

УДК 664.1

Микробиологические аспекты безопасности биотехнологии получения сливочной помадной массы «Каротинка»

А. Д. СУШИНА¹, канд. тех. наук Е. С. ЗЕМЛЯКОВА²¹nastenka-1997@bk.ru, ²evgeniya.zemljakova@klgtu.ru

Калининградский государственный технический университет

Приведены результаты микробиологического исследования, обосновывающие срок хранения сливочной помадной массы «Каротинка», путем проверки соответствия параметров микробиологической безопасности, установленных для кондитерских изделий в Техническом регламенте Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», в различных условиях хранения анализируемого продукта. Проанализированы микробиологические критерии безопасности используемого сырья и ингредиентов готового продукта. Составлена и апробирована схема микробиологического исследования компонентов рецептуры и готового продукта. Разработана программа и проведено экспериментальное тестирование по установлению срока хранения сливочной помадной массы «Каротинка». Исследован сырьевой состав продукта по микробиологическим показателям. По результатам исследования двух закладок усовершенствован способ подготовки цветков бархатцев *Tagetes patula* к использованию в технологии пищевого продукта. Определены сроки хранения и микробиологическая стабильность продукта на основании результатов изучения микробиологических показателей, а именно количество мезофильных аэробных и факультативноанаэробных микроорганизмов, бактерий группы кишечной палочки, сальмонеллы, дрожжей и плесневых грибов в течение трех месяцев. Максимальный срок хранения сливочной помадной массы «Каротинка» установлен равным 30 суток при температуре хранения от 15 °С до 21 °С.

Ключевые слова: сливочная помадная масса, микробиология, срок хранения.

Информация о статье:

Поступила в редакцию 03.09.2020, принята к печати 19.10.2020

DOI: 10.17586/1606-4313-2020-19-4-61-67

Язык статьи — русский

Для цитирования:

Сушина А. Д., Землякова Е. С. Микробиологические аспекты безопасности биотехнологии получения сливочной помадной массы «Каротинка» // Вестник Международной академии холода. 2020. № 4. С. 61–67.

DOI: 10.17586/1606-4313-2020-19-4-61-67

Microbiological aspects of safety for the biotechnology of the Carotinka cream fondant

A. D. SUSHINA¹, Ph. D. E. S. ZEMLYAKOVA²¹nastenka-1997@bk.ru, ²evgeniya.zemljakova@klgtu.ru

Kaliningrad State Technical University

*This article presents the results of a microbiological study substantiating the shelf life of the Carotinka cream fondant by checking the compliance of the microbiological safety to the parameters established for confectionery products in the technical regulation of the Customs Union 021/2011 «On food safety» in various storage conditions of the product in question. Microbiological safety criteria for the raw materials and ingredients used in the finished product are analyzed. The scheme of microbiological research of the recipe and the finished product components was compiled and tested. A program was developed and experimental testing was carried out to establish the shelf life of the Carotinka cream fondant. The raw material composition of the product was studied according to microbiological indicators. According to the results of the study of two packings, the method of *Tagetes patula* marigold flowers preparation for the use in food technology was improved. The shelf life and microbiological stability of the product were determined based on the results of the study of microbiological indicators, namely the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms, *Escherichia coli* bacteria, *Salmonella*, yeast, and fungi within three months. The maximum shelf life of the Carotinka fondant was set to be 30 days at the storage temperature of from 15 °C to 21 °C.*

Keywords: creamy fondant mass, microbiology, shelf life

Article info:

Received 03/09/2020, accepted 19/10/2020

DOI: 10.17586/1606-4313-2020-19-4-61-67

Article in Russian

For citation:Sushina A. D., Zemlyakova E. S. Microbiological aspects of safety for the biotechnology of the Carotinka cream fondant. *Journal of International Academy of Refrigeration*. 2020. No 4. p. 61–67. DOI: 10.17586/1606-4313-2020-19-4-61-67**Введение**

Сливочная помадная масса является одним из популярных видов кондитерских изделий, которые потребляет около 70% населения. Совершенствование данного кондитерского изделия является перспективной задачей технологов, т. к. этот продукт, в большинстве случаев, имеет высокое содержание сахаров и низкое количество полезных для организма человека питательных веществ.

Сливочная помадная масса «Каротинка» содержит в своем составе такой компонент, как высушенные цветки бархатцев *Tagetes patula*, что позволяет повысить ее биологическую ценность за счет высокого содержания каротиноидов, которые входят в состав данного вида растений и сделать конкурентно способной на рынке, так как данный продукт не имеет аналогов.

Лютеин и зеаксантин, содержащиеся в высушенных цветках бархатцев *Tagetes patula*, и являющиеся каротиноидами представляют в настоящее время особый интерес, так как они предотвращают возрастную макулярную дегенерацию сетчатки глаза. Поэтому перспективным направлением является разработка продуктов питания в состав, которых входят данные компоненты [1]–[4].

Систематическое употребление продуктов, в которых содержатся лютеин и зеаксантин, способствует снижению вероятности развития медицинских проблем, связанных с сетчаткой глаза. По законодательству Российской Федерации все пищевые продукты подлежат микробиологическому контролю.

Постановка задачи

Основной задачей данного исследования является установка срока годности готового продукта, на основании результатов микробиологических исследований, а именно по количеству мезофильных аэробных и факультативноанаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), бактерий группы кишечной палочки (БГКП), сальмонеллы, дрожжей и плесневых грибов.

Материалы и методы исследования

В качестве объектов исследования использовали: сушеное сырье — цветки бархатцев измельченные (размер частиц до 1 мм), сливки пастеризованные 33% жирности, сливочное масло, сливочная помадная масса «Балтийская жемчужина», сливочная помадная масса без добавления бархатцев, и сливочная помадная масса «Каротинка».

При определении микробиологических показателей в сырье и готовом продукте исследовали количество мезофильных аэробных и факультативноанаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), бактерий группы кишечной палочки (БГКП), сальмонеллы, дрожжей и плесневых грибов. Экспериментальные образцы продукта хранились

в течение 60 сут при экстремальных (при температуре 21–30 °С (Э)), усредненных (при температуре 7–15 °С (У)) и оптимальных условиях (при температуре 15–21 °С (О)) [5]–[7]. Повторность этапов всех исследований двукратная.

Результаты исследования, их обсуждение

Для формирования представления о пищевом продукте был изучен компонентный состав продукта. В табл. 1 представлены данные по всем компонентам, используемым в рецептуре сливочной помадной массы «Каротинка».

В качестве функционального ингредиента выступают цветки бархатцев сушеных, которые произрастают на территории Калининградской обл. В табл. 2 представлен химический состав и пищевая ценность ингредиента.

Так как это сырье является продуктом вторичной переработки растительного сырья, то его необходимо правильно подготовить перед использованием в сливочной помадной массе «Каротинка».

Также в состав входит йодированная соль, которая необходима для подавления жизнедеятельности патогенной микрофлоры и для увеличения сроков хранения сливочной помадной массы «Каротинка» [8]–[10].

Для установления срока годности сливочной помадной массы «Каротинка» в качестве вариативных условий хранения были выбраны:

- оптимальные условия: 15–21 °С;
- усредненные условия: 7–15 °С;
- экстремальные условия: 21–30 °С.

Оптимальные условия проверялись при комнатной температуре. Усредненные условия проверялись в холодильной камере, где была выставлена температура 8 °С. Экстремальные условия проходили в отдельном помещении, где была выставлена температура 25 °С и контролировалась при помощи термометра.

Предполагаемый срок хранения сливочной помадной массы «Каротинка» 30 сут. Чтобы обосновать предполагаемый срок хранения предлагается проводить испытания через 7, 14, 30 и 60 сут, для заданных условий хранения.

На момент написания работы были исследованы все заданные испытания. Для получения наиболее полной информации об изменении микробиологических показателей сливочной помадной массы «Каротинка» в каждой партии проверялись такие показатели как: КМАФАнМ, Плесени/Дрожжи, БГКП, *S. aureus*, *Salmonella*.

В табл. 3 представлены основные и вспомогательные ингредиенты необходимые для получения сливочной помадной массы «Каротинка» подвергнутые микробиологическим испытаниям.

Сливочная помадная масса «Балтийская жемчужина» (аналог), которая использована в исследовании, была

Таблица 1

Схема функциональных компонентов рецептуры

Table 1

Scheme of functional components of the formulation

Наименование продукта	Сливочная помадная масса «Каротинка»			
	Компонент рецептуры	Структура компонента на 100 г продукта	Происхождение	Целевое назначение
Сливки пастеризованные 33% жирности	белки — 2,2 г; жиры — 33 г; углеводы — 4 г	Молочный продукт, получаемый из цельного молока путем сепарации жировой фракции на молочных предприятиях Калининградской области	Источник жиров для готовой помадной массы	Отвечают за консистенцию помадной массы
Сливочное масло	белки — 1 г; жиры — 72,5 г; углеводы — 1,4 г	Пищевой продукт, изготавливаемый сепарированием или сбиванием сливок, полученных из коровьего молока, на молочных предприятиях Калининградской области	Выступает в роли эмульгатора для готовой помадной массы	Отвечают за консистенцию помадной массы
Сахар-песок	углеводы — 100 г	Получают из сахарного тростника	Выступает в роли подсластителя	Отвечает за карамелизацию
Йодированная соль	йод — 4000 мкг натрий — 38710 мг	Производитель: Тверская область	Способствует подавлению численности микробов	Подавляет численность микроорганизмов
Цветки бархатцев (сушеные, измельченные)	белки — 11,4 г; жиры — 5,8 г; углеводы — 61,4 г	Получают методом высушивания и измельчения цветков бархатцев на территории Калининградской области	Выступают в роли антиоксидантов, являются источником каротиноидов	Придают окраску готовому продукту
Упаковка	Коробка — комбинация картона с пленкой			
Способ приготовления	Методом уваривания			
Где продукт может быть реализован	На рынке Калининградской обл.			
Срок хранения	30 сут			
Условия хранения	Хранить при температуре от 15–21 °С и относительной влажности воздуха не более 75%. Не подвергать воздействию прямого солнечного света			
Особые рекомендации на этикетке	Рекомендован к употреблению в пищу с 7 лет			
Особые указания по реализации	Подлежит реализации только на территории Калининградской обл.			

упакована в комбинированную упаковку из картона с пленкой. Вес изделия составил 150 г.

В состав аналога входили такие компоненты как: сахар, молоко цельное, сгущенное с сахаром, масло сливочное, вода питьевая, патока, влагоудерживающий агент — глицерин, соль.

Условия хранения: при температуре 18±3 °С и относительной влажности воздуха не более 75%. Срок хранения 60 дн.

Исследуемые образцы были упакованы в комбинированные упаковки из картона и пленки.

Помимо микробиологических показателей исследуемые образцы исследовались по органолептическим показателям, таким как: вкус, цвет, внешний вид, консистенция. Был проведен сенсорный анализ, в котором приняли участие 6 дегустаторов [9]–[12].

По физико-химическим показателям оценивалась влажность и плотность продукта в оптимальных условиях. По результатам исследования сливочная помадная масса «Каротинка» по физико-химическим показателям соответствует требованиям нормативной документации.

Таблица 2

Химический состав цветков бархатцев сушеных

Table 2

The chemical composition of dried velvet flowers

Название элемента	Количество	Суточная норма
<i>Пищевая ценность</i>		
Калорийность, ккал	310	—
Углеводы, г	61,4	—
Белки, г	11,4	—
Жиры, г	5,8	—
<i>Макроэлементы, мг</i>		
Кальций	3,00	987,50
Натрий	1,00	948,82
Калий	3,00	1807,14
<i>Микроэлементы, мг</i>		
Железо	0,30	13,75

Таблица 3

Основные и вспомогательные ингредиенты для производства сливочной помадной массы «Каротинка», сливочная помадная масса без добавления бархатцев (контроль) и сливочная помадная масса «Балтийская жемчужина» (аналог)

Table 3

Basic and auxiliary ingredients for the production of the Carotinka cream fondant mass, creamy fondant mass without the addition of marigold flowers (control) and Baltyskaya Zhemchuzhina creamy fondant mass (analogue)

1-я закладка дата изготовления 21.09.2019	2-я закладка дата изготовления 19.10.2019
Сахар — песок, дата изготовления 07.08.2019, производитель ООО «Колос», г. Набережные Челны	
Соль йодированная, дата изготовления 03.04.2018, производитель ОАО «Тыретский солерудник», Иркутская область	
Сливки пастеризованные 33% жирности, дата изготовления 11.09.2019, производитель ОАО «Молоко», Калининград	Сливки пастеризованные 33% жирности, дата изготовления 21.09.2019, производитель ОАО «Молоко», Калининград
Масло сливочное, производитель ОАО «Молоко», Калининград	Масло сливочное, производитель ОАО «Молоко», Калининград
Сушеные цветка бархатцев	
Сливочная помадная масса «Балтийская жемчужина» (аналог)	
Сливочная помадная масса «Каротинка»	
Сливочная помадная масса без добавления бархатцев (контроль)	

Результаты микробиологических испытаний

Таблицы, представленные в данном разделе, содержат экспериментальные данные по всем контролируемым группам микроорганизмов в используемых ингредиентах, сливочной помадной массе «Каротинка» и сливочной помадной массе без добавления бархатцев (контроль),

а также сливочной помадной массе «Балтийская жемчужина» (аналог).

В связи с тем, что патогенные и условно патогенные микроорганизмы не обнаружены в готовой продукции, дальнейшее их обнаружение в процессе хранения не целесообразно.

В процессе хранения сливочной помадной массы «Каротинка» и сливочной помадной массы без добавления бархатцев (контроль) проводились микробиологические испытания образцов, хранящихся при различных температурных режимах, по показателям: КМА-ФАНМ и количество дрожжей/плесеней в готовом продукте [13, 14].

Результаты микробиологических испытаний сливочной помадной массы «Каротинка» и сливочной помадной массы без добавления бархатцев (контроль) в процессе хранения представлены в табл. 9.

Как видно из данных табл. 9, образцы были сняты с исследования на 60-е сутки, так как произошла порча продуктов по органолептическим показателям, в связи с этим нецелесообразно проводить микробиологическое исследование.

По результатам микробиологического исследования двух закладок можно сказать, что: сливочная помадная масса «Каротинка», соответствует установленным в ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевых продуктов» тре-

Таблица 4

Результаты определения КМАФАНМ методом посева в агаризованные питательные среды

Table 4

The results of the definition of KMAFANM by sowing in agarized nutrient environments

Исследуемый продукт	Норматив, КОЕ/г (см ³), не более	Результат, КОЕ/г (см ³)	Соответствие нормативу
Масло сливочное	$1 \cdot 10^5$	$5,8 \cdot 10^4$	Соответствует
Сливки пастеризованные 33%	$1 \cdot 10^5$	$2,0 \cdot 10^4$	Соответствует
Цветки бархатцев (сушеные, измельченные)	$5 \cdot 10^5$	$3,5 \cdot 10^5$	Соответствует
Сливочная помадная масса «Балтийская жемчужина» (аналог)	$5 \cdot 10^3$	$4,3 \cdot 10^3$	Соответствует

Результаты определения БГКП

Таблица 5

The results of the Coliform bacteria number estimation

Table 5

Исследуемый продукт	Норматив	Результат	Соответствие нормативу
Масло сливочное	Отсутствие в 0,01 г	Отсутствует в 0,01 г	Соответствует
Сливки пастеризованные 33%	Отсутствие в 0,01 г	Отсутствует в 0,01 г	Соответствует
Цветки бархатцев (сушеные, измельченные)	Отсутствие в 0,01 г	Отсутствует в 0,01 г	Соответствует
Сливочная помадная масса «Балтийская жемчужина» (аналог)	Отсутствие в 1,0 г	Отсутствует в 1,0 г	Соответствует
Сливочная помадная масса «Каротинка»	Отсутствие в 1,0 г	Отсутствует в 1,0 г	Соответствует
Сливочная помадная масса без добавления бархатцев (контроль)	Отсутствие в 1,0 г	Отсутствует в 1,0 г	Соответствует

Таблица 6
Результаты определения бактерий рода Salmonella
 Table 6
Results of the salmonella bacteria number estimation

Исследуемый продукт	Норматив	Результат
Масло сливочное	Отсутствие в 25 г	Не обнаружено в 25 г
Сливки пастеризованные 33%		
Цветки бархатцев (сушеные, измельченные)		
Сливочная помадная масса «Балтийская жемчужина» (аналог)		
Сливочная помадная масса «Каротинка»		
Сливочная помадная масса без добавления бархатцев (контроль)		

бованиям по микробиологическим показателям в оптимальных условиях хранения [14].

В процессе хранения видно, что КМАФАнМ увеличился, но не превысил требования нормативной документации так же, как и показатель обсеменённости плесневыми грибами и дрожжами в оптимальных и усреднённых условиях хранения. Также по результатам исследований можно сделать заключение, что сушёные и измельченные цветки бархатцев *Tagetes L.* обладают антимикробной активностью против грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов [15, 16].

На основании сравнения результатов исследования сливочной помадной массы «Каротинка» и сливочной

Таблица 7
Результаты определения количества плесневых грибов и дрожжей
 Table 7
Results of the fungi and yeast number estimation

Исследуемый продукт	Норматив, КОЕ/г (см ³), не более	Результат, КОЕ/г (см ³)	Соответствие нормативу
Масло сливочное	100 в сумме	Менее 10	Соответствует
Цветки бархатцев (сушеные, измельченные)	Пл: 10 ³ Др: 100	Пл: 4,8 ²	Соответствует
Сливочная помадная масса «Балтийская жемчужина» (аналог)	Пл: 50 Др: 10	Пл: менее 10 Др: менее 10	Соответствует

Примечание: Пл — плесени; Др — дрожжи

Таблица 8
Результаты определения E. Coli

Table 8
Results of E. Coli number estimation

Исследуемый продукт	Норматив	Результат	Соответствие нормативу
Цветки бархатцев (сушеные, измельченные)	Отсутствие в 0,1 г	Отсутствует в 0,1 г	Соответствует

Таблица 9

Результаты исследований микробиологических показателей сливочной помадной массы «Каротинка» и сливочной помадной массы без добавления бархатцев (контроль)

Table 9

The analysis of microbiological indicators of the Carotinka creamy fondant mass and creamy fondant mass without adding marigold flowers (control)

День исследования	Количество точек контроля	КМАФАнМ, КОЕ/г		Дрожжи/Плесени, КОЕ/г	
		Сливочная помадная масса «Каротинка»	Сливочная помадная масса без добавления бархатцев (контроль)	Сливочная помадная масса «Каротинка»	Сливочная помадная масса без добавления бархатцев (контроль)
Норматив		Не более 5,0 · 10 ³		Пл: не более 50, КОЕ/г Др: не более 10, КОЕ/г	
0-я точка (19.10)	—	5,4 · 10 ²	5,6 · 10 ²	Менее 10	
7 суток (22.10)	1 (о)	1,0 · 10 ³	5,8 · 10 ²	Пл: 1,0 · 10 ¹ Др: менее 10	Пл: 1,2 · 10 ¹ Др: менее 10
	1 (у)	1,5 · 10 ³	1,0 · 10 ³	Пл: 1,7 · 10 ¹ Др: менее 10	Пл: 1,4 · 10 ¹ Др: менее 10
	1 (э)	2,5 · 10 ³	2,5 · 10 ³	Пл: 2,7 · 10 ¹ Др: менее 10	Пл: 1,8 · 10 ¹ Др: менее 10
14 суток (2.11)	1 (о)	2,5 · 10 ³	3,0 · 10 ³	Пл: 3,4 · 10 ¹ Др: менее 10	Пл: 2,5 · 10 ¹ Др: менее 10
	1 (у)	3,0 · 10 ³	2,5 · 10 ³	Пл: 3,1 · 10 ¹ Др: менее 10	Пл: 2,8 · 10 ¹ Др: менее 10
	1 (э)	4,5 · 10 ³	4,0 · 10 ³	Пл: 3,8 · 10 ¹ Др: менее 10	Пл: 3,6 · 10 ¹ Др: менее 10
30 суток (16.11)	1 (о)	3,5 · 10 ³	4,0 · 10 ³	Пл: 4,2 · 10 ¹ Др: менее 10	Пл: 4,1 · 10 ¹ Др: менее 10
	1 (у)	5,0 · 10 ³	4,5 · 10 ³	Пл: 4,3 · 10 ¹ Др: менее 10	Пл: 4,7 · 10 ¹ Др: менее 10
	1 (э)	—	—	—	—
60 суток (16.11)	1 (о)	Образцы сняты с исследования			
	1 (у)	—			
	1 (э)	—			

помадной массы без добавления цветков бархатцев, установлен предварительный минимальный срок годности равный 30 суток при температуре хранения от 15 до 21 °С.

Выводы

Доброкачественность сливочной помадной массы «Каротинка» в микробиологическом отношении в значительной степени зависит от санитарного уровня производства и микробиологических характеристик сырья и вспомогательных материалов, от четко организованного санитарно-микробиологического контроля.

Микробиологические исследования при производстве сливочной помадной массы «Каротинка» включают определение: КМАФАнМ, плесени/дрожжи, БГКП, *S. aureus*, *Salmonella*.

Выполнение и соблюдение установленных норм санитарно-микробиологического контроля производства

гарантирует выпуск высококачественной и безопасной продукции.

В ходе работы была достигнута поставленная цель, а именно опытным путем был выявлен оптимальный срок хранения сливочной помадной массы «Каротинка» который составляет 30 сут. Также проведя микробиологические испытания были выявлены оптимальные условия хранения, при которых сливочная помадная масса «Каротинка» по всем показателям безопасности будет соответствовать требованиям нормативной документации.

Сливочную помадную массу «Каротинка» рекомендуется хранить при комнатной температуре равной 15–21 °С с относительной влажностью не более 75%. При заданных условиях будет достигаться микробиологическая безопасность продукта.

Литература

1. Гостищев И. А., Третьяков М. Ю., Анисимович И. П., Дейнека Л. А., Дейнека В. И. Оценка высушенных цветков бархатцев в качестве доступного источника диэфиров лютеина для хроматографической идентификации ксантофиллов // Научные ведомости БелГУ. Серия: Естественные науки. 2010. № 15 (86), Вып. 12. С. 140–144.
2. Капелев И. Г. Бархатцы — эфиромасличные растения // Растительные ресурсы. 1971. Т. 7, № 4. С. 571–574.
3. Оганесян Э. Т., Андреева О. А. Изучение химического состава цветков бархатцев распростертых (*Tagetes patula* L.) // Известия Самарского научного центра РАН. Спец. вып. «XII конгр. Экология и здоровье человека». 2007. Т. 2. С. 188–190.
4. Лигай Л. В. Изучение полифенолов и полисахаридов некоторых растений семейства мальвовых: дис... канд. фармац. наук: 15.00.02./ Лигай Лилия Вениаминовна. Спб., 1977. 71с.
5. ГОСТ 32751–2014. Изделия кондитерские. Методы отбора проб для микробиологических анализов. М.: Стандартформ, 2015. 15 с.
6. МР 4.2.1847–04. Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов: нормативно-правовой материал. М., 2004. 102 с.
7. МУК 4.2.577–96 Методы микробиологического контроля продуктов детского, лечебного питания и их компонентов. М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1998. 32 с.
8. Герасимова И. В., Новикова И. В., Карушева Н. В. Основы кондитерского производства. М.: Колос, 1996. С. 146–151.
9. Справочник кондитера. Часть I. Сырье и технология кондитерского производства. / Под ред. Журавлевой Е. И. М.: Пищевая промышленность, 1966. 712 с.
10. Сушина А. Д., Землякова Е. С. Разработка характеристик и органолептическая оценка сливочной помадной массы с использованием цветков *Tagetes* L. // Вестник молодежной науки. 2019. № 5.
11. Босак Н. В., Сачивко Т. В., Максименко Н. В., Наумов, М. В. Особенности биохимического состава пряно-ароматических, зеленных и декоративных культур // Вестник Белорусской Сельскохозяйственной Академии. 2018. № 3. С. 93–96.

References

1. Gostishchev I. A., Tret'yakov M. Yu., Anisimovich I. P., Deyneka L. A., Deyneka V. I. Evaluation of dried marigold flowers as an available source of lutein diesters for chromatographic identification of xanthophylls. *Scientific sheets of BelSU. Series: Natural Sciences*. 2010. No. 15 (86), Issue 12, Pp. 140–144. (in Russian)
2. Kapelev I. G. Anise — essential-oil plants. *Plant resources*. 1971. Vol. 7, No. 4. Pp. 571–574. (in Russian)
3. Oganesyanyan E. T., Andreeva O. A. Study of the chemical composition of marigold flowers (*Tagetes patula* L.). *Proceedings of the Samara scientific center of the Russian Academy of Sciences*. Special issue «XII Cong. Ecology and human health». 2007. Vol. 2. Pp. 188–190. (in Russian)
4. Ligay L. V. Study of polyphenols and polysaccharides of some plants of the Malvaceae family: dis... candidate of pharmaceutical Sciences: 15.00.02./ Ligay Liliya Veniaminovna. Spb. 1977. 71 p. (in Russian)
5. State standard 32751–2014. Confectionery products. Sampling methods for microbiological analyses. Moscow, Standartform, 2015. 15 p. (in Russian)
6. Methodological recommendations 4.2.1847–04. Sanitary and epidemiological assessment of the validity of shelf life and storage conditions of food products: regulatory material. Moscow, 2004, 102 p. (in Russian)
7. МУК 4.2.577–96. Methods of microbiological control of children's and medical nutrition products and their components. Moscow: Information and publishing center of the Ministry of health of Russia. 1998, 32 p. (in Russian)
8. Gerasimova I. V., Novikova I. V., Karusheva N. V. Basics of confectionery production. Moscow, Kolos, 1996, pp. 146–151. (in Russian)
9. Directory of pastry chef. Part I. Raw materials and technology of confectionery production. / Ed. Zhuravleva E. I. Moscow, Food industry. 1966, 712 p. (in Russian)
10. Sushina A. D., Zemlyakova E. S. Development characteristics and organoleptic evaluation of butter fondant with the use of flowers of *Tagetes* L. *Bulletin of youth science*. 2019. No 5.
11. Bosak N. V., Sachivko T. V., Maksimenko N. V., Naumov M. V. Features of the biochemical composition of spicy-aromatic, green and ornamental crops. *Bulletin of the Belarusian Agricultural Academy*. 2018. No 3. pp. 93–96. (in Russian)

12. Драгилев А. И., Лурье И. С. Технология кондитерских изделий. М.: Дели принт, 2001. С. 484.
13. ТР ТС 033/2013. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (с изменениями на 20 декабря 2017 г.) (редакция, действующая с 15 июля 2018 г.). М., 2014. 123 с.
14. Технический регламент Таможенного Союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». М., 2011. С. 242.
15. Tereschuk M. L. et al. Antimicrobial activity of flavonoids from leaves of *Tagetes minima* // *J. Ethnopharmacol.* 1997. Vol. 56, No 3. P. 227–232.
16. Папаяни О. И., Духаниной И. В., Сергеевой Е. О. Изучение химического состава и антимикробной активности сухого экстракта из цветков бархатцев распростертых (*Tagetes patula* L.) // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук.* 2012. № 5 (3). С. 742–744.
12. Dragilev A. I., Lur'e I. S. Technology of confectionery. Moscow, Deli print, 2001, 484 p. (in Russian)
13. TR TS 033/2013. Technical regulations of the Customs Union «On the safety of milk and dairy products» (as amended on December 20, 2017) (version effective from July 15, 2018). Moscow, 2014, 123 p. (in Russian)
14. Technical regulation of the Customs Union 021/2011 «On food safety». Moscow, 2011, 242 p. (in Russian)
15. Tereschuk M. L. et al. Antimicrobial activity of flavonoids from leaves of *Tagetes minima*. *J. Ethnopharmacol.* 1997. Vol. 56, No 3. p. 227–232.
16. Papayani O. I., Dukhaninoy I. V., Sergeevoy E. O. Study of the chemical composition and antimicrobial activity of dry extract from marigold flowers (*Tagetes patula* L.) // *proceedings of the Samara scientific center of the Russian Academy of Sciences.* 2012. No 5 (3). pp. 742–744. (in Russian)

Сведения об авторах

Сушина Анастасия Дмитриевна

Магистрант кафедры пищевой биотехнологии Калининградского государственного технического университета, 236022 Россия, Калининград, Советский пр. 1, nastenka-1997@bk.ru

Землякова Евгения Сергеевна

К. т. н, доцент кафедры пищевой биотехнологии Калининградского государственного технического университета, 236022 Россия, Калининград, Советский пр. 1, evgeniya.zemljakova@klgtu.ru

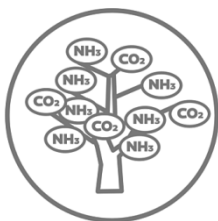
Information about authors

Sushina Anastasiia D.

Undergraduate of the Department of Food Biotechnology of Kaliningrad State Technical University, 236022 Russia, Kaliningrad, Sovetskii av., 1, nastenka-1997@bk.ru

Zemlyakova Evgeniya S.

Ph. D., Associate Professor of the Department of Food Biotechnology of Kaliningrad State Technical University, 236022 Russia, Kaliningrad, Sovetskii av., 1, evgeniya.zemljakova@klgtu.ru



9th IIR Conference on Ammonia and CO₂ Refrigeration Technologies

Ammonia & CO₂ 2021
OHRID - NORTH MACEDONIA
MAY 13-15

INTERNATIONAL CONFERENCE Ammonia and CO₂ Refrigeration Technologies

May 13-15, 2021, Ohrid, Republic of Macedonia
IIR Commission B2 with B1 and D1
<https://iifir.org/en/events/>

Bridging the gap between industry and academia, the 9th IIR Conference on Ammonia and CO₂ Refrigeration Technologies will focus on the intensifying global trend towards using natural refrigerants, such as ammonia, carbon dioxide and hydrocarbons, in various refrigeration applications worldwide.

This conference will address the design of modern ammonia and new CO₂ systems and technological innovations, improving energy efficiency as well as technical guidelines, environmentally friendly technologies and safety regulations.

Subjects

Main commissions: Refrigerating equipment

Other commissions: Thermodynamics & transfer processes; Refrigerated storage; Heat pumps, energy recovery

Themes:

- ✓ Refrigerants, secondary refrigerants: general information;
- ✓ General information on environment (climate change, ozone depletion...);
- ✓ Ammonia; CO₂

Contact: ristoci@ukim.edu.mk