

УДК - 543.865.867

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА С В СВЕЖЕВЫЖАТЫХ  
СОКАХ И СОКАХ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА МАРКИ  
«ДОБРЫЙ»**

выполнили: Бывалина Елизавета Сергеевна и Кириенко Елизавета Евгеньевна,

КГБОУ ДО «Красноярский краевой центр «Юннаты»

Красноярск, Красноярский край.

Аннотация. Данная исследовательская работа посвящена определению содержания витамина С в соках промышленного производства марки «Добрый» и свежавыжатых соках методом йодометрии.

Ключевые слова: витамины, аскорбиновая кислота, титрование, йодометрия, пастеризация;

**DETERMINATION OF THE CONTENT OF VITAMIN C IN FRESH  
SQUEEGED JUICES AND JUICES OF INDUSTRIAL PRODUCTION**

Byvalina Elizaveta and Kirienko Elizaveta, (Russia)

Annotation. This research work tells about the content of vitamin C in commercially produced juices and freshly squeezed juices using the iodometry method.

Key words: vitamins, ascorbic acid, titration, iodometry, pasteurization;

## Введение

Витамины способствуют нормальному протеканию биохимических процессов в организме. Основным источником поступления их в организм – сбалансированный рацион питания. Витамин С, как и все витамины, жизненно необходим для человека. Он выполняет такие функции в организме человека, как обеспечение нормальной работы иммунной системы, образование эритроцитов и синтеза коллагена, а также усвоение железа из растительной пищи. Данный витамин также участвует в образовании костной ткани [5]. Организм человека, в отличие от некоторых млекопитающих, не способен самостоятельно синтезировать аскорбиновую кислоту, из-за чего людям необходимо получать ее из других источников, в частности, из продуктов питания [3]. В одних и тех же продуктах питания содержание витамина С может быть различным. Это зависит от различных факторов. Многие люди считают, что употребление фруктовых соков восполнит недостаток витамина С в организме. Но соки перед упаковыванием в тетра-пак пастеризуются что приводит к разрушению витамина С. По этой причине было решено проверить содержание витамина С в соках промышленного производства и свежавыжатых соках. Мы предполагаем, что содержание витамина С в соках промышленного производства значительно меньше чем в свежавыжатых соках.

Цель: сравнение содержания витамина С в соках промышленного производства и свежавыжатых соках.

Задачи:

1. Подобрать метод нахождения содержания витамина С.
2. Определить содержание витамина «С» во фруктовых соках до и после термической обработки.
3. Сравнить степень разрушения витамина С в различных фруктовых соках.

В ходе работы было выяснено, что объектом нашего исследования является витамин С, предметом – влияние термической обработки на содержание витамина С.

## Обзор литературы

### 1.1 Аскорбиновая кислота

Аскорбиновая кислота (рис. 1) – химическое соединение с формулой  $C_6H_8O_6$ . По физическим свойствам аскорбиновая кислота представляет собой белый кристаллический порошок кислого вкуса. Он легко растворим в воде и растворим в спирте [2].

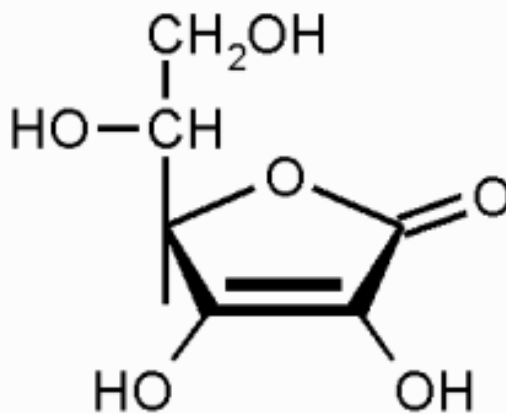


Рисунок 1 – Структурная формула аскорбиновой кислоты [1].

Биологически активным является L-изомер аскорбиновой кислоты, который также называют витамином С.

### 1.2 Роль витамина С в организме человека

Витамин С является антиоксидантом, он обеспечивает прямую защиту белков, жиров, ДНК и РНК клеток от повреждающего действия свободных радикалов, которые часто образуются в клетках в процессе жизнедеятельности [3]. Также данный витамин участвует в синтезе коллагена и образовании

костной ткани [5]. Считается, что прием аскорбиновой кислоты снижает риск заболевания простудой и помогает при ее лечении, однако это не было подтверждено существующими научными исследованиями [11].

Недостаточное или неумеренное потребление витаминов опасно для человека. Норма потребления витамина С для взрослого человека составляет 90 мг для мужчин, 75 мг для женщин. Курящим людям рекомендуют потреблять на 35 мг в день больше, чем некурящим. Рекомендуемая доза витамина С в день увеличивается с возрастом человека [12].

Наиболее опасным является дефицит витамина С. Он вызывает цингу. Данное заболевание приводит к нарушению синтеза коллагена, вследствие чего соединительная ткань теряет свою прочность [11]. При полном прекращении поступления аскорбиновой кислоты в организм цинга развивается в период от 4 до 12 недель; при гиповитаминозе нарушения проявляются в более поздние сроки (4-6 месяцев). Первые симптомы – кровоточивость десен и сыпь из-за ломкости сосудов. У детей угнетается костеобразование. У взрослых ослабевает фиксация зубов в лунках, что приводит к их выпадению, также характерна боль в суставах [4].

Гипервитаминоз витамина С менее опасен для человека, т.к. может быть вызван лишь избыточным приемом синтетических витаминов. Это может спровоцировать сильную аллергическую реакцию и нарушения работы почек [3]. Также витамин С может ослаблять действие других витаминов, в частности витамина В12 [12].

### **1.3 Продукты питания с наибольшим содержанием витамина С**

Основным источником аскорбиновой кислоты является растительная пища, но его также можно получить и из продуктов животного происхождения, но в меньшем количестве. Витамин С крайне неустойчив во внешней среде и быстро разрушается при нагревании, поэтому основными источниками

поступления витамина в организм человека являются свежие овощи и фрукты [2].

Одними из наиболее богатых витамином С продуктов питания является шиповник (до 1250 мг/100 г), черная смородина (177 мг/100 г), петрушка (160 мг/100 г), болгарский перец (100-250 мг/100 г), шпинат (50-90 мг/100 г) и киви (80-100 мг/100 г). Из продуктов животного происхождения данным витамином богата говяжья печень – 33 мг/100 г. Молоко содержит 1 мг/100 г витамина С. Содержание аскорбиновой кислоты в цитрусовых, вопреки распространенному мнению, не так велико. В лимонах оно составляет в среднем 53 мг/100 г, в апельсинах – 50 мг/100 г, в мандаринах – 38 мг/100 г [12].

#### **1.4 Промышленное производство восстановленных соков.**

Пастеризацию соков проводят для обеспечения микробиологической безопасности продукта и его сохранности в течение всего срока годности.

Во время термической обработки продукт нагревают до 90—97 °С и выдерживают в течение 30 секунд. После этого очень быстро охлаждают до 25 °С.

### **2 Методы исследования**

#### **2.1 Методика исследования**

Для определения содержания витамина С в продуктах питания был использован метод йодометрии Леенсон И. А. «Удивительная химия» [8], методика практикум для студентов Красноярского аграрного университета «Фитолекарствоведение» [10].

Практическая часть проводилась на базе лаборатории Красноярского краевого центра «Юннаты».

а) Аптечную 5% настойку иодида калия разбавили водой в 40 раз.

б) Приготовили установку для титрования. (рис. 2)

в) Оттитровали таблетку аскорбиновой кислоты, известной массы – 100 мг.

г) Приготовили образцы для исследования объемом 20 мл в виде свежавыжатых соков (яблоко, апельсин, лимон) и соков промышленного

производства ( марка «Добрый» – яблоко, апельсин), сок лимона был подвергнут термической обработке. путем заваривания в кипятке (5 мин)

д) В отфильтрованную жидкость добавляли 1 мл раствора крахмального клейстера.

е) Соки титровали с помощью бюретки (рис. 2) 0,025% раствором йода до синей окраски (рис. 3).

ж) Рассчитывали содержание аскорбиновой кислоты, зная, что она реагирует с йодом 1:1. в 20 мл соках и в 100 мл соках.

з) Данные заносили в таблицу.



Рисунок 3 - образцы перед титрованием и после титрования



Рисунок 2 - Бюретка

Мы изучали содержание витамина С в свежавыжатых соках и соках промышленного производства. Дополнительно мы проанализировали содержание витамина С в соке лимона после обработки кипятком. Обработка проводилась путем выдержки образцов в кипятке в течении 5 минут. Данный способ обработки имитирует заваривание чая.

Опыт проводился в трех повторностях.



Рисунок 4 - экспериментальная часть исследовательской работы

### 3 Полученные результаты

Были проведены измерения содержания витамина С в соках лимона, яблока и апельсина, соке лимона после выдерживания в кипятке, а также в яблочном соке марки «Добрый» и апельсиновом соке марки «Добрый».

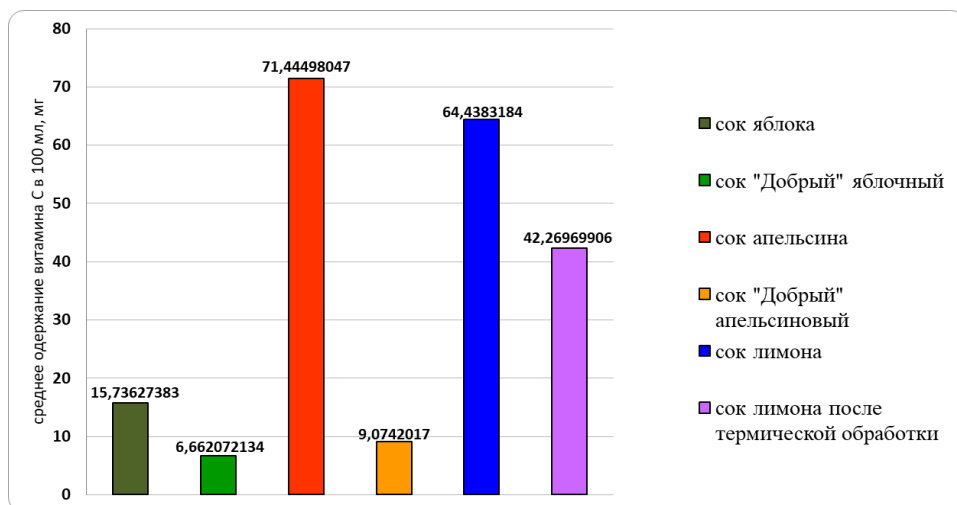


Рисунок 5 – содержание витамина С в соках фруктов

Содержание витамина С в соке апельсина составляло 71,5 мг/100 мл. А в марке апельсинового сока “Добрый” оно составило 9,1 мг/100 мл. Содержание витамина С в соке яблока составляло 15,7 мг/100 мл. А в марке яблочного сока “Добрый” оно составило 6,7 мг/100 мл. Содержание витамина С в соке лимона составляло 64.4 мг/100 мл. А в соке лимона после термической обработки оно составило 42,3 мг/100 мл.

Мы проанализировали стоимость соковыжималок и обнаружили, что ее средняя стоимость 5.000 рублей. Чтобы восполнить норму витамина С в день, нужно выпить 9 литровых пачек соков “Добрый” в день, что соответствует 900 рублям. Либо употребить сок выжатый из трех яблок или двух апельсинов, что соответствует примерно 100 рублям. Таким образом потребление свежавыжатых соков не только полезнее, но и экономично выгоднее.

## **Выводы**

Наиболее удобным методом для определения аскорбиновой кислоты в школьной лаборатории оказался метод титрования настойкой йодида калия.

Во фруктовых соках промышленного производства содержание витамина С минимально. Содержание аскорбиновой кислоты в соке лимона после термической обработки снижается незначительно. Согласно полученным данным можно предположить, что содержание витамина С после пастеризации зависит от времени пастеризации и самого вида продукта.

В результате исследования было выяснено, что потребление свежавыжатых соков не только полезнее, но и экономично выгоднее.



### Список использованных источников

1. Аскорбиновая кислота [Электронный ресурс] Реестр лекарственных средств. – Режим доступа: <http://www.reles.ru/cat/drugs/Ascorbic%20acid/>
2. Витамин С [Электронный ресурс]: ФБУЗ «Центр гигиенического образования населения» Роспотребнадзора. – Режим доступа: <http://cgon.rosпотребнадзор.ru/content/62/1914>
3. Грейпфрут (*Citrus paradisi*) [Электронный ресурс] Цитрусовые растения. – Режим доступа: <http://ecosystema.ru/07referats/cultrast/124.htm>
4. Гаевый М.Д. Фармакология с рецептурой.: Учебник. / Март, 2017
5. Зайчик, А. Ш., Чурилов, Л. П. Цинга и действие мегадоз витамина С // Основы патохимии. — СПб.: ЭЛБИ, 2000. — С. 375—379.
6. Каталова, Е. А. Источники витамина С / Каталова Е.А., Пензина Т.Н. // SCIENTIST, 2018. - №1 (1).- С. 16 – 18.
7. Лайм — *Citrus aurantifolia* [Электронный ресурс] Цитрусовые растения. – Режим доступа: <http://ecosystema.ru/07referats/cultrast/125.htm>
8. Лиенсон И. А. Удивительная химия. – М. : ЭНАС-КНИГА, 2013. – 248 с. : ил.
9. Тахтаджян, А.Л. Жизнь растений / А. Л. Тахтаджян, В. И. Грубов, И. В. Грушвицкий, М. Э. Кирпичников, Л. А. Куприянова, А. П. Меликян // В 6-ти т. - Т.5. - Ч.1. Цветковые растения –М.: Просвещение, 1980. – 190 с.
10. Фитолечение. лабораторный практикум. Ч 1. / Краснояр. гос. Аграрный ун-т.- Красноярск, 2002. – 31 с.
11. Hemilä, H. Vitamin C for preventing and treating the common cold / H. Hemilä, E.Chalker // [Электронный ресурс]: Cochrane Database of Systematic Reviews, 2013. – Режим доступа:<https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD000980.pub4/full/ru#CD000980-abs-0011>
12. Vitamin C. Fact Sheet for Health Professionals [Электронный ресурс] : National Institutes of Health. – Режим доступа: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/VitaminC-HealthProfessional/>