

## СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНА С В КАРТОФЕЛЕ И В НЕКОТОРЫХ ОВОЩАХ

Э. П. ВАГАНЕ,

кандидат фармацевтических наук

Э. Ю. ТРУУС

В Советском Союзе вопросам организации питания на научно-гигиенических основах придается большое значение, как мощному средству оздоровления населения и поднятия его трудоспособности.

При недостатке витаминов, гиповитаминозе, снижается физическая и умственная трудоспособность человека, организм становится восприимчивым к различным инфекционным заболеваниям. Развитие С-гиповитаминоза у человека наблюдается чаще, чем другие гиповитаминозы, особенно в условиях умеренного и полярного климата.

Из проведенных нами в Таллине исследований выясняется, что во второй половине лета, осенью и в начале зимы (с августа по декабрь) в нашем обычном пищевом рационе имеется достаточно витамина С, чтобы удовлетворить даже такую высокую потребность в нем, как у беременных и кормящих грудью матерей. Но недостаток витамина может проявиться в конце зимы, весной и ранним летом, а в особенности в течение марта, апреля, мая и июня. В случае повышенного расходования витамина С (беременные, кормящие грудью матери, больные и т. п.) недостаток витамина С наблюдается с января по июль, то есть в течение семи месяцев<sup>(2)</sup>. Таким образом, удовлетворение потребности организма в витамине С в Эстонской ССР труднее осуществимо, чем, например, в южных братских республиках.

Из источников витамина С в Эстонской ССР наибольшее значение имеют картофель и овощи — капуста, брюква и другие. Фрукты и ягоды в качестве источников витамина имеют здесь меньшее значение ввиду их малого потребления и кратковременности сезона.

По экспериментальным данным, содержание витамина С в овощах существенно зависит от различных условий внешней среды. Одним из наиболее важных факторов внешней среды является свет<sup>(7)</sup>. На содержание витамина С влияют также температура, влажность почвы, осадки и в некоторой степени удобрение<sup>(3, 5, 7)</sup>, но в значительно меньшей мере. Несмотря на сильное влияние окружающей среды на витаминность овощей, сортовые различия по содержанию витамина С не теряют своего значения<sup>(3)</sup>. Длительность северного летнего дня, вероятно, является фактором, способствующим накоплению витамина С в овощах, хотя температурные и другие условия на севере хуже, чем на юге.



По данным Прокошева, в картофеле, выращенном в пригородной зоне Ленинграда и убранным в зрелом состоянии, содержание витамина С составляло в течение первой недели после уборки 19,2—30,6 мг%, в среднем 24,3 мг%. Картофель, выращенный под Москвой, содержал витамина С в начале октября 16,8—35,6 мг%, в среднем 22,7 мг%. Несмотря на резкие различия во внешних условиях (почвенные, климатические и экологические), в характере агротехники и сортовом составе картофеля, сходные данные (в среднем 20—30 мг%) были получены в отношении картофеля, выращенного в Англии, Германии, Голландии, Норвегии и в США (5). Таким образом, среднее содержание витамина С в картофеле вскоре после уборки составляет 20—30 мг%. Прокошев считает пределами изменчивости содержания витамина С в картофеле 5—40 мг%. Нижний предел характерен для старых, длительно хранившихся клубней, а верхний свойственен молодым клубням.

При хранении картофеля содержание витамина С в нем быстро понижается: за первые три месяца хранения (октябрь—декабрь) это понижение составляет 30—50%, а в следующие три месяца (январь—март) происходит понижение еще на 10—30%. Таким образом, за шесть месяцев теряется около 50—70% исходного содержания витамина С. Наиболее сильно понижается содержание витамина С в первые дни после уборки (5). Снижение содержания витамина С в клубнях происходит при любых условиях хранения картофеля, но в менее благоприятных условиях хранения картофель за 10 дней может потерять до 50% витамина С (8). Картофель желательно хранить при температуре от 1 до 3°. При более низкой температуре (0°) витамин С некоторое время сохраняется лучше, но сам картофель быстрее портится. Относительная влажность воздуха при хранении должна быть 80—85% (6). Весной происходит небольшое повышение содержания витамина С в картофеле, связанное с прорастанием клубней (5).

Средним содержанием витамина С в капусте и брюкке считается 30 мг% (4). По данным Букина, капуста после 6-месячного хранения содержала 60—90% первоначального количества витамина С. Более стойкие сорта теряют меньше витамина, чем менее стойкие сорта (1). Капусту следует хранить при температуре от 0° до +1° и при относительной влажности воздуха 90—95% (6). При хранении брюквы не наблюдалось такой заметной потери витамина С, как при хранении картофеля (1).

До настоящего времени не было данных о содержании витамина С в картофеле и в овощах, выращиваемых в Эстонской ССР. Поэтому перед нами стояла задача выяснить содержание витамина С в картофеле и в наиболее распространенных в республике овощах — капусте и брюкке в разные времена года.

Работа проводилась в 1950—1952 годах. В 1950 году материал для исследований был получен с опытных полей филиала Куузику Института растениеводства Академии наук Эстонской ССР. На содержание витамина С было исследовано пять наиболее распространенных в республике сортов картофеля (Фрюботе, Йыгеваский желтый, Калев, Мажестик и Остботе), три сорта капусты (Амагер, Энкхуйцен и Элита белорусская) и один сорт брюквы (Красносельская). Уборка картофеля производилась в середине сентября; в августе проводились исследования еще не вполне созревших клубней. Картофель хранился зимой в бетонированном подвале в закромах, при температуре около +2°. Капуста и брюква хранились в хранилище при температуре от 0 до +4°.

В 1951 году материал для исследований был получен с опытных полей Йыгеваской государственной селекционной станции. Исследованию на содержание витамина С подвергались упомянутые выше пять сортов кар-



тофеля. Уборку картофеля производили в начале октября, сохраняли его в хранилище под домом зимой при температуре от 1 до 5 градусов.

Содержание витамина С определялось по методике, выработанной Государственной витаминной контрольной станцией Министерства здравоохранения СССР (4). В картофеле мы определяли как *l*-аскорбиновую кислоту, так и дегидроаскорбиновую кислоту; в капусте и брюкве — только *l*-аскорбиновую кислоту. Из урожая 1950 года исследовались ежемесячно по 10 клубней каждого сорта картофеля, 3—5 кочанов капусты каждого сорта (три анализа на кочан) и 5 брюкв (по три анализа). Урожай картофеля 1951 года за период хранения исследовался четыре раза (в октябре, декабре, марте и июне) по 10 клубней каждого сорта. Всего содержание витамина С было определено в 960 клубнях картофеля, 50 кочанах капусты и в 30 брюквах.

Результаты исследований (табл. 1 и 2) показывают, что свежий картофель является прекрасным источником витамина С. В августе в свежих клубнях картофеля содержится 26—37 мг% (в среднем 30 мг%) витамина С. После уборки, в сентябре—октябре, содержание витамина С в картофеле составляет 19—35 мг% (в среднем 25 мг%).

Таблица 1

Содержание витамина С в картофеле, выращенном в Куузику

Год	Месяц	Содержание витамина С в сортах картофеля в мг%					Среднее в мг%	Средняя ошибка арифметического среднего	
		Фрюботе	Йыгеваский желтый	Калев	Мажестик	Остботе			
1950	Август	<i>a</i>	28,2	36,8	26,4	—	30,3	30,4	± 2,27
		<i>b</i>	24,1	32,1	22,5	—	24,4	25,8	± 2,15
	Сентябрь	<i>a</i>	22,6	34,9	23,4	19,1	32,5	26,5	± 2,30
		<i>b</i>	21,5	32,0	21,1	17,5	28,0	24,0	± 2,61
	Октябрь	<i>a</i>	17,9	25,3	18,7	12,9	23,4	19,6	± 2,18
		<i>b</i>	17,3	22,8	16,1	11,1	19,1	17,3	± 1,91
Ноябрь	<i>a</i>	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>b</i>	14,7	15,7	14,0	10,0	18,0	14,5	± 1,30	
Декабрь	<i>a</i>	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>b</i>	12,8	11,5	14,1	7,6	13,3	11,9	± 1,14	
1951	Январь	<i>a</i>	—	—	—	—	—	—	—
		<i>b</i>	10,8	7,1	11,9	7,7	11,4	9,8	± 0,99
	Февраль	<i>a</i>	—	—	—	—	—	—	—
		<i>b</i>	12,6	7,1	10,9	7,5	8,0	9,2	± 1,07
	Март	<i>a</i>	10,4	9,8	13,5	7,7	10,0	10,3	± 0,93
		<i>b</i>	9,7	6,1	9,8	4,6	6,0	7,2	± 1,07
	Апрель	<i>a</i>	9,1	7,1	10,7	7,6	11,6	9,2	± 0,87
		<i>b</i>	8,5	4,7	8,3	4,2	7,2	6,6	± 0,90
	Май	<i>a</i>	9,1	8,2	10,5	7,9	8,3	8,8	± 0,47
		<i>b</i>	8,8	4,8	7,7	4,4	4,6	6,1	± 0,91
	Июнь	<i>a</i>	6,9	6,9	7,0	8,6	8,6	7,6	± 0,41
		<i>b</i>	6,4	6,6	6,3	5,6	6,0	6,2	± 0,17
	Июль	<i>a</i>	7,9	7,8	9,2	8,0	6,9	8,0	± 0,37
		<i>b</i>	6,2	6,1	7,6	5,2	5,1	6,0	± 0,45

*a* = *l*-аскорбиновая кислота + дегидроаскорбиновая кислота  
*b* = *l*-аскорбиновая кислота



## Содержание витамина С в картофеле, выращенном в Йегева

Год	Месяц	Содержание витамина С в сортах картофеля в мг %					Среднее в мг %	Средняя ошибка арифметического среднего	
		Фрюботе	Йегеваский желтый	Калев	Мажестик	Остботе			
1951	Октябрь	<i>a</i>	24,7	25,0	26,6	20,5	28,6	25,1	± 1,34
		<i>b</i>	21,0	18,7	23,0	14,7	19,2	19,3	± 1,25
	Декабрь	<i>a</i>	17,5	16,3	22,3	12,2	19,8	17,6	± 1,70
		<i>b</i>	16,1	13,5	17,1	9,2	11,4	13,5	± 0,79
1952	Март	<i>a</i>	12,0	8,2	14,0	9,2	12,5	11,2	± 1,08
		<i>b</i>	9,7	4,5	13,0	5,3	5,9	7,7	± 1,60
	Июнь	<i>a</i>	7,4	8,6	11,6	7,7	8,1	8,7	± 0,75
		<i>b</i>	5,7	3,7	10,5	5,6	6,5	6,4	± 1,12

*a* = *l*-аскорбиновая кислота + дегидроаскорбиновая кислота

*b* = *l*-аскорбиновая кислота

По данным Прокошева, средняя норма пищевого потребления картофеля на человека в Советском Союзе составляет 300 г в сутки (<sup>5</sup>). Учитывая потери витамина С при кулинарной обработке картофеля (при варке около 25%), — 300 г картофеля могут в августе—октябре полностью удовлетворить минимальную потребность человека в витамине С (50 мг в сутки).

При хранении картофеля содержание витамина С быстро падает и к декабрю остается половина, а к весне всего лишь четверть (около 8 мг%) летнего содержания. Весной и ранним летом 300 г вареного картофеля содержат около 20 мг витамина С. Это количество витамина С предохраняет человека от цинги, но далеко не удовлетворяет его потребности в витамине.

Сорта картофеля, отличающиеся высоким содержанием витамина С осенью (Остботе, Йегеваский желтый), в начальный период хранения теряют больше витамина, чем сорта с более низким содержанием его (Мажестик), вследствие чего содержание витамина С в разных сортах картофеля к весне уравнивается.

Количество дегидроаскорбиновой кислоты в картофеле в течение всего периода хранения колеблется в среднем в пределах 1,4—5,8 мг%. Накапливания дегидроаскорбиновой кислоты в картофеле при хранении не

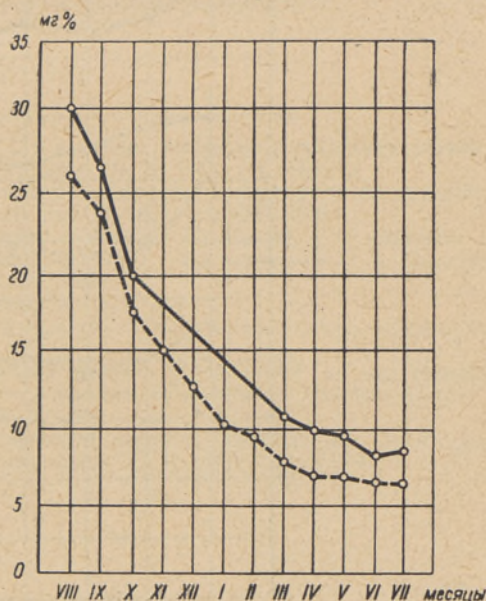


Рис. 1. Содержание витаминов С в картофеле, выращенном в Куузику в 1950 г. — *l*-аскорбиновая кислота + дегидроаскорбиновая кислота, --- *l*-аскорбиновая кислота.



наблюдается (рис. 1). Возможно, что часть дегидроаскорбиновой кислоты образуется лишь в ходе определения, вследствие окисления аскорбиновой кислоты.

Таблица 3

Содержание витамина С в капусте и в брюкве, выращенных в Куузику

Год	Месяц	Содержание витамина С в мг%			
		в сортах капусты			в брюкве Красно- сельская
		Амагер	Элита белорусская	Энкхуйцен	
1950	Ноябрь	52	40	35	23
	Декабрь	48	39	29	20
1951	Январь	47	—	—	19
	Февраль	48	36	29	20
	Март	—	37	—	18
	Апрель	44	32	—	—
	Май	—	—	—	17

Из таблицы 3 и рис. 2 видно, что хорошими источниками витамина С являются также капуста и брюква. В капусте содержится в ноябре 35—52 мг% витамина С, особенно много его в позднем сорте Амагер. После

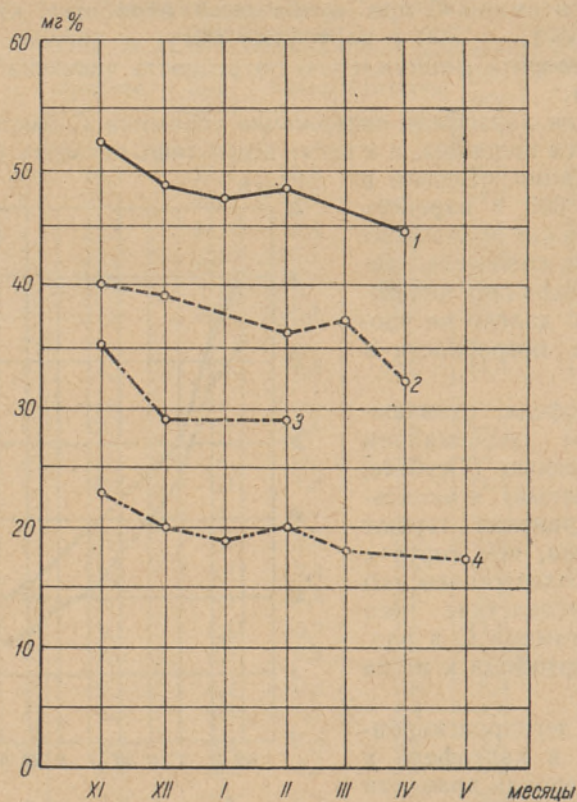


Рис. 2. Содержание витамина С в капусте и брюкве, выращенных в Куузику в 1950 г. Капуста: 1 — Амагер, 2 — Элита белорусская, 3 — Энкхуйцен. Брюква: 4 — Красносельская.



уборки во внешних зеленых листьях капусты содержится больше витамина, чем во внутренних, и особенно много его в кочерыжке (60—80 мг%). В брюкве сорта Красносельская содержится около 20 мг% витамина С.

При хранении в капусте и брюкве не происходит значительного снижения содержания витамина С (за пять месяцев хранения потеря витамина С составляет 15—25%). Поэтому капуста и брюква в зимне-весенний период содержат значительно больше витамина С, чем картофель, и имеют в этот период большее значение как источники витамина С.

### Выводы

1. Картофель и овощи, выращиваемые в Эстонской ССР, отличаются осенью высоким содержанием витамина С. Они вполне могут удовлетворить потребность в витамине С во второй половине лета, осенью и в начале зимы. Но зимой, весной и ранним летом в местных условиях может обнаружиться недостаток его, так как в этот период источников витамина становится мало, а наиболее часто употребляемый в пищу картофель уже теряет большую часть витамина С.

2. Для улучшения витаминного питания зимой, весной и ранним летом необходимо увеличить производство и заготовку источников витамина С на зиму. Прежде всего необходимо заготавливать картофель и овощи, потребляемые в пищу в большем количестве, и овощи, хорошо сохраняющие витамин С (капуста и брюква). Летом следует возможно раньше вводить в меню свежий картофель.

*Институт экспериментальной и клинической медицины  
Академии наук Эстонской ССР*

Поступила в редакцию  
22 V 1954

### ЛИТЕРАТУРА

1. В. Н. Букин, Витамины, М., 1941.
2. Э. П. Вагане, Содержание витамина С в грудном молоке по материалам родильных домов Таллина, «Вопросы питания», № 6, 1953, стр. 59—63.
3. О. Н. Зотова, Влияние некоторых условий выращивания картофеля на содержание витамина С, «Биохимия», т. 18, вып. 2, 1953, стр. 205—209.
4. Методическое руководство по определению витаминов С, В<sub>1</sub>, D, А и каротина в пищевых продуктах и витаминных препаратах. Под редакцией Б. А. Лаврова и А. И. Штенберга, 2-е издание, М., 1950.
5. С. М. Прокошев, Биохимия картофеля, М.—Л., 1947.
6. В. Н. Ручкин, Хранение и основы технологии сельскохозяйственных продуктов, М., 1952.
7. Г. Ф. Сомерс и К. С. Бизон, Влияние климата и удобрений на содержание витаминов и минеральных веществ в овощах, «Биохимия и физиология витаминов», Сборник 1, М., 1950, стр. 32—61.
8. Л. С. Танатар, Характеристика витаминной ценности растительных продуктов Одесского района, «Гигиена и санитария», № 6, 1950, стр. 27—30.