёрная (заморож.)	16	0,43	151
Смородина чёрная (засып. сахаром)	15	0,41	144
Вишня (заморож.)	4	0,11	39
Вишня (засып. сахаром)	3	0,08	28

Таблица №4. Содержание витамина С в образцах картофеля

Наименование продукта	Содержание витамина С (мл/100г)	Исходная концентрация витамина С в сыром картофеле	Количество капель 5% раствора йода	Объем раствора йода (средний в мл)
Картофель сваренный в кожуре	18	39	2	0,05
Картофель сваренный без кожуры	14	39	1	0,04
Картофель, приготовленный в микроволновой печи	28	39	3	0,08

ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

- Богаты витамином С лимоны, поэтому в осенне-зимний период, употребляя напитки советуем добавлять в них дольку лимона.
- Альтернативу плодам цитрусовых растений могут составить черная смородина, капуста, клубника, вишня, картофель, зеленые яблоки.
- В период авитаминоза старайтесь больше употреблять в пищу ягоды, фрукты и овощи, выращенные на своем огороде.
- Хорошо сохраняется витамин С в замороженных ягодах, квашеной капусте.
- Картофель, советуем употреблять в пищу запеченный.
- Главное условие сохранения крепкого здоровья- рациональное и качественное питание.