Секция: «Естественные науки, экология, сельское хозяйство».

Автор: Винокурова Алена Семеновна студентка 2 курса

группы «Технология и переработка пищевой промышленности»

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Аграрный техникум» Республики Саха (Якутия).

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

Тема: Количественное определение витамина «С» в ягодах, растущих в Чурапчинском улусе.

Недостаточное поступление витаминов в организм человека – проблема мирового масштаба. В развивающихся странах она тесно связана с голоданием или недостаточным питанием значительной части населения. Однако и в развитых странах потребление витаминов большей частью населения не соответствует рекомендуемым нормам. Оно достаточно для предупреждения глубокого дефицита витаминов, но не достаточно для оптимального обеспечения потребности организма. В экстремальных условиях Якутии суточная потребность превышается на 30-50%. В решении этой задачи традиционные продукты из местного сырья должны занимать важное место.

Ягодные растения являются поставщиками не только экологически чистых лекарственных средств, но высоковитаминными пищевыми продуктами питания. Продукты с природными пищевыми растениями Якутии отличаются высоким содержанием биологически активных соединений – витаминов, поэтому их для питания человека в условиях Севера, позволяет сделать рацион питания местного населения более полноценным и адекватным.

Данная тема исследования актуальна, так как аскорбиновая кислота играет в организме человека фундаментальную биохимическую и физиологическую роль.

Актуальность темы исследования, теоретическая и практическая значимость проблемы предопределили тему научной работы, её цель и задачи.

Цель работы: Определение содержание витамина «С» в ягодах, растущих на Чурапчинском улусе и рекомендовать способ хранения, при котором сохраняется наибольшее количество аскорбиновой кислоты.

Задачи:

1. Собрать, проанализировать и изучить литературные источники по теме исследования;

2. Выявить в каком виде респонденты пополняют организм витаминами и могут ли сохранить витамин в пище методом анкетирования «Витамины в нашей жизни»;

3. Исследовать стабильность аскорбиновой кислоты при хранении в свежезамороженном виде и растёртом в сахаре;

4. Проанализировать полученных результатов и выяснить, при каком хранении ягод содержится наибольшее количество витамина «С», сравнив полученные результаты с литературными данными, разработать рекомендации для их употребления.

Учение о витаминах начало развиваться сравнительно недавно и относится к концу XIX века и началу XX столетия. В 1912 году польский учёный К. Функ назвал существующие в продуктах питания жизненно важные вещества витаминами (от лат. vita – «жизнь»).

Русский ученый Н.И. Лунин в 1880 году опубликовал данные опытов на мышах. Если белых мышей вскармливать цельным молоком, то они развиваются и растут нормально. Но если мышей кормить пищей, состоящей из основных частей молока: казеина, молочного жира, сахарозы и дистиллированной воды, то они быстро гибнут. Из этого Лунин сделал вывод, что в молоке, помимо казеина, жира, молочного сахара и солей, содержатся ещё и другие вещества, незаменимые для питания.

Строение аскорбиновой кислоты было установлено в 1932-33 гг. двумя английскими учёными Хирстом и Эйлером независимо друг от друга была установлена структурная формула аскорбиновой кислоты [8,13,20].

Аскорбиновая кислота (витамин «С»), С6Н8О6, водорастворимый витамин. Синтезируется растениями (из галактозы), животными (из глюкозы), за исключением человека и приматов и некоторых других животных, которые получают аскорбиновую кислоту с пищей.

Аскорбиновая кислота находится в тесной структурной связи с моносахаридами и является производным L-гулоновой кислоты (γ-лактон 2,3-дегидро- L-гулоновая кислота).

Представляет собой белый кристаллический порошок с температурой плавления 1920 по Цельсию. Хорошо растворим в воде (1:3,5) с образованием кислых растворов, хуже - в спирте, плохо - в глицерине и ацетоне. Кислота является неустойчивым соединением. Наиболее быстро витамин С разрушается в присутствии окислителей в нейтральной или щелочной среде при нагревании. Витамин «С» разрушается не только при нагревании, но и при длительном хранении, при соприкосновении с железом; он очень чувствителен к свету. [7]

Аскорбиновая кислота—сильный восстановитель и легко окисляется даже слабыми окислителями, превращаясь при этом в дегидроаскорбиновую кислоту:Это химическое свойство аскорбиновой кислоты имеет большое биологическое значение, в частности она участвует в окислительно-восстановительных процессах.

O

= O

OН

HO

H2C – HC

H

HO

OH

- H2

+ H2

O

= O

O

O

H2C – HC

H

HO

OH

**Физиологическое действие витамина «С» на организм человека**

Витамины, содействующие защите иммунной системы, относятся к группе сильных антиоксидантов и способствуют в первую очередь борьбе организма со свободными радикалами — молекулами, образующимися вследствие воздействия на организм сильнодействующего излучения (в том числе - ультрафиолетового), вредных химических веществ и газов, а также из-за микромутаций в клетках, которые происходят в нашем теле каждый день. Не будь у нас этой защиты, и все эти мутации быстро превращались бы в раковые клетки. Витамин «С», или аскорбиновая кислота, считающийся антиоксидантом наиболее широкого спектра действия. Помимо борьбы со свободными радикалами поддерживает интенсивное производство антител и усиливает активность фагоцитов – клеток крови, в буквальном смысле пожирающих вирусы и бактерии прямо в кровяном русле. Кроме того, аскорбиновая кислота повышает сопротивляемость организма различным инфекциям, благодаря устойчивости самих клеток к проникновению болезнетворных агентов.

Физиологическое значение витамина «С» теснейшим образом связано с его окислительно-восстановительными свойствами.

Биологическая роль аскорбиновой кислоты связана с участием в окислительно-восстановительных процессах в организме и входит в состав ряда сложных ферментов, обусловливающих процессы клеточного дыхания. [10]

Отсутствие или недостаток витаминов в организме приводит к нарушению обмена веществ и в конечном итоге вызывает гиповитаминоз, а в тяжёлых случаях — авитаминоз (цинга, скорбут - язва во рту).

Особенно часто «С»-гиповитаминозные состояния возникают в период повышенной потребности организма в витамине «С» при беременности, кормлении, усиленной физической и умственной работе, при инфекционных заболеваниях. Чаще гиповитаминоз можно наблюдать в весенние месяцы, когда, с одной стороны, уменьшается употребление овощей, а с другой – содержание в них витаминов вследствие длительного хранения.

При скрытой недостаточности наблюдается: уменьшение аскорбиновой кислоты в плазме крови и лейкоцитах, повышенная ломкость кровеносных капилляров. У детей — задержка роста, неустойчивость к инфекциям.

При выраженной недостаточности наблюдается цинга: утомляемость, сухость кожи, болезненность и отёчность дёсен, кровоточивость, гингивит, расшатываются и выпадают зубы, наблюдаются боли в конечностях, снижается сопротивляемость к инфекциям. В конечном итоге, цинга приводит к летальному исходу. Болеют цингой только человек, приматы и морские свинки. Главные проявления авитаминоза обусловлены в основном нарушением образования коллагена в соединительной ткани. Анемия при цинге может быть связана с нарушением способности использовать запасы железа, а также нарушением метаболизма фолиевой кислоты.

Суточная потребность человека в витамине «С» составляет от 50 до 100 мг (в среднем 70 мг).

В то же время, в некоторых случаях (тяжёлые физические нагрузки, простудные заболевания) показаны увеличенные (ударные) дозы аскорбиновой кислоты (до 0,5-1,0 г и более на приём).

Суточная потребность человека в витамине «С» зависит от ряда причин: пола, выполняемой работы, возраста, вредных привычек и климатических условий. Стрессы, болезни, лихорадка и подверженность токсическим воздействиям увеличивают потребность в аскорбиновой кислоте.

В условиях Крайнего Севера и жаркого климата потребность в витамине «С» повышается на 30-50 процентов. Молодой организм лучше его усваивает, чем пожилой, поэтому с возрастом потребность в нем несколько повышается. Курильщикам требуется дополнительно 35 мг. Ухудшает всасывание и усвоение витамина «С» сладкая газировка, так как в ней содержатся разрушающие его щелочи соды.

Для проведения нашего исследования была проведена анкета «Витамины в нашей жизни». Основная цель опроса: выяснить, в каком виде респонденты пополняют организм витаминами и могут ли сохранить витамин в пище. В опросе приняло участие 100 человек различного возраста. Анкета включала в себя 8 вопросов. Наиболее распространенные ответы представлены на диаграмме.

Таким образом, данные соцопроса нам показали, что респонденты принимают витамины и в натуральном виде и приобретают в аптеке, но на способы сохранения витамина в пище особого внимания не обращают.

Для определения количества витамина «С» мы воспользовались характерной особенностью аскорбиновой кислоты, легко окислятся. Использовали методом йодометрии. Йодометрия - метод окислительно-восстановительного титрования, основанный на реакциях, связанных с окислением восстановителей свободным йодом I2.

Однако у аскорбиновой кислоты есть свойство, которого нет у остальных кислот: быстрая реакция с йодом:

C6H8O6 + I2 → C6H6O6 + 2HI

Один моль аскорбиновой кислоты (176 г) реагирует с одним молем йода (254 г). Аскорбиновая кислота превращается в дегидроаскорбиновую кислоту.

В основе йодометрического титрования лежат свойства йода и йодид-иона. Свободный йод ведет себя как окислитель: I2 + 2e → 2I–

А йодид-ионы (I–) отдают свои электроны окислителям и играют роль восстановителей:

2I– + 2e → I20

Если какой-нибудь восстановитель (в нашем случае аскорбиновую кислоту) титровать йодом в присутствии крахмала, то после окончания титрования избыточная капля йода вызовет неисчезающую синюю окраску. В моей работе красные растворы искажают синий оттенок.

В качестве рабочего раствора используется титрованный раствор йода, который готовится из 5% аптечной йодной настойки. Окончание реакции фиксируется по изменению окраски раствора крахмала на синюю.

Оборудование:

• 5% раствор йода;

• вода, крахмальный клейстер, 1% раствор соляной кислоты HCl;

• пестик, ступка, нож, колба, воронка;

• химический стакан, пипетка.

В качестве рабочего раствора используется титрованный раствор йода, который готовится из 5% аптечной йодной настойки. Окончание реакции фиксируется по изменению окраски раствора крахмала на синюю.

Растворяю в колбе 25 мл 5%-ной йодной настойки на 1 л. 1 мл полученного 0,125%-го раствора окисляет 0,88 мг аскорбиновой кислоты.

Кипячением суспензии крахмала в воде получают коллоидный раствор, используемый в йодометрии как индикатор.

В фильтрат добавляю немного раствора крахмала. Затем провожу титрование раствором йода исследуемой жидкости до изменения окраски, которое говорит о том, что вся аскорбиновая кислота окислилась. Записала количество раствора йода, пошедшего на титрование, и произвела расчёт, зная, что 1 мл 0,125%-ного раствора йода окисляет 0,875 мг аскорбиновой кислоты.

На титрование 10 г ягоды ушло 1,5 мл раствора йода.

1 мл йодного раствора – 0,875 мг аскорбиновой кислоты

1,5 мл – X мг

X= 1,5 \* 0,875/1= 1,31 (мг)

Итак, в 10 г ягоды содержится 1,31 мг аскорбиновой кислоты. Определяем сколько содержится в 100 г:

1,31 мг аскорбиновой кислоты - 10 г ягоды

х мг аскорбиновой кислоты—100 г ягоды

Следовательно, в 100 г ягоды содержится 13,1 мг – аскорбиновой кислоты.

Подобным образом рассчитала содержание витамина «С» в остальных образцах.

**Опыт 1.** Определение витамина «С» в ягодах бруснике, черной смородине, кислой смородине хранящихся в низких температурах морозильнике, свежезамороженном виде.

Результаты определения содержания витамина «С» в свежезамороженных ягодах представлены в таблице.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название продукта | Объем раствора йода затраченный на титрование |  | | | | | |
| содержание в данной ягоде | | определено в лаборатории | | | |
| 1 | Свежезамороженная брусника | 1,61 | 15 мг | | | 14,1 |
| 2 | Свежезамороженная черная смородина | 21,6 | 200 мг | 189,5 | | | |
| 3 | Свежезамороженная кислая смородина (хаптаӄас) | 2,69 | 25 мг | 23,6 | | | |

**Опыт 2.** Определение витамина «С» в ягодах растертых в сахаре. Ягоды с растертые в сахаре хранились в полимерных тарах в холодильнике.

Результаты определения содержания витамина С в представлены в таблице.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название продукта | Объем раствора йода затраченный на титрование | масса  ягоды соответс  твующая 10 мл сока | Содержание витамина С,  мг/100 мл | | | |
| содержание в данной ягоде | | определено в лаборатории | |
| 1 | Брусники растертые в сахаре | 1,25 | 60 | 15 мг | 11 | |
| 2 | Черная смородина растертые в сахаре | 17,7 | 45 | 200 мг | | 155 |
| 3 | Кислая смородина (хаптаӄас) растертые в сахаре | 2,0 | 66 | 25 мг | | 17,5 |

**Исходя из проведенной работы и полученных данных, были сделаны следующие выводы:**

|  |
| --- |
| 1. Изучение информации о витамине «С» в литературных источниках и ресурсах Интернет позволило прийти к выводу, что витамин «С» играет в организме человека фундаментальную биохимическую и физиологическую роль. Аскорбиновая кислота - необходимый компонент в ежедневном рационе человека, так как выполняет целый ряд незаменимых биохимических функций, но при этом не способна синтезироваться самим организмом. Её дефицит может быть восполнен за счёт целого ряда пищевых источников и витаминных препаратов. Основные биохимические свойства связаны с участием кислоты в окислительно-восстановительных процессах. При подготовке к работе я изучила научную литературу по вопросу содержания и определения витамина «С» в продуктах черной смородине, кислой смородине и бруснике. После  проведённого анализа методов был выбран метод йодометрии, поскольку он  оптимально подходит под условия лаборатории техникума. Научилась определять содержание витамина «С» методом йодометрии в продуктах питания. Метод количественного определения витамина «С» основан на характерной особенности аскорбиновой кислоты - лёгкости её окисления. Для анализа в качестве окислителя используется йод.  2. Результат анкетирования показало, что респонденты стараются принимать витамины в натуральном виде. А в нашем районе Чурапчинском, есть прекрасные натуральные источники витамина «С» - черная смородина, брусника, кислая смородина.  3. Анализируя содержание аскорбиновой кислоты в ягодах, я обнаружила, что самое большое количества витамина «С» содержится 10 раз больше в черной смородине, чем кислой смородине и бруснике. Во всех ягодах происходит заметное потеря витамина «С». В условиях низкотемпературного хранения выявлено незначительное уменьшение содержания аскорбиновой кислоты – на 5 %.  4. Можно порекомендовать, включать в рацион питания продукты, содержащие витамины, особенно витамин «С», а именно свежие ягоды, фрукты, овощи, пить свежевыжатые соки. В зимнее время употреблять чай обогащённый витамином «С», вместо консервированных соков использовать морс чёрной смородины, кислой смородины и брусники. К чаю вместо печенья и конфет лучше всего употреблять варенье или джем из чёрной смородины, кислой смородины и брусники. Рекомендую включать в свой рацион домашние морсы из ягод. Для получения организмом достаточного количества витамина «С» необходимо есть либо местные овощи, ягоды, либо аскорбиновую кислоту, полученную синтетическим путем. В природе практически нет ни одного продукта, в котором находились бы все витамины в достаточном количестве, для удовлетворения потребностей организма взрослого человека и ребёнка. Поэтому необходимо максимальное разнообразие меню.  **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**  1. Абрамова Ж.И. Справочник по лечебному питанию для диет-сестер и поваров. - М.: Медицина, - 1984. - 304с.  2. Авакумов В.М. Современное учение о витаминах. М.: Химия, 1991. - 214 с.  3. Алексенцев В.Г. Витамины и человек. - М.: Дрофа, 2006.- 156 с.  4. Н.И. Белова Справочник медицинской сестры, Медицина, 1989г.  (режим доступа: <http://medicina.dobro-est.com/vitamin-c-askorbinovaya-kislota-opisanie-istochniki-i-funktsii-vitamina-c.html>)  5. Березин Б.Д., Березин Д.Б. Курс современной органической химии: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1999.  6. Т. Браун, Г. Ю. Лемей Химия – в центре наук: Учебное пособие в 2-х частях. Пер. с англ.- Москва: Мир, 1983. – 448с.  7. Видаль: Лекарственные препараты в России: Справочник.- М.: Астра Фарм Сервис.- 2001.  8. Габриелян О. С., Остроумов И. Г. Настольная книга учителя. Химия: 10 класс. – М.: Дрофа, 2004. – 480с.  9. Гауптман З., Грефе Ю. Органическая химия.—М.: «Химия» 1979.  10. Гессен А. Аскорбиновая кислота и ее практическое применение. - Л.: 1953. - С. 9.  11. Конь И. Я. Рациональное питание в сохранении здоровья детей. В кн.: Физиология роста и развития детей и подростков. Под ред. А. А. Баранова, Л. А. Щеплягиной. М., 2000, с. 515–545.  12. В.А. Крицман Энциклопедический словарь юного химика, Педагогика, 1989г  13. Кролевец А. А. Витамины с пользой для здоровья. // Химия в школе. – 2008. - №3. – С. 7-16.  14. Машковский М.Д. Лекарственные средства.—М.: «Медицина» 2002.  15. О.М. Ольгин Опыты без взрывов, Москва: Химия, 1986г.  16. Пилат Т.Л. Способы коррекции питания при различных заболеваниях. Диагностика и терапия в клинике внутренних болезней. Лекции для практикующих врачей. Юбилейный X Российский национальный конгресс "Человек и лекарство". - М. - 2004.  (режим доступа: <http://www.nedug.ru/news/>)  17. А.В. Сапожников «Анализ химический или аналитическая химия» // [Большая советская энциклопедия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%88%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D1%82%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F), 1 издание, — М.: Советская энциклопедия, 1926, Т. 2, С. 592  18. Сизова Л.С., В.П. Гуськова Аналитическая химия. Титриметрический и гравиметрический методы анализа: учебное пособие для студентов вузов/ Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - 2-е изд. испр. и доп. - Кемерово, 2006. - 132 с.  19. В.А Тутельян Витамины: 99 вопросов и ответов. М. 2000  20. Шульпин Г.Б. Химия для всех. - М.: Знание. 1997. - 135 с.  21. Энциклопедия для детей том 17, Химия, - М. Аванта+, 2008г.  22. Яковлева Н.Б. Химическая природа нужных для жизни витаминов. - М.: Просвещение, 2006. - 120 с.  ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ  <http://www.vitaminius.ru/vitaminy-dlja-immuniteta.php>  <http://medicina.dobro-est.com/vitamin-c-askorbinovaya-kislota-opisanie-istochniki-i-funktsii-vitamina-c.html>  <http://www.scienceforum.ru/2014/pdf/6785.pdf>  <http://vitamini.solvay-pharma.ru/encyclopedia/info.aspx?id=13>  http://kref.ru/infohim/138679/3.html  “Энциклопедический словарь юного химика” - Москва 1990 Педагогика,650с.  http://vitamini.solvay-pharma.ru/encyclopedia/info.aspx?id=13 |