

УДК 661.73: 663.05

## **Оценка качества желейного мармелада функционального назначения**

Черпалова Т. М., Евелева В.В. e-mail: [v.eveleva@yandex.ru](mailto:v.eveleva@yandex.ru),  
ГНУ ВНИИ пищевых ароматизаторов, кислот и красителей Россельхозакадемии

Шанёва С.В., e-mail: [sveta11.04@mail.ru](mailto:sveta11.04@mail.ru)  
ГОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный университет низкотемпературных и  
пищевых технологий

*В работе приведены результаты исследований изменения показателей качества желейного мармелада при использовании индивидуальных и комплексных лактатсодержащих пищевых добавок.*

Ключевые слова: мармелад, лактатсодержащие пищевые добавки, показатели качества, редуцирующие вещества.

### **QUALITY ESTIMATION OF GEL CONFECTION PRODUCTS FUNCTIONAL PURPOSE**

Cherpalova T. M., Eveleva V. V., e-mail: [v.eveleva@yandex.ru](mailto:v.eveleva@yandex.ru),  
*SSI Research Institute of Food Flavors, Acids and dyes of Rosselhozakademii*  
Shanyova S.V., e-mail: [sveta11.04@mail.ru](mailto:sveta11.04@mail.ru)  
*GOU SEI HPE St. Petersburg State University of Refrigeration and Food  
Engineering*

*The results of researches on application of individual and complex lactate containing food additives in technology of gel confection products are presented.*

Keywords: gel confection products, lactate-containing food additives, the indicators of quality reducing substances.

Особенностью современного развития пищевой промышленности и в России, и за рубежом является положительная тенденция к росту объемов выпуска функциональных продуктов питания, способствующих сохранению и улучшению здоровья в результате регулирующего и нормализующего воздействия на организм человека присутствующих в их составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов [1]. Определенный интерес представляют лактатсодержащие пищевые добавки (молочная кислота и ее соли - лактаты натрия и кальция) как в виде индивидуальных ингредиентов, так и в составе комплексных пищевых добавок. Внимание к

ним обуславливается многофункциональностью их действия, в том числе возможностью обогащения продуктов питания минеральными элементами.

Работы по применению кальцийсодержащих обогащающих пищевых добавок в приготовлении продуктов массового спроса и функционального назначения по-прежнему актуальны. Решение проблемы повышения содержания одного из наиболее дефицитных нутриентов - кальция неразрывно связано с вопросами его усвояемости. Установлено, что кальцийсодержащие ингредиенты в жидком виде наиболее эффективны по функциональным и технологическим критериям, а их использование в составе комплексных пищевых добавок способствует получению продуктов с улучшенными потребительскими свойствами и устойчивостью при хранении [2].

В данной работе представлены результаты исследования влияния индивидуальных и комплексных лактатсодержащих пищевых добавок на изменение показателей качества желейного мармелада при получении и хранении.

Кондитерские сахаристые изделия, содержащие студнеобразующие вещества, относятся к числу наиболее перспективных продуктов в отношении обогащения их кальцием. Известно, что желейные массы и сахаристые кондитерские изделия на их основе являются метастабильными и неустойчивыми, с изменяющимися в процессе их производства и хранения структурно-механическими характеристиками. Для повышения устойчивости желейных масс используют соли слабых кислот, в том числе лактатсодержащие ингредиенты. Введение таких солей, обладающих буферными свойствами, в кислые кондитерские массы сдерживает процессы студнеобразования и гидролитические процессы расщепления сахарозы и других углеводсодержащих веществ [3–5]. Принимая во внимание тот факт, что лактатсодержащие ингредиенты характеризуются высокой степенью безопасности, их применение в производстве сахаристых кондитерских изделий является предпочтительным, а применение комплексной кальцийсодержащей пищевой добавки «Дилактин-Са растворимый» на их основе перспективным.

Объектами исследования служили: опытные образцы желейного мармелада, полученные в лабораторных условиях по модифицированным рецептурам, приведенным в сборнике [6], с использованием в качестве студнеобразователей - агара и фуцелларана, в качестве регуляторов кислотности - молочной кислоты и комплексной пищевой добавки «Дилактин-Са растворимый» (рН 4,2), в качестве буферных агентов - лактата натрия, лактата кальция и комплексной пищевой добавки «Дилактин-Са растворимый» (рН 6,3); контрольные образцы исследуемого продукта, полученные в аналогичных условиях без введения буферных агентов и функциональных пищевых ингредиентов.

Используемые в исследованиях лактат кальция E327, а также лактат натрия E325, глицерин E422, молочная кислота E270 и лактат кальция E327 в составе комплексной пищевой добавки «Дилактин-Са растворимый»

являются общепризнанно безопасными веществами и входят в опубликованный список GRAS, утвержденный FDA [7] и отвечают требованиям, предъявляемым к функциональным пищевым ингредиентам [8, 9]. Выбор обогащающих кальцийсодержащих добавок на основе лактатсодержащих ингредиентов обоснован их буферными свойствами, достаточно высоким содержанием кальция в биодоступной форме и хорошим вкусовым профилем. Положительное влияние пищевой добавки «Дилактин-Са растворимый» на потребительские свойства желейного мармелада на агаре с использованием в качестве регулятора кислотности лимонной кислоты было показано ранее.

В качестве сырья для получения желейного мармелада использовали сахар-песок, патоку, агар, фулцелларан и лактатсодержащие пищевые добавки (молочная кислота, лактаты натрия и кальция, комплексная пищевая добавка «Дилактин-Са растворимый»). В таблице 1 приведены рецептуры, по которым были приготовлены контрольные и опытные образцы желейного мармелада, составленные таким образом, чтобы расчетная массовая доля сухих веществ в них была одинаковой. В таблице 2 представлены характеристики используемых в опытах лактатсодержащих пищевых добавок. Присутствие молочной кислоты, лактатов натрия и кальция в составе кальцийсодержащей добавки «Дилактин-Са растворимый» обеспечивает возможность ее применения в производстве желейного мармелада с дополнительными технологическими функциями на разных стадиях получения.

Оценку качества желейного мармелада проводили общепринятыми стандартизированными и используемыми в исследовательской практике методами по следующим показателям: вкус, запах, цвет, консистенция, массовая доля сухих веществ, активная кислотность водного раствора продукта в соотношении 1:1, общая кислотность, массовая доля редуцирующих веществ и введенного кальция, прочность мармеладной массы (по Валенту).

Результаты анализа органолептических и физико-химических показателей качества желейного мармелада на агаре и фулцелларане показали, что полученные опытные образцы (с введением в рецептуры исследуемых лактатсодержащих пищевых добавок в различных сочетаниях и соотношениях и на разных стадиях технологического процесса) так же, как и контрольные образцы (с введением в рецептуры традиционно используемой в производстве мармелада молочной кислоты в качестве регулятора кислотности) соответствуют требованиям ГОСТ6442-89. Вместе с тем, отмечены практически значимые отличия в величинах массовой доли редуцирующих веществ, о чем свидетельствуют данные, приведенные в таблицах 3 и 4. Из представленных данных видно, что исследуемые лактатсодержащие пищевые добавки способствуют существенному повышению активной кислотности (рН) при достаточно близких к контролю значениях общей кислотности мармелада и одновременно снижению массовой доли редуцирующих веществ при его получении и хранении

(рисунок), что обусловлено высокой буферной емкостью добавок. При внесении исследуемых кальцийсодержащих добавок в рецептуры, обеспечивающих обогащение желейного мармелада кальцием в количестве от 70 до 493 мг в в 100 г , что составляет от 7 % до 49 % суточной потребности человека (1000 мг). При этом повышается прочность мармеладной массы, что позволяет снизить расход студнеобразователя. Кроме того, при хранении опытных образцов снижаются потери влаги, что связано с присутствием влагоудерживающих ингредиентов в составе добавок (лактат натрия, глицерин).

Таким образом, проведенными исследованиями выявлены возможности более эффективного применения лактатсодержащих добавок в производстве желейного мармелада функционального назначения при сохранении основных технологических параметров процесса его получения, а именно получении продукта с улучшенными потребительскими свойствами и устойчивостью при хранении.

Таблица 1 – Рецептуры образцов желеиногo мармелада (в натуре)

Наименование сырья	Расход сырья, г на 100 г продукта					
	Контроль	Опытные образцы				
		1	2	3	4	5
<i><b>На агаре</b></i>						
Сахар-песок	53,23	52,93	52,85	51,69	50,31	-
Патока	25,70	25,70	25,70	25,70	25,70	-
Агар	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	-
Кислота молочная	1,40	1,40	1,40	0,85	0,63	-
Лактат натрия	0	0,5	0	0	0	-
Лактат кальция	0	0	0,5	0,5	1,5	-
«Дилактин-Са растворимый» (рН 4,2)	0	0	0	2,0	4,0	-
<i><b>На фуцелларане</b></i>						
Сахар-песок	58,44	58,03	54,29	56,49	54,48	53,32
Патока	18,19	18,19	18,19	18,19	18,19	18,19
Фуцелларан	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87
Кислота молочная	1,05	1,05	1,05	0,5	0	0
Лактат натрия	0	0,7	0	0	0	0
Лактат кальция	0	0	0,2	0,2	1,0	2,6
«Дилактин-Са растворимый» (рН 6,3)	0	0	5,0	0	0	0
«Дилактин-Са растворимый» (рН 4,2)	0	0	0	2,8	5,0	5,0

Таблица 2 - Характеристики используемых в опытах лактатсодержащих пищевых добавок

Наименование показателя	Значение показателя				
	Молочная кислота	Лактат натрия	Лактат кальция	«Дилактин-Са растворимый»	
				Образец 1	Образец 2
Внешний вид	Прозрачная бесцветная сиропобразная жидкость		Порошок белого цвета	Прозрачная бесцветная сиропобразная жидкость	
Массовая доля, % молочной кислоты лактата натрия лактата кальция кальция	80,0 - - -	- 60,0 - -	- - 75,5 14,0	0,7 37,3 14,0 2,6	18,0 20,0 14,0 2,6
Активная кислотность, ед. рН добавки 5 %-ного раствора	- 1,7	7,0 -	- 7,6	6,3 -	4,2 -
Плотность при 20°C, г/см <sup>3</sup>	1,190	1,314	-	1,346	1,305
Титруемая кислотность, град.	780	-	-	6	20

Таблица 3 – Показатели качества желеиногo мармелада с лактатсодержащими добавками в зависимости от рецептуры (см. таблицу 1)

Наименование показателя	Значение показателя					
	Контроль	Опытные образцы				
		1	2	3	4	5
<i>На агаре</i>						
Массовая доля сухих веществ, %	78,7	79,1	78,9	78,5	79,0	-
Общая кислотность, град.	11,2	11,8	7,6	10,8	10,6	-
Массовая доля редуцирующих веществ, %	16,6	13,5	13,1	12,5	12,1	-
Активная кислотность, рН	2,4	3,0	3,2	3,5	3,7	-
Прочность мармеладной массы (по Валенту), г	2980	3250	3390	2990	3000	-
Содержание введенного кальция (расчетная величина), мг/100г	0	0	70	120	290	-
<i>На фуцелларане</i>						
Массовая доля сухих веществ, %	79,0	78,2	78,3	78,8	78,0	78,1
Общая кислотность, град.	8,7	9,5	10,1	9,8	10,4	9,3
Массовая доля редуцирующих веществ, %	14,0	9,9	7,7	8,9	8,1	7,6
Активная кислотность, рН	2,6	3,3	3,7	3,6	3,8	4,0
Прочность мармеладной массы (по Валенту), г	860	870	960	830	880	860
Содержание введенного кальция (расчетная величина), мг/100г	0	0	160	100	270	490

Таблица 4 – Изменение массовой доли сухих и редуцирующих веществ желеиногo мармелада в процессе хранения

Наименование показателя	Значение показателя					
	Контроль	Опытные образцы				
		1	2	3	4	5
<i>На агаре</i>						
Массовая доля сухих веществ, %, через						
1,5 мес	83,6	82,2	80,8	82,1	81,5	-
3,0 мес.	84,7	83,3	81,7	83,7	83,5	-
4,5 мес.	87,5	84,3	82,0	85,0	84,3	-
Массовая доля редуцирующих веществ, %, через						
1,5 мес	19,2	15,3	14,2	13,0	12,8	-
3,0 мес.	25,6	16,5	15,8	14,5	13,9	-
4,5 мес.	25,7	18,7	18,7	15,3	13,9	-
<i>На фуцелларане</i>						
Массовая доля сухих веществ, %, через						
1,0 мес	80,3	80,0	78,9	80,7	79,5	80,0
2,0 мес.	80,6	80,6	79,2	81,1	80,8	80,6
Массовая доля редуцирующих веществ, %, через						
1,0 мес	14,4	10,5	8,2	9,5	8,8	8,2
2,0 мес.	17,2	10,9	8,5	9,8	9,3	8,7

## Список литературы

1. Спиричев В. Б. Проблемы: эффективность и безопасность обогащения пищевых продуктов микронутриентами [Текст] / В. Б Спиричев., Л. Н. Шатнюк // Сб. материалов VII Всероссийского конгресса «Здоровое питание населения России». – М., 2003. – С. 491-492.

2. Евелева, В.В. Индивидуальные и комплексные лактатсодержащие пищевые добавки в технологиях пищевых производств [Текст] // Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции



«Совершенствование технологий и оборудования пищевых производств» / В.В. Евелева, И.Н. Филимонова, И.Б. Новицкая. – Минск, 2-3 октября – 2007. – Минск, 2007. – Ч. 2. – С. 35-39.

3. Горячева, Г. Н. Особенности использования агар-агара в производстве тортов и пирожных [Текст] / Г. Н. Горячева // Сб. материалов Международной конференции «Торты и пирожные - 2006» / Международная промышленная академия, 27 февраля – 2 марта 2006 г. – М.: Пищепромиздат, 2006. - С. 92-97.

4. Сарафанова, Л. А. Применение пищевых добавок в кондитерской промышленности [Текст] / Л. А. Сарафанова. – СПб: Профессия, 2005. -298 с.

5. Евелева, В. В. Лактатсодержащие пищевые добавки в кондитерском производстве [Текст] / В. В. Евелева, В. М. Диденко // Сб. материалов Международной конференции «Торты и пирожные - 2006» / Международная промышленная академия, 27 февраля – 2 марта 2006 г. – М.: Пищепромиздат, 2006. - С. 127-131

6. Сборник основных рецептур сахаристых кондитерских изделий. Сост. Н.С. Павлова – СПб: ГИОРД, 2000. -232 с.

7. Робертс, Г.Р. Безвредность пищевых продуктов [Текст] / Г.Р. Робертс, Э.Х. Март, В. Дж. Сталс и др. Под ред. Г.Р. Робертса. Пер. с англ. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 238 – 239.

8. Корячкина, С.Я. Новые виды мучных и кондитерских изделий. Научные основы, технологии, рецептуры [Текст] / С.Я. Корячкина. – Орел: Изд-во «Труд», 2006. - С. 8-10.