УДК 613.287.58:637.051
https://doi.org/10.21603/1019-8946-2023-5-12

Влияние плодово-ягодной добавки на содержание витамина С в йогуртах

Юлия Адольфовна Косикова, канд. экон. наук, заведующая кафедрой таможенной и товароведческой экспертизы
Татьяна Сергеевна Коршик, канд. техн. наук, доцент
Анастасия Леонидовна Мастихина, канд. техн. наук, доцент
E-mail: mastihinaal@mgupp.ru
Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)
Александр Игоревич Лимаров, канд. техн. наук, доцент
Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова

Определена концентрация витамина С в плодово-ягодных йогуртах в процессе хранения. Отмечено, что корреляция вида плодово-ягодной добавки и изменения содержания витамина С незначительна. Вид добавки практически не влияет на сохранность витамина С в процессе хранения йогуртов. Показатель напрямую зависит от первоначального содержания витамина С в добавке. В связи с этим предложено рассмотреть новые нетрадиционные виды добавок с высоким содержанием витамина С.

Ключевые слова: *витамин С, плодово-ягодное сырье, йогурт, суточная потребность, сроки хранения, сохранность.*

Kosikova Yu. A.[1], Korshik T. S.[1], Mastikhina A. L.[1], Limarov A. I.[2]
The effect of fruit and berry supplements on the content of vitamin C in yoghurts
[1]Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH)
[2]Belgorod State Technological University V. G. Shukhova

In this article provides data research about changes of Vitamin C concentration in fruit and berry yogurts during the storage. Marked that correlation of the sort of fruit and berry supplement with the process of changing vitamin C content is negligible. The type of supplement has almost no effect on the safety of vitamin C during the storage of yoghurts and directly depends on the initial content of vitamin C in supplement. In this regard it was proposed to consider new non-traditional types of supllement with hight content of vitamin C in raw materials
Key words: *smart vitamin C, fruit and berries raw, yogurt, daily requirement, shelf life, safety.*

Постоянно нарастающая скорость жизни приводит к неполноценному питанию, что является основной причиной ухудшения состояния здоровья людей во всем мире. Высокий интерес у потребителей и производителей вызывают недорогие полезные перекусы, содержащие необходимые макро- и микронутриенты. Доступная цена, приятные органолептические свойства и высокая пищевая ценность йогурта сделали его одним из популярных в России продуктов для полезного перекуса. Натуральный йогурт является ценным продуктом питания, содержащим легкоусвояемые белки, основные микроэлементы, такие как кальций, калий, цинк, фосфор и магний. Кроме того, входящие в состав йогурта полезные микроорганизмы способствуют нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта, улучшают пищеварение и оказывают положительное воздействие на самочувствие человека [1, 2].

Рынок функциональных продуктов является одним из самых быстрорастущих сегментов, поскольку все больше потребителей обеспокоены вопросами, связанными со здоровьем [3, 4]. Перспективным направлением для расширения ассортимента является создание многокомпонентных продуктов, обладающих функциональными свойствами [5]. Продуктами, отвечающими этим критериям, являются йогурты.

В последнее время активно ведутся исследования нетрадиционных ингредиентов для получения новых кисломолочных продуктов [6–9]. Результаты анализа патентов на молочную продукцию, полученных за последние три года, представлены на рисунке 1.

Большинство предложенных добавок (более 50 %) содержат витамин С — фрукты, ягоды, травы, овощи и экстракты. Добавление плодово-ягодных добавок является основным направлением исследований, что обусловлено стабильным и высоким спросом: более 70 % потребителей приобретают йогурты с плодово-ягодным наполнителем [10]. Данные подтверждаются результатами исследования ассортимента торговых сетей: 84 % всех добавок относятся к плодово-ягодным, 16 % приходятся на злаки, карамель, шоколад и прочее (рис. 2). В 62 % исследуемых образцов добавка равномерно распределена в продукте, что объясняется более простой технологией производства. Оставшаяся часть представлена двух- и трехслойными продуктами.

Входящий в состав плодово-ягодных добавок витамин С способствует лучшему усвоению кальция, содержащегося в молочных продуктах [11]. Так как в йогуртах без добавок витамин С присутствует в малых количествах (0,6 мг %), перспективным является увеличение его содержания за счет обогащения.

Организм человека не способен синтезировать витамин С, поэтому он должен поступать с пищей ежедневно. В среднем взрослому человеку необходимо от 70 до 100 мг витамина С в сутки в зависимости от пола, возрас-

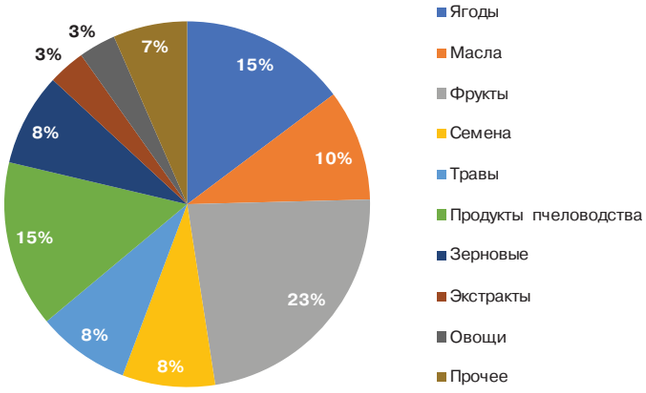

Рис. 1. Растительные добавки, предлагаемые авторами патентов для обогащения продуктов питания

Рис. 2. Популярные плодово-ягодные добавки

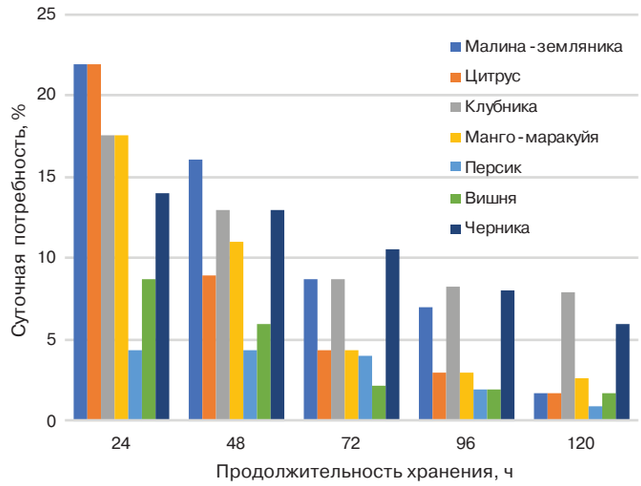

Рис. 3. Содержание витамина С в образцах

та и образа жизни, в то время как для детей этот показатель колеблется от 30 до 50 мг [12]. Витамин С является неферментным антиоксидантом, обладает антистрессовым эффектом и тормозит процессы перекисного окисления липидов, предотвращая преждевременное старение. Способствует усвоению железа, благотворно влияет на сердечно-сосудистую и иммунную системы и в целом снижает негативное воздействие окружающей среды на организм человека.

Для обогащенных продуктов важна стабильность вносимых компонентов в течение срока годности. В частности витамин С легко разрушается под действием внешних факторов. Цель исследования — изучение стабильности витамина С в йогурте при хранении в зависимости от его биологического источника.

В качестве исследуемых образцов взяты йогурты с коротким сроком годности (6 сут) различных производителей, содержащие популярные плодово-ягодные добавки. Анализ состава добавок выявил, что для обеспечения технологичности процесса производитель вводит ряд дополнительных ингредиентов, в результате чего получает многокомпонентную систему, где витамин С содержится не только в основном компоненте, но и в дополнительных.

В таблице приведен анализ витаминосодержащих компонентов плодово-ягодного наполнителя [13]. Количество витамина С в компонентах приведено в соответствии с его содержанием в сырье. При анализе состава была выявлена готовность производителей использовать овощи (морковь, свекла) и экстракты (яблоко, бергамот) в качестве дополнительных компонентов. Таким образом можно рассматривать возможность расширения ассортимента йогуртов с овощными добавками как источника витамина С, наиболее перспективными овощными добавками представляются брюссельская (100 мг %) и краснокочанная (60 мг %) капуста, шпинат (55 мг %), сельдерей (38 мг %), кольраби (50 мг %) и кабачок (15 мг %).

Для количественного определения витамина С в плодово-ягодном йогурте применялся метод титрования.

Анализ компонентов, содержащихся в плодово-ягодных наполнителях

Компоненты добавки, содержащие витамин С	Плодово-ягодная добавка							Справочное содержание витамина С, мг%
	Малина-земляника	Вишня	Персик	Манго-маракуйя	Клубника	Цитрус	Черника	
Плоды малины	■							25
Пюре из концентрата земляники	■							60
Концентрат из сока моркови	■							5
Концентрированный лимонный сок	■						■	38
Вишня свежемороженая		■						15
Персик замороженный			■					10
Манго				■				36
Концентрированный сок маракуйи				■				30
Яблочный экстракт				■				10
Клубника замороженная					■			60
Сок черной моркови концентрированный					■			30
Апельсин замороженный						■		60
Лимон замороженный						■		40
Экстракт бергамота						■		60
Пюре черники							■	10
Сок красной свеклы концентрированный							■	10

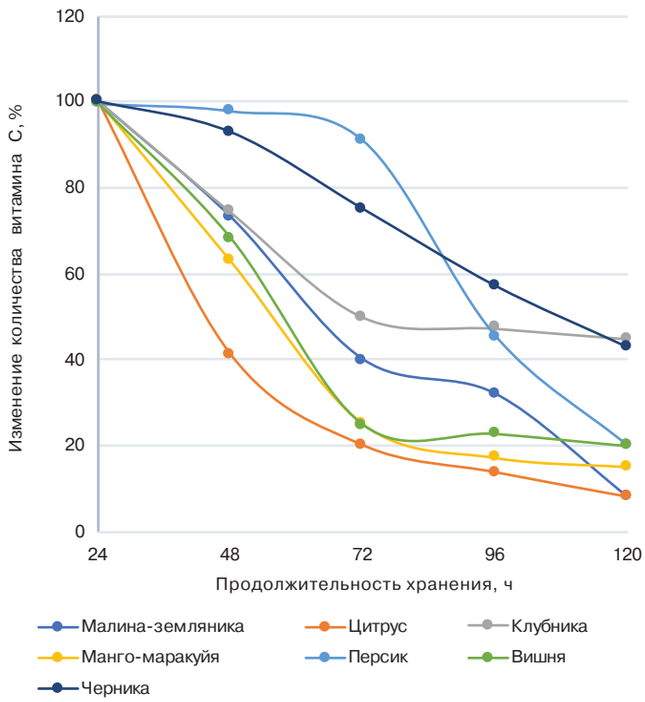

Рис. 4. Изменение содержания витамина С в плодово-ягодном йогурте

Количество витамина С измеряли каждые 24 ч в течение срока годности продуктов. Самое высокое содержание витамина С выявлено в йогуртах с плодово-ягодными наполнителями «малина-земляника» и «цитрус» (рис. 3). Полученные результаты не противоречат справочным данным.

В процессе хранения количество витамина С снижалось (рис. 4). Коэффициенты корреляции между количеством витамина С в плодово-ягодном йогурте и временем хранения находились в диапазоне от 0,7 до 0,9, что говорит о высокой степени зависимости данных несмотря на вид добавки. Схожесть полученных данных связана с тем, что все добавки прошли типовую технологическую обработку.

Наиболее устойчивыми (55–57 % — потери витамина С) оказались плодово-ягодные йогурты «клубника» и «черника». Потери витамина С в других исследуемых образцах превысили 80 %. Наибольшее ускорение потери содержания витамина С в йогуртах наблюдалось после 48 часов хранения. Содержание витамина С в йогурте «персик» оставалось достаточно стабильным до 72 часов хранения.

Исходя из результатов проведенных исследований можно сформулировать гипотезу о том, что сохранность витамина С в исследуемых образцах йогурта зависела от состава добавки и наличия ингредиентов с высоким первоначальным содержанием витамина С.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ***Ghorbanzade, T.*** *Loading of fish oil into β-cyclodextrin nanocomplexes for the production of a functional yogurt/T. Ghorbanzade [et al.]// 2022. Food Chemistry. V. 15. P. 100406. <https://doi.org/10.1016 / j. fochx. 2022.100406>*

2. Karnopp, A. R. *Optimization of an organic yogurt based on sensorial, nutritional, and functional perspectives/A. R. Karnopp [et al.]// Food Chemistry. 2017. V. 233. P. 401–411. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.04.112*

3. Vieira, E. D. F. *Nutritional, rheological, sensory characteristics and environmental impact of a yogurt-like dairy drink for children enriched with lupin flour/E. D. F. Vieira [et al.]// International Journal of Gastronomy and Food Science. 2022. V. 30. P. 100617. https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2022.100617*

4. Стурова, Ю. Г. *Использование растительного компонента в биотехнологии йогурта/Ю. Г. Стурова, Д. Д. Гильдерман// Ползуновский вестник. 2021. № 3. С. 95–101.*

5. Ражина, Е. В. *Производство йогурта, обогащенного топинамбуром разных фракций/Е. В. Ражина, Е. С. Смирнова// Молочнохозяйственный вестник. 2021. № 3 (43). С. 146–159.*

6. Яшкова, Н. В. *Региональные особенности формирования рынка молочной продукции на примере йогуртов/Н. В. Яшкова [и др.]// Московский экономический журнал. 2021. № 6. С. 435–446.*

7. Бойцова, Т. М. *Обоснование и разработка кисломолочных продуктов, обогащенных ламинарией/Т. М. Бойцова, Е. В. Шеметова, В. О. Гниломедова// Food industry. 2021. № 4. С. 47–54.*

8. Трушин, М. В. *История исследования ферментированных молочных продуктов/М. В. Трушин// Ученые записки НовГУ. 2021. № 5 (38). С. 534–537.*

9. Яковлева, С. Ю. *Анализ рецептуры и свойств симбиотического йогурта/С. Ю. Яковлева [и др.]// Ползуновский вестник. 2022. № 2. С. 65–73.*

10. Яковлева, С. Ю. *Совершенствование рецептур и технологий получения йогурта функциональной направленности/С. Ю. Яковлева, В. В. Тригуб, В. Г. Попов// Food industry. 2021. № 2. С. 67–74.*

11. Тимирханова, Г. А. *Витамин С: классические представления и новые факты о механизмах биологического действия/Г. А. Тимирханова, Г. М. Абдуллина, И. Г. Кулагина// Вятский медицинский вестник. 2007. № 4. С. 158–161.*

12. Землянская, В. А. *Количественное определение витамина С в продуктах питания методом йодометрии/В. А. Землянская, К. С. Скребнева// Научный журнал молодых ученых. 2019. № 1 (14). С. 7–10.*

13. ***Химический состав пищевых продуктов****: Справочник/Под ред. И. М. Скурыхина, М. Н. Волгарева. — М., 1994. — Ч. 1-2.*