

УДК 574.2

С. И. Крохалева, Д. С. Шабанов

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ И АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА С В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

В статье раскрывается значение витамина С в жизни человека. Причины недостатка данного витамина в организме. Причины снижения витамина в продуктах питания.

Ключевые слова: *витамины, организм, здоровье, аскорбиновая кислота, витамин С, авитаминоз, гиповитанминоз.*

Svtetlana I. Krokhalava, Dmitriy S. Shabanov. QUANTIFICATION AND ANALYSES OF CONTENT VITAMIN C IN FOOD (Far Eastern State Academy for Social and Humanity Studies)

This article reveals value of vitamin C in human life. Talk about reasons lack of this vitamin in organism and reasons for decrease in food stuffs.

Keywords: *vitamins, organism, health, ascorbic acid, vitamin C, avitaminosis (vitamin deficiency), hypovitaminosis.*

Витамины это — низкомолекулярные органические соединения различной химической природы, абсолютно необходимые для нормальной жизнедеятельности организмов в том числе и человека. Они являются незаменимыми веществами, так как за исключением никотиновой кислоты они не синтезируются организмом человека и поступают главным образом в составе продуктов питания. Витамины участвуют в разнообразных химических превращениях, оказывают регулирующее влияние на обмен веществ и тем самым обеспечивают нормальное течение практически всех биохимических и физиологических процессов в организме. Организм человека не способен запасать витамины на более или менее длительное время, они должны поступать регулярно, в полном наборе и в соответствии с физиологической потребностью. Если витамины поступают в организм в недостаточном количестве, то это приводит к нарушениям, зависящих от них биохимических процессов и физиологических функций организма [7].

Витамин С — важнейший водорастворимый витамин. В природных ус-

ловиях встречается в трех формах: в виде аскорбиновой кислоты, дегидроаскорбиновой кислоты и аскорбигена (все три формы обладают витаминной активностью).

Организм человека содержит около 50 мг аскорбиновой кислоты, которая распределена по тканям различных органов, систем и участвует в обменных, синтетических и других процессах, а также оказывает существенное влияние на реактивность организма, его защитные механизмы, сопротивляемость к инфекциям и устойчивость к тем или иным неблагоприятным факторам внешней среды [7].

Витамин С наиболее известен, и в настоящее время используется чаще, чем другие витамины. При этом ученые продолжают исследовать его все глубже и глубже.

Авитаминоз С (цинга, скорбут) был известен древним авторам. Первое подробное описание цинги сделал в XIII столетии Жуанвилль, наблюдавший это заболевание среди участников крестового похода Людовика IX. Особое внимание европейских народов скорбут привлек в XV—XVI столетия — в эпоху, когда в связи с зарождением капитализма и возросшей потребностью в сырье и рынках интенсивно стало развиваться мореплавание. Моряки, подолгу оторванные от суши, лишенные свежей растительной и мясной пищи, жестоко страдали от цинги [1].

История изучения скорбута, причин, вызывающих его, и эмпирически накопленного опыта предупреждения и лечения с помощью лимонов, хвойных отваров и других противощинготных средств изложена в описаниях многих путешественников — Кука, Крузенштерна, Норденшильда, Нансена и обобщена в монографиях Funk (1922), Черкеса (1929), Ефремова (1939), Лаврова (1943). В этих же монографиях приведены данные о многочисленных вспышках скорбута на материке, когда определенные группы населения попадали в условия однообразного питания, лишенных свежих зелени, мяса и молока. Задолго до исследований Funka и классических опытов Holst и Frohlich (1912), по экспериментальной цинге В.В. Пашутин (1902) писал, что предохраняющий от цинги телом является органическое вещество с очень высокой активностью, что человек не способен к синтезу этого вещества, отмечал специфичность его действия в очень малых количествах и обращал внимание на стабилизирующее действие, которое оказывают на противощинготное вещество кислоты. Важным этапом на пути расшифровки природы скорбута явились опыты Holst и Frohlich (1912), в которых впервые удалось получить экспериментальную цингу у морских свинок. Это открыло новые возможности для изучения природы заболевания и противощинготного фактора, который впоследствии был отнесен к группе водорастворимых витаминов и назван витамином С.

В 1922—1925 гг. из капустного сока выделен препарат витамина С, предотвращающий цингу у морских свинок в дозе 2 мг. Позже, выделенный из лимонного сока препарат предохранял от скорбута морскую свинку в суточной дозе 1 мг.

Затем был установлен элементарный состав витамина С, близость его строения к гексозам, быстрое исчезновение его противощитовых свойств при окислении. Кроме того, обнаружен параллелизм между восстановительной способностью препаратов и их противощитовой активностью.

Химическая природа витамина С была окончательно расшифрована в работах венгерского биохимика Szent-Gyorgyi исследованиями Хэурс в Англии и Михель в Германии. Установленная ими структурная формула витамина С, выделенного из природных источников, подтверждена синтезом, который осуществлен в 1933 г. В это же время витамин С получил название аскорбиновой кислоты.

Аскорбиновая кислота является одним из наиболее широко распространенных в природе витаминов. Она синтезируется растениями и подавляющим большинством животных. Животные продукты в общем более бедны витамином С, хотя отдельные органы содержат относительно высокие концентрации.

Состояние оптимального насыщения витамином С у здорового человека в обычных условиях обеспечивается суточным потреблением 50—60 мг аскорбиновой кислоты [8].

Основными источниками витамина С являются растения. Особенно много аскорбиновой кислоты в перце, хрене, ягодах рябины, чёрной смородины, земляники, клубники, в апельсинах, лимонах, мандаринах, капусте (как в свежей, так и в квашенной), в шпинате. Картофель хотя и содержит значительно меньше витамина С, чем вышперечисленные продукты, но, принимая во внимание значение его в нашем питании, его следует признать наряду с капустой основным источником снабжения организма человека витамином С.

Недостаточность витамина С, в зависимости от ее степени, выражается отдельными симптомами (например, кровоточивостью десен) или развернутой картиной авитаминоза С. Основной причиной гиповитаминоза является низкое содержание витамина в пищевом рационе вследствие исключения или недостаточного содержания в нем свежих овощей и фруктов (основного источника витамина С), их неправильного и длительного хранения, нерациональной кулинарной обработки (длительное термическое воздействие с несоблюдением оптимальных сроков варки различных овощей, варка овощей в открытой посуде или в присутствии солей меди и железа, ускоряющих окисление аскорбиновой кислоты). Чаще гиповитаминоз С развивается в зимне-весенний период.

В пожилом и старческом возрасте развитию витаминной недостаточности способствует снижение всасывания и утилизация веществ, в том числе витаминов. Обусловленное присущими этому возрасту изменениями функциональной активности системы пищеварения (снижение секреции и кислотности желудочного сока, ферментообразования, функций поджелудочной железы, печени). Изменения белкового обмена, выявляемые у лиц пожилого и старческого возраста, ухудшают транспорт и фиксирование в организме витаминов С, В₁, В₂, В₆, а ограничение потребления жиров неблагоприятно сказывается на поступлении жирорастворимых витаминов, в частности ретинола.

Для развития витаминной недостаточности у пожилых лиц имеет значение и повышенное расходование ряда витаминов, связанное с преобладанием в пищевом рационе этих людей углеводного компонента (способствует повышенному расходованию витаминов В₁, В₂, РР), обострениями хронических болезней, нередкими гипоксическими состояниями различного генеза.

При хранении, консервировании и кулинарной обработке пищевых продуктов имеют место потери аскорбиновой кислоты, связанные с высокой ее чувствительностью к кислороду воздуха и хорошей растворимостью в воде. Потери увеличиваются под влиянием высокой температуры, аскорбиноксидазы и ионов тяжелых металлов, особенно меди. Сведение к минимуму влияния этих факторов обеспечивает хорошую сохранность витамина С в пище. На учете этих факторов основаны правила, которые необходимо соблюдать при хранении, консервировании и кулинарной обработке пищевых продуктов [1].

В данной работе протяжении года на содержание витамина С анализировались следующие фрукты и овощи: яблоко, груша, апельсин, лимон, картофель, чеснок, капуста.

Анализ овощей и фруктов на содержание витамина С проводился йодометрическим методом.

Как показал эксперимент на протяжении всего года население г. Биробиджана и области употребляют в пищу продукты растительного происхождения, в которых содержание витаминов в том числе и витамина С неодинаковое. Изменение содержания витамина С по месяцам показано на рис. 1.

Результаты, полученные в эксперименте, показали, что на протяжении шести месяцев происходит снижение витамина С по всем видам продуктов.

Так за период с октября по март произошло снижение витамина С в яблоках в 10 раз; в апельсине — 10,1 раза; в лимоне в 16,8 раза; в груше — 12 раз, в картофеле в 27 раз; в капусте в 36 раз; в чесноке — 7,7 раза.

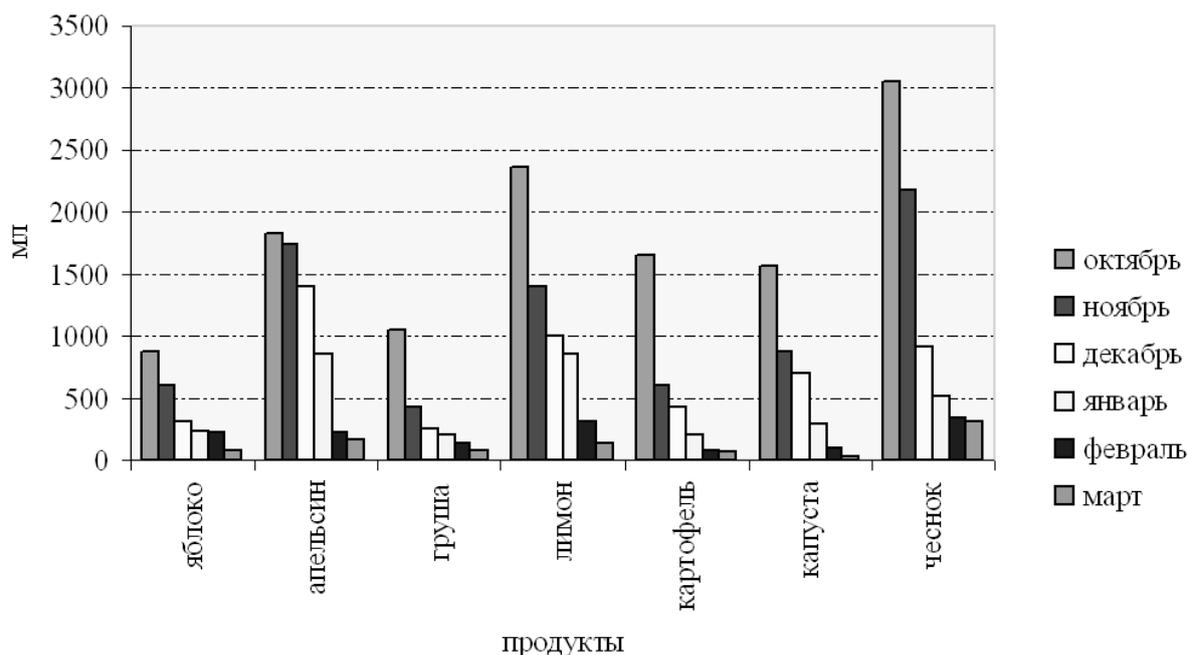


Рис. 1. Содержание витамина С в продуктах по месяцам в мл (на 100 г продукта)

Предполагаем, что снижение витамина С в исследуемых продуктах произошло в результате длительного хранения, поскольку вся исследуемая продукция завезена в г. Биробиджан из КНР. Общеизвестно, овощи, выращенные в теплицах или долго хранящиеся, имеют более низкий уровень содержания витамина С по сравнению с овощами из открытого грунта. По данным исследований в среднем 9 месяцев в году европейцы употребляют в пищу овощи с низким содержанием витамина С. Доказано, что после трех дней хранения продуктов в холодильнике теряется около 30 % витамина С. При комнатной температуре этот показатель составляет около 50 %. Важен и тот факт, что на свету витамины разрушаются в том числе витамин С.

Важен и тот факт, что при кулинарной обработке происходит снижение витамина и на свету витамин С разрушается.

Так произошло снижение витамина С в яблоке в 14,2 раза, в апельсине и лимоне примерно в 20 раз, в груше — в 30 раз, в картофеле и капусте в среднем в 45 раз, в чесноке — в 40 раз.

Далее эксперимент, проведенный в работе, подтвердил литературные данные о том, что при кулинарной обработке витамин С разрушается и происходит его снижение в продуктах.

Результаты сравнительного анализа на содержание витамина С в сырых и вареных продуктах показаны на рис. 2. На рисунке показано содержание витамина С в феврале месяце в сырой и квашенной капусте.

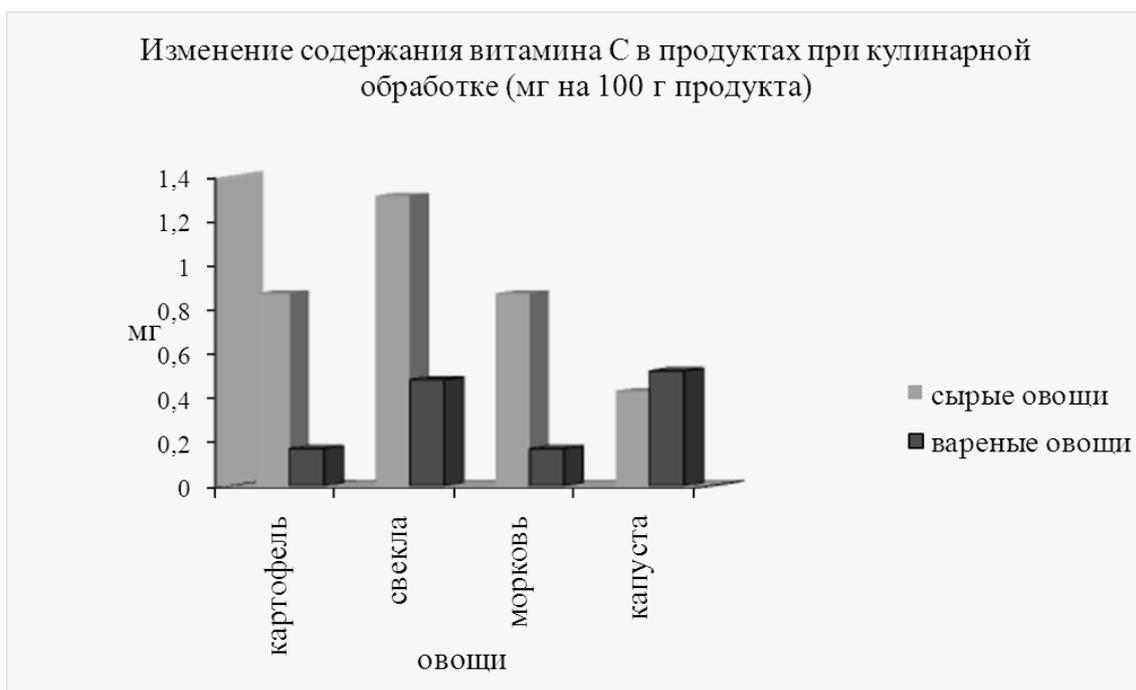


Рис. 2. Сравнительный анализ содержания витамина С в сырых и вареных продуктах

Эксперимент, проведенный нами, по сравнительной характеристике содержания витамина С в сырых и вареных продуктах питания подтвердил литературные данные. Так во всех тестируемых продуктах в варенном виде произошло снижение содержания витамина С. В картофеле и моркови примерно в 4 раза, свекле — 3 раза. Необходимо отметить, что содержание витамина С в квашенной капусте значительно выше, чем в свежей. Полагаем, что в процессе брожения капусты образуется молочная кислота, которая в дальнейшем участвует в синтезе аскорбиновой кислоты.

Рекомендации по сохранению витаминов в продуктах питания

Для того чтобы витамины сохранялись в продуктах питания нужно соблюдать несколько правил:

1. Не хранить продукты в холодильнике более трех дней;
2. Рекомендуется хранить продукты в темном месте, а не на свету;
3. Больше пользы от молока не кипяченного;
4. Больше употреблять в пищу овощей выращенных не в теплице, а на открытом грунте;
5. Больше употреблять в пищу свежих овощей, а не те которые долго хранились.

6. Наиболее существенное влияние на сохранность витамина С оказывают следующие факторы: методы обработки пищевых продуктов (механическая, тепловая обработка и др.); концентрация витамина С в блюде и реакции среды; наличие так называемых стабилизаторов витамина С в пи-

ще; посуда и объем содержимого в ней; сроки и условия хранения сырых продуктов и хранения и подогревания готовой пищи.

7. Овощи должны поступать в систему торговли целыми, неповрежденными, сухими, отсортированными и незагрязненными. Свежие овощи должны хранить в складских помещениях, хорошо вентилируемых, без естественного света, при температуре 1—3° и относительной влажности 85—90 %. Несоблюдение этих условий ведет к более скорому увяданию овощей и большим потерям витамина С. Если указанные условия отсутствуют, то сроки хранения должны быть сокращены для картофеля, корнеплодов и свежей капусты до 3—5 дней, а для зелени (салат, шпинат, лук зеленый) до 5—6 часов.

8. При хранении свежей зелени в неохлажденном помещении витамина С быстро разрушается. Так, щавель за 24 часа теряет 45 % витамина С, шпинат за 4 часа — 20 %, а в нарезанном виде за час потери достигают 34 %.

9. Ряд мероприятий должен осуществляться в процессе кулинарной обработки (сортировка, мойка и очистка овощей). Срок пребывания овощей в моечных машинах не должен превышать 1—2 минуты, а мойка вручную в ваннах должна быть не больше 10—15 минут с трехкратной сменой воды. Машинная очистка картофеля должна длиться не более 1—2 минуты, других корнеплодов — не более 3—5 минут. Удлинение сроков мойки и очистки овощей увеличивает потери витамина С [19].

Большое значение для сохранности витамина С имеет материал, из которого сделана посуда. Некоторые сплавы, в которые наряду с алюминием входят медь и железо, способствуют разрушению витамина С.

При соблюдении упомянутых выше условий хранения продуктов и приготовления пищи, предупреждающих разрушающих разрушение витамина С, сохранность его в первых овощных блюдах может достигать 80 % и более. Однако длительное хранение готовой пищи в горячем виде ведет к значительному понижению содержания в ней витамина С. Отрицательно действует на витамин С и вторичный подогрев готовой пищи, даже кратковременный.

Так как витамин С является менее устойчивым, чем остальные витамины, то соблюдение мер, предупреждающих его разрушение, обеспечит сохранность и других витаминов [23].

Особенности трудовой деятельности, быта и питания современного человека часто не позволяют полностью удовлетворить его потребности во всех основных витаминах только за счет пищевого рациона. В связи с этим необходимо использовать в питании продукты, специально обогащенные витаминами (молочные продукты с витамином С и др.); проводить С-витаминизацию организованных групп населения (детей в дошкольных и

школьных учреждениях, больных, находящихся на лечении в больницах, санаториях и санаториях — профилакториях, женщин в родильных домах и др.); принимать поливитаминные препараты профилактического назначения, такие как «Гексавит», «Ундевит», «Ревит», «Ренивит», драже или таблетка которых обеспечивает среднюю суточную потребность в витаминах, входящих в их состав.

Литература

1. Березовский В.И. Химия витаминов. М.: Просвещение, 1959, 293 с.
2. Девятин В.А. Содержание витаминов в различных пищевых продуктах и готовой пище. М.: Медицина, 1969, 114 с.
3. Интернет — [www. biology. ru/](http://www.biology.ru/) Витамин С в жизни человека.
4. Интернет — [www. jndex. ru/](http://www.jndex.ru/) причины уменьшения витаминов.
5. Лавров Б.А. Методическое руководство по определению витаминов. М.: Медгиз, 1960, 98 с.
6. Маршак М.С. Витамины и здоровье. М.: Наука, 1985, 154 с.
7. Петровский К.С. Витамины круглый год. М.: Россельхозиздат, 1981, 358 с.
8. Романовский В.Е., Синькова Е.А. Витамины и витаминотерапия. Ростов-на-Дону: Феникс, 2000, 177 с.
9. Роскин Г.М. Витамин С в жизни человека. Л.: Медицина, 1944, 194 с.
10. Терруан Т.А. Взаимодействие витаминов. М.: 1969, 58 с.
11. Черкес Л.А. Витамины и авитаминозы. Л.: Медицина. 1929, 105 с.
12. Шилов П.И., Яковлев Т.Н. Основы клинической витаминологии. Л.: Медицина, 1974, 476 с.
13. Шмидт А.А. Аскорбиновая кислота, ее природа и значение в живом организме. Л.: Наука, 1941, 53 с.