

Витаминизация кондитерских изделий

Кондитерские изделия как продукты питания обладают большими достоинствами. Они привлекательны на вид, имеют высокие органолептические показатели (вкус, запах, цвет). Однако их химический состав свидетельствует о том, что они перегружены легкоусвояемыми углеводами, что и определяет их высокую калорийность

А. Н. Дорохович,

О.Л. Соловьева,

Национальный университет пищевых технологий,

В. В. Дорохович,

Киевский Государственный торгово-экономический университет

Сейчас большое внимание уделяется вопросу производства пищевых продуктов низкой калорийности и высокой пищевой ценности, продуктов оздоровительной направленности, то есть производству функциональных продуктов. Согласно европейской концепции, статус «Функциональный пищевой продукт» заслуживает пищевой продукт, в составе которого находятся физиологически функциональные ингредиенты в количестве от 10 до 50% суточной потребности, зависящей от возраста, пола, физической нагрузки человека. Всемирная организация здравоохранения (ФАО ВОЗ) рекомендует ежедневно употреблять физиологические продукты всем группам здорового населения.

В группу физиологически-функциональных ингредиентов входят витамины, минеральные вещества, пребиотики, пробиотики, эссенциальные аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты. Технология кондитерских изделий дает

возможность проводить витаминизацию как натуральными, так и синтетическими витаминами.

Витамины — это биологически активные соединения, которые даже в небольшом количестве оказывают благоприятное влияние на обеспечение процессов в организме человека. Витамины были открыты в 1880 году русским ученым Н.И. Луниным. Все витамины подразделяются на две группы: первая — витамины, растворимые в воде (витамины С, В₁, В₂, В₆, Р, РР); вторая — витамины, растворимые в жирах (витамины А, Д, Е, К).

В состав кондитерских изделий сахаристой группы для нивелирования резкого сладкого вкуса, который обуславливает сахар (сахароза), входит лимонная кислота. Целесообразно частично лимонную кислоту заменить на аскорбиновую (витамин С). Основными представителями витамина С являются L-аскорбиновая кислота и ее окисленная форма — дегидроаскорбиновая кислота. Продукт дальнейшего окисления дегидроаскорбиновой кислоты витаминной активностью не обладает, поэтому правильнее, вместо термина «витамин С», использовать название «Аскорбиновая кислота». Аскорбиновая кислота играет огромную роль в жизнедеятельности человека. Недостача витамина С составляет 5080% от суточной нормы у 80-90% обследованных людей.

Исследование свойств и состава витамина связано с выяснением причины возникновения цинги или скорбута. После того как было выяснено, что причиной этого заболевания является недостача определенного пищевого фактора, начались его интенсивные поиски.

Витамин С был выделен из лимонного сока в 1923 году Зильва (S.S. Zilva) и Альбертом Джорджи (Albert Szent Gyorgyi) в кристаллическом виде. Позже стала известной формула витамина С и названа «аскорбиновой кислотой». Вскоре независимыми британскими химиками Волтером Норманом Хавортом, Эдмундом Хьорстом и польским химиком Тадеушем Рейхштейном был проинвентаризирован синтез витамина С, что сделало возможным его дешевое производство. Формула аскорбиновой кислоты $C_6H_8O_6$.

По внешнему виду аскорбиновая кислота — белое, кристаллическое вещество без запаха, кислое на вкус, хорошо растворимое в воде и нерастворимое в жировых растворителях. Один грамм аскорбиновой кислоты растворяется в 5 мл воды, 25 мл спирта или 100 мл глицерина. Точка плавления аскорбиновой кислоты 190°C. В кристаллическом виде она достаточно стойкая и может сохраняться долгое время без доступа кислорода и влаги. Водные растворы ее, наоборот, малостойкие. Аскорбиновая кислота в них быстро разрушается, особенно в нейтральной и щелочной среде, а также при значительном повышении температуры в присутствии ионов тяжелых металлов (Ca^{2+} , Fe^{2+}). Растворы аскорбиновой кислоты, приготовленные на бидистиллированной воде, кото-

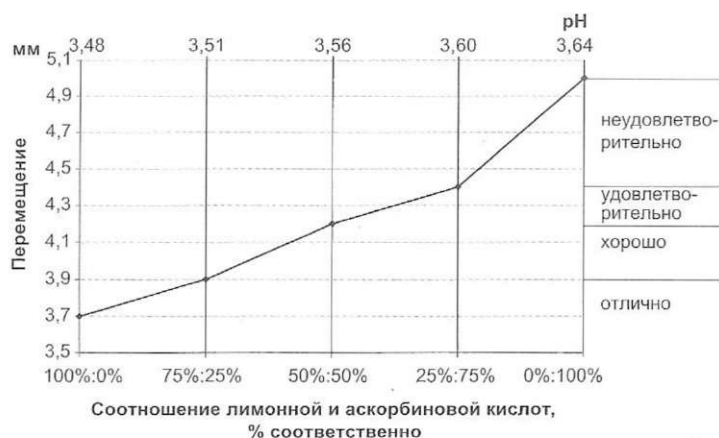


Рис. 1. Влияние лимонной и аскорбиновой кислот на прочность мармелада, изготовленного на высокометокселированном пектине



рые не содержат растворенного кисло- рода и ионов тяжелых металлов, не разрушаются даже при стерилизации в запаянных стеклянных ампулах.

Основным источником аскорбиновой кислоты являются продукты растительного происхождения. Наибольшее количество ее содержится в шиповнике, черной смородине, клубнике, грецких орехах, печени и др.

Витамин С играет очень важную роль в организме человека. Так как он практически не синтезируется организмом, необходимо постоянное поступление его извне с продуктами питания.

В случае недостатка или длительного отсутствия витамина С возникают гипо- и авитаминозы. Развиваются они чаще всего в зимний и ранний весенний период, когда содержание витаминов в пищевых продуктах значительно уменьшается.

Считается, что механизм действия витамина С связан с его участием в окислительно-восстановительных процессах. Важную роль играет витамин С в дыхательных процессах, принимает участие в обеспечении биосинтеза нуклеиновых кислот, белков и др.

Витамин С положительно влияет на биосинтез белка коллагена — основного межклеточного вещества соединительной ткани, которая «склеивает» эндотелиальные клетки сосудов и тканей организма. Поэтому витамин С широко используется при лечении переломов и для заживления ран в хирургии.

Важная роль принадлежит витамину С в обмене углеводов. Он влияет на образование гемоглобина, является мощным антиоксидантом.

Аскорбиновая кислота регулирует свертываемость крови, нормализует проницаемость капилляров, необходима для кровообразования, оказывает противовоспалительное и противоаллергическое действие.

Витамин С является фактором защиты организма от действий стресса, усиливает восстановительные процессы, увеличивает устойчивость к инфекциям. Существует много теоретических и экспериментальных выводов относительно использования

витамина С с целью профилактики онкологических заболеваний. Известно, что у онкологических больных из-за истощения запасов витаминов в тканях достаточно часто развиваются симптомы недостатка витамина и возникает потребность его дополнительного введения. Витамин С улучшает способность организма усваивать кальций и железо, выводит из организма токсические медь, олово (свинец) и ртуть.

В присутствии определенного количества витамина С значительно увеличивается стойкость витаминов В₁, В₂, А, Е и фолиевой кислоты.

Аскорбиновая кислота препятствует окислению холестерина, липопротеидов низкой плотности и защищает стенки сосудов от отложения окисленных форм холестерина.

Способность удачно переносить влияние физических и эмоциональных стрессов в значительной степени зависит от витамина С более, чем от какого-либо другого витамина. Надпочечные железы, которые выделяют гормоны, необходимые для действий в стрессовых ситуациях, содержат витамин С в значительно большем количестве, чем другие части тела. Витамин С способствует образованию этих гормонов и защищает организм от токсинов, которые образуются в процессе метаболизма.

Суточная потребность человека в аскорбиновой кислоте изменяется с возрастом и в среднем составляет 50-70 мг. Необходимость в аскорбиновой кислоте увеличивается в условиях

Табл. 1. Суточная потребность населения Украины в витамине С

Возрастная группа	0-3 месяца	4-6 месяцев	7-12 месяцев	1-3 года	4-6 лет	6 лет	7-10 лет	мальчики		девочки		мужчины	женщины
								11-13 лет	14-17 лет	11-13 лет	14-17 лет		
С, мг	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0	55,0	60,0	75,0	80,0	70,0	75,0	80,0	80,0

Табл. 2. Структурно-механические показатели мармеладных масс на высокометокселированном пектине, изготовленных с заменой лимонной кислоты на аскорбиновую

Показатели	Соотношение лимонной и аскорбиновой кислот, % соответственно				
	100:0	75:25	50:50	25:75	0:100
ΔН ₁ (сфера с грузом) — общая деформация	57	60	65	68	77
ΔН ₂ (сфера без груза) — пластическая деформация	36	37	41	44	48
упругая деформация	21	23	24	24	29

Табл. 3. Структурно-механические показатели мармеладных масс, изготовленных с заменой лимонной кислоты на аскорбиновую

Показатели	Соотношение лимонной и аскорбиновой кислоты, % соответственно				
	100:0	25:75	50:50	75:25	0:100
ΔN_1 (сфера с грузом) — общая деформация	36	34	29	26	21
ΔN_2 (сфера без груза) — пластическая деформация	21	22	17	16	13
упругая деформация	15	14	12	10	8



Рис. 2. Изменение pH и структурно-механических характеристик мармелада на сахаре в зависимости от дозировки лимонной и аскорбиновой кислот

жаркого климата и на Крайнем Севере — до 80-100 мг.

В пищевой промышленности аскорбиновую кислоту используют как антиоксидант, а также для изготовления изделий функционального назначения. Поэтому мы считаем перспективным изготовление желевого мармелада с использованием витамина С (аскорбиновой кислоты) для присвоения ему статуса продукта оздоровительного (функционального) назначения.

Соответствующие европейские номера E добавок к пище: E300 — аскорбиновая кислота, E301 — аскорбинат натрия, E302 — аскорбинат кальция, E303 аскорбинат калия, E304 — сложные эфиры жирной кислоты аскорбиновой кислоты, аскорбила пальмитат, аскорбила стеарат.

В настоящее время большим спросом у всех групп населения, особенно у детей, пользуется желевый мармелад на пектине и каррагинане (с жевательным эффектом), поэтому целесообразно витаминизировать оба вида мармелада аскорбиновой кислотой.

Для установления возможности рационального использования аскорбиновой кислоты при производстве мармелада на

пектине и каррагинане был проведен комплекс исследований. Проводили замену лимонной кислоты на аскорбиновую в количестве от 10 до 100%. При этом устанавливали, как такая замена влияет на органолептические показатели, которые определяли методом сенсорного анализа, и на структурно-механические показатели, определяемые на структуромере ТА.ХТ Express и пенетромере. На рис. 1 и в табл. 2 показано, как влияет замена лимонной кислоты на аскорбиновую при производстве мармелада на высокометокселированном пектине. Анализ полученных результатов показал, что замена лимонной кислоты на аскорбиновую уменьшает прочность мармелада. Снижение прочности студня при замене лимонной кислоты на аскорбиновую можно объяснить различными степенями диссоциации лимонной и аскорбиновой кислот.

Условием образования мармеладного студня на высокометокселированном пектине является присутствие сахара не менее 65% и кислоты в количестве 0,8-1,0%. При этом предусматривается наличие диссоциированной кислоты, а такой является лимонная кислота. Благодаря

введению в пектино-сахарную массу сильно диссоциированной кислоты появляются свободные ионы водорода, несущие положительный заряд. Последние действуют в направлении снижения отрицательного заряда пектиновых частиц, способствуя их агрегации, то есть образованию студневого каркаса. Аскорбиновая кислота менее диссоциирована и поэтому она не может так, как лимонная кислота, снижать отрицательный заряд пектиновых молекул, тем самым снижает и замедляет агрегацию молекул пектина в студнеобразующем каркасе.

Сенсорную оценку желевого мармелада проводили по 5-балльной системе; оценивали вкус и тактильное ощущение. Проведенная работа показала целесообразность замены 25% лимонной кислоты на аскорбиновую.

При образовании студня на каррагинане кислота не принимает участие в процессе студнеобразования, кислоту используют только для улучшения органолептических показателей и смягчения приторно-сладкого вкуса. Проведенные исследования (рис. 2, табл. 3) показали, что замена лимонной кислоты на аскорбиновую способствует упрочнению структуры мармелада на каррагинане.

Проведенные исследования легли в основу рецептур конфет «Веселка», «Вітамінка», «Не віддам», «Цілюща криниця», которые утверждены Центральной дегустационной комиссией по определению качества кондитерских и пищевых кондитерских изделий Государственного департамента продовольствия Минагрополитики Украины. Проведены исследования мармеладных студней не только на сахаре, но и на сахарозаменителях. Исследованиями установлено, что рациональной является замена лимонной кислоты на аскорбиновую в мармеладных студнях на пектине (75:25%); в мармеладных студнях на каррагинане (50:50%).

Литература

1. Шатнюк Л.Н. Пищевые ингредиенты в создании продуктов здорового питания / Л.Н. Шатнюк // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. — 2005. — №2, —С. 18-22.
2. Спиричев Б.В. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология / Спиричев Б.В., Шатнюк Л.Н., По-зняковский В.М.; под ред. В.Б. Спиричева. — Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. — 548 с.
3. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова и др.; под ред. А.П. Нечаева. — Изд. 3-е испр. — СПб.: ГИОДР, 2004. — 640 с.