

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ СОДЕРЖАНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ (ВИТАМИНА С) В ЯБЛОКАХ РАЗНЫХ СОРТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ И ТЕРМИЧЕСКОЙ КУЛИНАРНОЙ ОБРАБОТКИ

Мищенко Е. О., Фандо Г. П.

Белорусский государственный медицинский университет
кафедра биоорганической химии

Ключевые слова: витамин С, термическая обработка, яблоки.

Резюме: было изучена динамика содержания аскорбиновой кислоты в яблоках сортов альдаред, антоновка, грушевое, шафран, штрифель в течение 7 месяцев, а также влияние замораживания и отваривания на его содержание.

Resume: was studied the dynamics of the content of ascorbic acid in apples varieties aldared, antonovka, pear-apple, saffron, shtrifel for 7 months, and the impact of freezing and boiling on its content.

Актуальность исследования

Аскорбиновая кислота играет важную роль в жизнедеятельности организма. Благодаря наличию в молекуле диэнольной группы она обладает сильно выраженными восстановительными свойствами. Участвует в регулировании окислительно-восстановительных процессов, углеводного обмена, свертываемости крови, в регенерации тканей. Одной из важных физиологических функций аскорбиновой кислоты является ее участие в синтезе коллагена и проколлагена, в нормализации проницаемости капилляров. Организм человека не способен сам синтезировать витамин С, поэтому его поступление с пищей необходимо. Недостаток или отсутствие его приводят к развитию гипо- или авитаминоза (цинга).

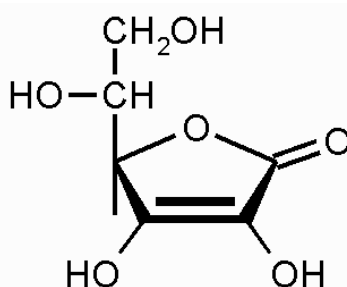


Рис. 1 - Формула аскорбиновой кислоты.

Цель:

определить содержание и исследовать динамику изменения содержания витамина С в яблоках различных сортов в зависимости от сроков хранения и кулинарной обработки.

Задачи исследования:

1. Определить содержание витамина С в яблоках сортов антоновка, альдаред, грушевое, шафран, штрифель.

2. Изучить динамику изменения содержания витамина С в яблоках исследуемых сортов в зависимости от сроков хранения.

3. Исследовать как изменяется содержание витамина С в яблоках исследуемых сортов в зависимости от видов кулинарной термической обработки: отваривание и замораживание.

4. Подготовить рекомендации по применению в пищу яблок разных сортов на основе анализа сохранения витамина С при хранении и термической обработке.

Методика исследования

2.1. Приготовление раствора йода

2.1.1. Разбавляем аптечную настойку йода в 40 раз.

2.1.2. 1 мл данного раствора соответствует раствору с массовой долей йода 0,875 %.

2.2. Определение объема одной капли раствора йода

2.2.1. Помещаем в пробирку 10 мл раствора йода.

2.2.2. Набираем в пипетку раствор йода и капаем в другую пробирку, считая капли, пока не закончился весь реактив.

2.2.3. Рассчитываем объем одной капли, разделив 10 мл на число капель: $10/180=0,056$ мл.

2.3. Подготовка фруктов и проведение анализа

2.3.1. Ножом из нержавеющей стали вырезаем из предварительно взвешенного яблока пробу в виде ломтика от кожицы до сердцевины с семечками.

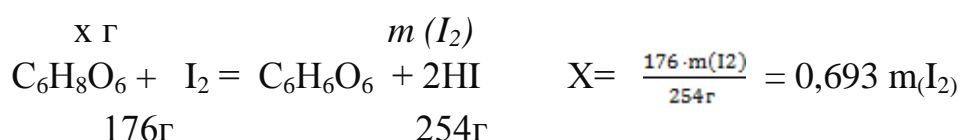
2.3.2. Взвешиваем яблоко после изъятия пробы, т.о. узнаём массу исследуемого образца.

2.3.3. Помещаем ломтик в фарфоровую ступку с разбавленной соляной кислотой и тщательно растираем его пестиком. Соляная кислота необходима для блокирования фермента аскорбиноксидазы, в присутствии которого аскорбиновая кислота окисляется на воздухе.

2.3.4. Добавляем 1-2 мл раствора крахмала.

2.3.5. Титруем смесь подготовленным раствором йода (считая капли) до окрашивания раствора в синий цвет.

2.3.6. Производим расчёт массы витамина С:



$m(I_2) = 0,00125 \cdot m(\text{p-p a } I_2)$, т.к. $\rho = 1\text{г/мл}$, то

$m(\text{вит. С}) = 0,00125 m(\text{p-p a } I_2) \cdot 0,693 = 0,000866 \cdot V(\text{p-p a } I_2)$

$m(I_2)$ – масса йода; $m(\text{p-p a } I_2)$ – масса раствора йода;

Т.к. объём одной капли 0,056 мл, то :

$$m(I_2) = 0,125\% \cdot 0,056 \text{ N}_{\text{капель}} / 100\% = 0,00007 \cdot \text{N}_{\text{капель}}$$

$$m(\text{вит.С}) = 0,693 \cdot 0,00007 \cdot \text{N}_{\text{капель}} = 0,00005 \cdot \text{N}_{\text{капель}} \text{ (в г)} = 0,05 \cdot \text{N}_{\text{капель}} \text{ (в мг)}.$$

2.3.7. Вычисляем массовую долю витамина С:

$$w_{(c)} = \frac{m(c)}{m(\text{пробы})} \cdot 100\%$$

2.3.8. Как известно, в плодах яблок помимо аскорбиновой содержатся другие органические кислоты: яблочная и винная. Они не окисляются раствором йода и не влияют на результаты титрования.

Изучение динамики изменения содержания витамина С

Для изучения динамики изменения содержания витамина С в яблоках при хранении измерения ежемесячно проводили в трёхкратной повторности по указанной методике.

2.4. Изучение изменения содержания витамина С при термической обработке

Производили определение содержания витамина С в отварных, консервированных и замороженных яблоках (после их естественного размораживания).

Результаты исследования

Исследование динамики изменения содержания витамина С

Таблица 1. Исследование динамики содержания витамина С в яблоках различных сортов в зависимости от сроков хранения

Месяц	Сорт яблок	Средняя масса пробы (г)	Среднее количество капель	Масса витамина С (мг)	Массовая доля витамина С (%) (мг/100г)	Процент сохранения (%)
сентябрь	альдаред	8,6	12	0,6	0,007(7)	100
	антоновка	10,1	47	2,53	0,025(25)	100
	грушевое	9,2	17	0,85	0,0092(9,2)	100
	шафран	9,1	25	1,25	0,014(14)	100
	штрифель	8,6	45	2,25	0,026(26)	100
октябрь	альдаред	9,3	12	0,6	0,0065(6,5)	92,8
	антоновка	8,5	41	2,05	0,024(24)	96
	грушевое	5,4	9	0,45	0,0085(8,5)	92,4
	шафран	6,5	17	0,85	0,013(13)	92,8
	штрифель	7,1	28	1,4	0,02(20)	76,9
ноябрь	альдаред	8,2	10	0,5	0,0061(6,1)	87,1
	антоновка	7,3	35	1,75	0,0239(25)	95,8
	грушевое	8,5	12	0,6	0,0071(7,1)	77,2
	шафран	9,4	25	1,25	0,013(13)	92,8
	штрифель	9,5	29	1,45	0,015(15)	57,7
	альдаред	8,3	8	0,40	0,0048(4,8)	68,6
	антоновка	8,2	33	1,65	0,020(20)	80

Инновации в медицине и фармации 2015

декабрь	грушевое	7,9	9	0,45	0,0057(5,7)	72,8
	шафран	6,7	16	0,80	0,012(12)	85,7
	штрифель	6,5	16	0,80	0,0123(12,3)	47,3
январь	альдаред	5,4	5	0,25	0,048(48)	68,6
	антоновка	6,4	23	1,15	0,018(18)	72
	грушевое	5,5	5	0,20	0,0036(3,6)	39,1
	шафран	8,3	19	0,95	0,0114(11,4)	81,4
февраль	альдаред	4,5	4	0,2	0,0045(4,5)	64,2
	грушевое	7,1	5	0,35	0,0049(4,9)	39,1
	шафран	7,2	14	0,7	0,0109(10,9)	77,8
март	грушевое	9,2	8	0,4	0,0049(4,9)	36,9
	шафран	8,9	14	0,70	0,0079(7,90)	56,4

Яблоки разных сортов содержат различное количество витамина С. С увеличением сроков хранения количество витамина С уменьшалось. Сроки хранения у яблок разных сортов различаются. Штрифель сохранился до декабря, антоновка до января, альдаред до января. Процент сохранения до января наименьший у яблок сорта грушевое, наибольший – у сорта шафран.

Исследование изменения содержания витамина С при термической обработке

1. Изменение содержания витамина С при варке яблок

Таблица 2. Исследование изменения содержания витамина С в яблоках различных сортов при термической обработке (отваривание) на протяжении 5 минут.

Сорт яблок	Средняя масса пробы	Среднее количество капель	Масса витамина С (мг)	Массовая доля витамина С (%)	% сохранения	Массовая доля витамина С (%) в сыром яблоке
альдаред	9,5	6	0,30	0,0032	45	0,006
антоновка	8,6	18	0,9	0,01	40	0,027
грушевое	8,7	3	0,15	0,0017	53	0,032
шафран	9,6	11	0,055	0,057	41	0,014
штрифель	6,5	13	0,065	0,01	38	0,026

При отваривании наибольший процент сохранения витамина в яблоках сорта грушевое, наименьший – сорта штрифель.

2. Изменение содержания витамина С при замораживании яблок

Таблица 3. Исследование изменения содержания витамина С в яблоках различных сортов при термической обработке (замораживание).

Сорт яблок	Средняя масса пробы	Среднее количество капель	Масса витамина С (мг)	Массовая доля витамина С (%)	% сохранения	Массовая доля витамина С (%)
------------	---------------------	---------------------------	-----------------------	------------------------------	--------------	------------------------------

						в сыром яблоке
альдаред	7,6	4	0,2	0,0014	23	0,006
антоновка	8,7	6	0,35	0,0034	13	0,027
грушевое	10,3	1	0,05	0,0005	15	0,0034
шафран	10,2	4	0,2	0,0002	15	0,014
штрифель	10,4	8	0,40	0,0038	15	0,026

Наибольший процент сохранения витамина С при замораживании в яблоках сорта албдаред, наименьший - сортов шафран и штрифель.

Заключение

1. Содержание витамина С различается в яблоках разных сортов. Больше всего а яблоках сорта штрифель – 0,026% (26мг100г); меньше всего в яблоках сорта альдаред -0,007 (7мг100г)

2. Хранение плодов в свежем виде не обеспечивает полную сохранность витамина С. Явно прослеживается тенденция к снижению содержания аскорбиновой кислоты в плодах всех сортов яблок от сентября к февралю. Однако эта динамика не одинакова у разных сортов.

Процент сохранения в январе составил у сорта шафран 81,4%; антоновка – 72%; альдаред – 68,6%; грушевое – 39,1%. Штрифель сохранился только до декабря и процент сохранения составил 47,3%.

3. При термической обработке происходит снижение содержания витамина С.

а) При отваривании наибольший процент сохранения витамина в яблоках сорта грушевое (53%), наименьший – сорта штрифель (38%).

б) Наибольший процент сохранения витамина С при замораживании в яблоках сорта альдаред (23%), наименьший – сорта антоновка (13%).

4. Наибольшее количество витамина С содержат яблоки из исследуемых сортов альдаред, штрифель, антоновка. При необходимости термической обработки лучше использовать отваривание, т.к. оно даёт наибольший процент сохранения витамина С по сравнению с замораживанием. Таким образом, в результате нашего исследования мы пришли к выводу, что по содержанию витамина С при хранении и термической обработке из исследуемых сортов наилучшие показатели у сортов альдаред и антоновка

Литература

1. Лекарственные средства/ М.Д Машковский/ изд. 8-е, перераб. и доп. Мн: "Медицина", 1977, т.1,II
2. Овчинников Ю. А. Биоорганическая химия / Ю. А. Овчинников.- М.: Просвещение, 1987.- 815 с.
3. Ряженов В.В/ М: "Медицина", 1984-352с., ил. В.В Ряженов -- проф. Кафедры фармакологии фармацевтического факультета I ММИ им. И. М. Сеченова
4. Фадеева Т. Б. / Современная медицинская энциклопедия для домашнего пользования.- Современный литератор, 2001.- 606с

5. Фармакорцептурный справочник педиатра/ И.Н Усов В.М. Фурсевич, М. К. Кевра/ 2-е изд., перераб. и доп./ Мн: Выш. шк., 1994-448с.
6. <http://www.vniispk.ru/>

Репозиторий БГМУ