

Оценка содержания витамина С в пищевой продукции

Курбанова Сабият Курбановна

Школа ГБОУ № 887

10 класс

Научные руководители:

Гришкина Е.А.,

учитель химии ГБОУ школа № 887

Анастасия Андреевна Лапушкина

К.б.н., доцент кафедры агрономической,

биологической химии и радиологии,

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

2023 год, Москва

Оглавление

Введение.....	3
1. Обзор литературы.....	4
1.1 Что же такое витамин С?.....	4
1.2 Продукты, содержащие витамин С.....	5
1.3 Интересные факты о витамине С.....	5
2. Объекты и методы.....	6
3. Результаты и обсуждение.....	7
Выводы.....	10
Список литературы.....	11

Введение

Витамины – это органические микроэлементы, необходимые для нормальной жизнедеятельности организма. Мы принимаем их в разных ситуациях: после перенесенной болезни или для профилактики, в ожидании ребенка или для поддержания энергии [7].

Витамин С – водорастворимое органическое соединение. В отличие от жирорастворимых витаминов, человеческий организм не хранит запасы витамина С. Это значит, что ресурсы вещества нуждаются в ежедневном восполнении. Витамин С нужен для роста и тканево-клеточной регенерации во всех частях тела. Он помогает телу вырабатывать коллаген – важнейший белок для здоровья кожи, хрящей, сухожилий, связок и кровеносных сосудов [7].

Нехватка витамина С, особенно в зимнее и весеннее время, может привести к ухудшению состояния организма в целом, сухости кожи, повышению восприимчивости к заболеваниям, в том числе и к коронавирусу COVID-19 [3,4].

В связи с этим целью нашего исследования являлось определение содержания витамина С в ряде продуктов питания для выявления наиболее богатого продукта, который может помочь снизить вероятность простудных заболеваний. Задачами исследования являлись мониторинг литературы, выбор объектов исследования, который доступны в зимнее время на прилавках магазина и определение содержания аскорбиновой кислоты, а также кислотности их сока.

1. Обзор литературы

1.1 Что же такое витамин С?

Открытие всем известной аскорбиновой кислоты связано со столицей Шотландии – городом Эдинбург. В XVIII веке обыкновенный студент медицинского университета обнаружил, что цитрусы благотворно действуют на людей, которые мучаются от цинги. Спустя два века ученые выяснили, что вся загадка кроется в аскорбиновой кислоте, которой богаты апельсины и лимоны. Так появился витамин С [8].

Аскорбиновая кислота (от др.-греч. ἀ «не-» + лат. scorbutus «цинга») — органическое соединение с формулой $C_6H_8O_6$. По физическим свойствам аскорбиновая кислота представляет собой белый кристаллический порошок кислого вкуса. Легко растворим в воде, растворим в спирте [5].

Аскорбиновая кислота в растениях образуется из углеводов. Прорастание семян сопровождается интенсивным накоплением (и в темноте, и на свету) аскорбиновой кислоты [1].

Больше всего витамина С содержится в продуктах растительного происхождения. Помимо стандартного лимона и апельсина аскорбиновой кислотой богаты киви, шиповник, красный перец, черная смородина. Восполнить дневную норму можно вместе с луком, томатами, цветной и брюссельской капустой, брокколи, картошкой. Что касается продуктов животного происхождения, то витамин С есть в печени и почках. Дозировка аскорбиновой кислоты зависит от возраста человека. Так грудничкам до полугода достаточно 30 миллиграмм в день. Детям до 3 лет нужно получать уже 45 миллиграмм. Подросткам от 15 лет требуется 60 миллиграмм. Для взрослых людей дневная потребность возрастает до 75 миллиграмм. Беременным и кормящим женщинам нужно около 95 миллиграмм аскорбинки в день. Повышенную потребность в витамине С

испытывают курильщики, потому что одна сигарета разрушает 25 мг витамина С [9].

1.2 Продукты, содержащие витамин С

Накопление аскорбиновой кислоты в растениях в сильной степени зависит от условий их выращивания. В листьях, стеблях, плодах растений, выращенных в северных районах, витамина С значительно больше, чем в растениях, возделываемых на юге [1]. В Таблице 1 представлены основные сельскохозяйственные культуры РФ и содержание в них аскорбиновой кислоты.

Таблица 1 Содержание аскорбиновой кислоты в различных продуктах, [1]

Продукт	мг/100 г	Продукт	мг/100 г
Зерно злаков	0	Капуста белокочанная	10—40
Виноград	0—5	Томаты	20—40
Морковь	5—10	Лимон	40-60
Вишня	5—15	Лук зеленый	40—60
Лук репчатый	5—20	Капуста цветная	50—150
Яблоки	5—30	Смородина черная	100—400
Картофель	10—20	Шиповник	1000—4000

Больше всего витамина С в зеленых растениях, свежих овощах и фруктах. При хранении плодов и овощей содержание аскорбиновой кислоты понижается; значительная часть ее разрушается также при варке пищи.

1.3 Интересные факты о витамине С

1. 4 апреля считается днем рождением витамина С. В этот день, в 1932 г. Чарльз Глен Кинг выделил из капусты вещество, которое отлично

помогало справиться с цингой. Это и был витамин С. Через год Кинг установил и его структуру. Хотя исследования в этой области велись и до него. Например, еще в 1928 г. венгерский биохимик Сент-Дьерди выделил вещество, которое помогало ему переносить атомы водорода — витамин С. Просто он целенаправленно не искал и не интересовался витаминами. Поэтому первенство оспаривается многими учеными [6].

2. После 30 лет способность организма усваивать витамин С снижается, вследствие чего на лице появляются морщины, темные пятна и другие процессы старения. Поэтому важно отдавать предпочтение антиоксидантной косметике. Витамин С предохраняет кожу от свободных радикалов, способствует формированию коллагена, подавляет старение, вызванное воздействием ультрафиолетовых лучей [6].

3. Сгорбленная спина или легко возникающие кровотечения могут быть следствием недостатка витамина С [6].

4. Большая часть витамина С (где-то $\frac{2}{3}$), которая поступает в кожу через пищу, погибает под воздействие ультрафиолета [6].

5. В 18 веке именно цинга (недостаток витамина С) была основной причиной смерти у моряков, а даже не пиратские стычки или штормы. Именно поэтому моряки ели много цитрусовых, за что их даже прозвали “лайми” [6].

2. Объекты и методы

Объектами нашего исследования стали фрукты, такие как зелёное яблоко, апельсин, лимон, киви и овощи: жёлтый и красный перцы. Образцы были куплены в сетевом магазине.

Определение содержания витамина С проводилось на кафедре агрономической, биологической химии и радиологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Количество аскорбиновой кислоты определялось по методу Мурри с помощью титрования [2].

Принцип метода основан на способности аскорбиновой кислоты восстанавливать целый ряд органических соединений, в том числе краситель 2,6-дихлорфенолиндофенол. Окрашенный в синий цвет этот краситель в присутствии аскорбиновой кислоты переходит в бесцветное соединение.

Для определения витамина С образцы растительного материала были мелко измельчены на тёрке до однородной массы. Затем в коническую колбу отбиралась навеска материала массой 10 г. К ней приливалось 20 см³ 1%-го раствора соляной кислоты и доводилось до объёма в 100 см³ 1%-м раствора щавелевой кислоты. Содержимое тщательно перемешивали и оставляли отстаиваться 5 минут. Затем фильтровали и в чистую коническую колбу отбирали 10 см³ фильтрата и титровали 0,001 н раствором 2,6-дихлорфенолиндофенола до проявления розовой окраски.

Содержание витамина С (мг/100 г) рассчитывалось по следующей формуле:

$$\text{Витамин С} = \frac{A \times T \times 0,088 \times 100 \text{ мл} \times 100 \text{ г}}{10 \text{ г} \times 10 \text{ мл}}$$

где, А-количество 2,6-дихлорфенолиндофенола, пошедшее на титрование экстракта, мл; Т – поправка к титру красителя; 100мл - общий объем полученного экстракта из навески, см³; 10г - масса навески растительного материала, г; 10 мл - объем экстракта, взятого для титрования, см³; 0,088 – количество аскорбиновой кислоты, соответствующее 1 см³ 0,001 Н раствора красителя; 100г - коэффициент пересчета на 100 г растительного материала.

Также нами была определена кислотность сока выбранных продуктов. Для этого к навеске растёртого растительного материала массой 10 г прибавляли 10 см³ дистиллированной воды, тщательно перемешивали полученную суспензию. Затем с помощью портативного рН метра измеряли величину рН сока.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью пакета MS Office.

3. Результаты и обсуждение

Исходя из поставленных нами целей и задач, были получены результаты по кислотности сока потенциометрическим методом выбранных продуктов и определено содержание витамина С титриметрическим способом. На рисунке 1 представлено содержание аскорбиновой кислоты и pH сока продуктов.



Рис. 1 Содержание аскорбиновой кислоты и pH сока

Минимальное содержание витамина С оказалось в зелёном яблоке, несмотря на то, что по вкусу, яблоко намного кислее, чем ряд других продуктов.

Лидерами по количеству аскорбиновой кислоты стали жёлтый и красный болгарские перцы. Содержание витамина С в них в 2,0 и 1,8 раза больше, чем в лимоне, который в народе принято считать плодом, богатым данным веществом.

Концентрация витамина С в апельсине, лимоне и киви схожа, но рН сока отличается существенно. Так, наименее кислым соком обладает апельсин (рН 4,2), в то время как рН сока лимона количественно ниже на 1,0 единицу, что безусловно сказывается на вкусовых характеристиках плода.

Коэффициент корреляции, то есть теснота связи между содержанием аскорбиновой кислоты и рН сока составляет 0,83, что говорит о том, что чем кислее плод, тем больше в нём витамина С. Но не во всех плодах наблюдается такая закономерность.

Также нам было интересно сравнить фактическое содержание витамина С с теоретическими данными, присущими для выбранных плодов (Рис. 2).

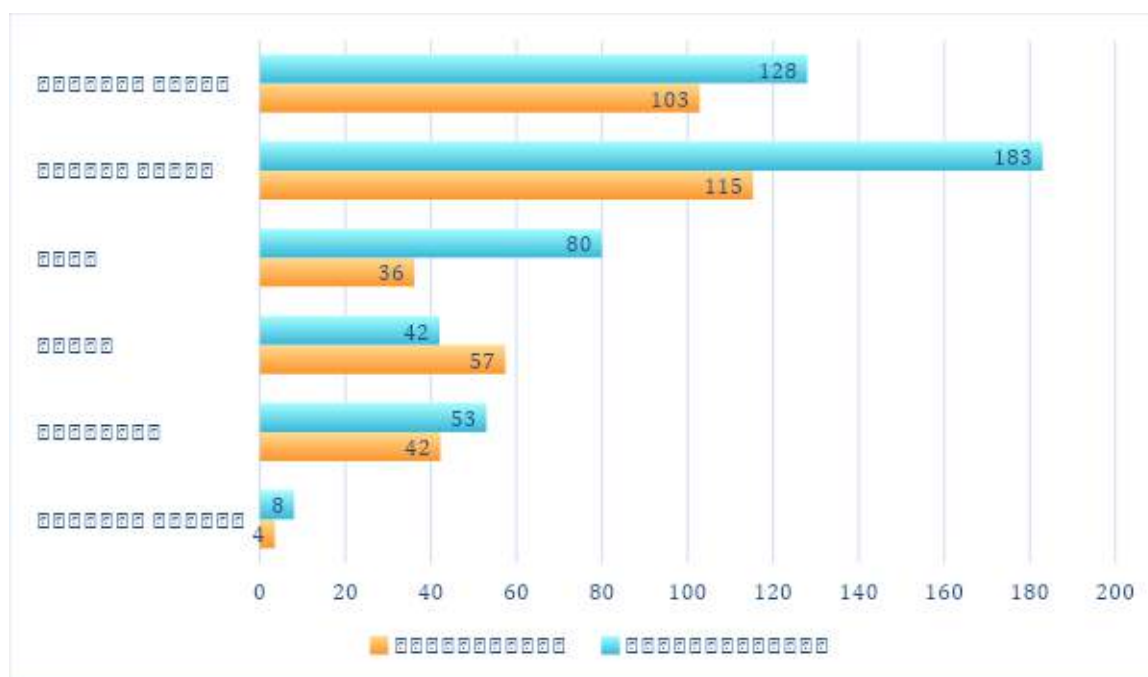


Рис. 2 Содержание витамина С в плодах

На основании рисунка 2 можно отметить, что полученные нами значения в некоторых объектах существенно отличаются от средних значений. Так, например, у киви фактическое содержание витамина С было снижено на 50%, зелёного яблока на 50% и у жёлтого перца на 37%.

Но в лимоне, наоборот, количество аскорбиновой кислоты было увеличено на 36%.

Среди населения России есть мнение, что лимон поможет восполнить суточную норму витамина С. Мы решили показать, сколько надо съесть 100 граммовых лимонов, чтобы получить эквивалентное количество аскорбиновой кислоты из наших объектов (Рис. 3).



Рис. 3 Количество 100 граммовых лимонов, эквивалентное содержанию витамина С в исследуемых продуктах

Итак, чтобы получить 4 мг аскорбиновой кислоты, содержащейся в 100 г зелёного яблока, достаточно съесть небольшую дольку лимона. Для киви «лимонный эквивалент» равен целому 100 граммовому лимону с небольшой долькой. Апельсин и лимон имеют практически равнозначную ценность по количеству витамина С, поэтому, человеку достаточно скушать либо 1 лимон, либо 1 апельсин, но каждый выбирает, что ему вкуснее. А вот для чтобы получить 115 мг витамина, содержащееся в жёлтом перце, человеку надо будет осилить 3 лимона.

Выводы

На основании полученных данных нашего исследования, можно сделать вывод, что наиболее богатый витамином С является желтый перец – 115 мг/100г, в то время как меньше всего данного витамина содержалось в зелёном яблоке – 4 мг/100 г. Самым кислым соком обладают лимон и зелёное яблоко – 3,2 и 3,3 единиц pH соответственно.

Для удовлетворения потребностей человека в витамине С не обязательно есть несколько лимонов или даже один, достаточно скушать 100 г болгарского перца, который имеет не такой сильно выраженный кислый вкус (как лимон), что обусловлено pH сока 4,9-5,0.

Список литературы

1. Плешков, Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений / Под ред. акад. В. М. Ключковского. - Москва : Колос, 1965. - 447 с. : ил.
2. Практикум по агрохимии : учебник для вузов / [В. В. Кидин, А. Ф. Слипчик, И. П. Дерюгин и др.] ; по ред. В. В. Кидина. - Москва : КолосС, 2008. – 598.
3. Vizcaychipi, M.P.; Shovlin, C.L.; McCarthy, A.; Howard, A.; Brown, A.; Hayes, M.; Singh, S.; Christie, L.; Sisson, A.; Davies, R.; et al. Development and implementation of a COVID-19 near real-time traffic light system in an acute hospital setting. Emerg. Med. J. 2020, 37, 630–636
4. Zhang, J.; Rao, X.; Li, Y.; Zhu, Y.; Liu, F.; Guo, G.; Luo, G.; Meng, Z.; De Backer, D.; Xiang, H.; et al. High-dose vitamin C infusion for the treatment of critically ill COVID-19. Res. Square 2020.
5. <http://www.reles.ru/cat/drugs/Ascorbic%20acid/> (Дата обращения 19.03.23)
6. <https://9mesyacev.com/stati/8-interesnykh-faktov-o-vitamine-s/> (Дата обращения: 20.03.23)
7. <https://megapteka.ru/specials/askorbinovaya-kislota-278?ysclid=lfdzkgzszl336788448> (Дата обращения: 06.03.23)

8. <https://www.kp.ru/doctor/zdorovyj-obraz-zhizni/vitamin-c/#:~:text=B%20XVII%20веке%20обыкновенный%20студент,которой%20богаты%20апельсины%20и%20лимоны> (Дата обращения: 16.03.23)
9. <https://www.kp.ru/doctor/zdorovyj-obraz-zhizni/vitamin-c/?ysclid=lff5mge0mi497947075> (Дата обращения: 19.03.23)