

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ БЕЛКОВО-УГЛЕВОДНОГО ПЕЧЕНЬЯ ДЛЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ ПРИ ОБОСНОВАНИИ СРОКА ГОДНОСТИ



А. В. Горбачева, студентка 2-го курса магистратуры
E-mail: gorbachewa.anastasiia@yandex.ru
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»

О. Я. Мезенова, д-р техн. наук, профессор
E-mail: mezenova@klgtu.ru
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»

Проведен микробиологический анализ по установлению срока годности белково-углеводного печенья, предназначенного для питания спортсменов. В состав рецептуры продукта входят овсяные хлопья, пептидная добавка из рыбьей чешуи, изолят сывороточного белка, изомальтоолигосахарид и другие компоненты. Проанализированы аналоговые продукты из сетевых магазинов Калининграда. Исследования велись в шести контрольных точках: фон готового продукта, 2 недели, 1 месяц, 2 месяца, 3 месяца, 104 дня. Обоснован рекомендуемый срок годности печенья – 3 месяца – с учетом коэффициента резерва для нескоропортящихся продуктов 1,15.

***Ключевые слова:** микробиологическое исследование, срок годности, пептидная добавка из чешуи, белково-углеводный продукт, спортивное питание.*

ВВЕДЕНИЕ

«Здоровые перекусы» давно стали популярными не только среди современного населения с активным образом жизни, но и в спортивной индустрии, где питание является одним из ключевых факторов достижения высоких результатов. Особенно востребованными являются углеводно-протеиновые продукты типа батончиков и печенья, которые удобно хранить и брать с собой, при этом они имеют достаточно высокий срок годности. Приоритетными компонентами для таких перекусов являются основные пластические и энергетические компоненты – белки со сбалансированным аминокислотным составом и быстро усвояемые углеводы [1]. Такие продукты должны обладать не только высокой энергетической ценностью, но и приятными органолептическими показателями. Для этого в их состав вводятся сладкие добавки, основной из которых является сахароза (сахар). В связи с рекомендуемым ограничением сахара перспективно его заменять сладкими добавками с функциональными свойствами – олигосахаридами [2].

На данный момент ассортимент перекусов, представленных на полках сетевых магазинов, разнообразен, но целевых белково-углеводных продуктов, предназначенных для спортивного питания, практически нет. При этом к большинству товаров производители пытаются привлечь покупателей отсутствием сахара, маркируют продукт «без сахара», хотя формируют сладкий вкус низкомолекулярными углеводными добавками – изомальтом, глюкозным сиропом, мальтозой, фруктозой и другими, обладающими определенной калорийностью. В таких батончиках и печеньях содержатся и белковые компоненты, что делает их питательными для перекуса, хотя эти белки, как правило, растительного происхождения и не обладают высокой биологической ценностью.

Актуальным представляется разработать рецептуру белково-углеводного печенья для спортивного питания на базе овсяных хлопьев, в состав которого будут входить белковые добавки животного происхождения (пептидная добавка, как гидролизат рыбьей чешуи, и изолят сывороточного белка). Сбалансированность такой протеиновой составляющей обеспечивается коллагеновым происхождением белка чешуи и высоким содержанием незаменимых аминокислот в сывороточном белке. Сладкий вкус такого продукта целесообразно сформировать путем введения изомальтоолигосахарида, который также является пищевым волокном, полезным для микробиома кишечника человека. Спроектированное печенье будет полезным перекусом как для спортсменов, так и для людей с занятым графиком работы и активным образом жизни. Оно позволяет поставлять в организм жизненно важные нутриенты – аминокислоты для опорно-двигательного аппарата и пластических нужд, усвояемые и неусвояемые углеводы, обладающие энергетическими и пробиотическими свойствами. Кроме того, такой продукт имеет приятные органолептические свойства, в том числе сладковатый вкус. Обоснованный состав гарантирует восстановление сил после интенсивных тренировок и активной работы [3].

Важным вопросом при разработке технологии нового продукта является обеспечение микробиологической безопасности и обоснование срока годности. Возможными причинами и источниками микробиологической обсемененности на пищевом предприятии по производству белково-углеводного печенья могут служить сырье, оборудование, инвентарь, вода и другие факторы. Но основными факторами безопасности являются сырьевые компоненты, а также технология производства, обеспечивающие формирование качества и консервирующих эффектов конечного продукта. Важным фактором исследования хранимоспособности нового продукта является температура хранения.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью работы является экспериментальное обоснование срока годности нового белково-углеводного печенья путем исследования микробиологических показателей безопасности в соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза 021/2011 и МУК4.2.1847–04 при различных температурных условиях [4, 5].

Для выполнения поставленной цели решались следующие задачи:

- анализ данных по аналоговым продуктам из сетевых магазинов города;
- разработка программы и проведение экспериментов по установлению сроков годности и хранению белково-углеводного печенья при различных температурных условиях.

ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами исследования являлись белково-углеводное печенье, ингредиенты, входившее в его состав, контрольный образец печенья и аналоговый продукт, схожий по составу. Для обоснования срока годности исследуемого продукта изготавливали контрольный образец печенья без добавления функциональных компонентов и одновременно с исследуемым закладывали его на хранение. Рецептура исследуемого и контрольного образцов печенья в граммах на 100 г продукта приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура опытных образцов

Наименование ингредиентов	Содержание, г, в 100 г	
	Исследуемый образец	Контрольный образец
Овсяные хлопья (геркулес)	27	20
Мука пшеничная	–	20
Изолят сывороточного белка	23	–
Изомальтоолигосахарид (сахарозаменитель)	16	7
Яйцо куриное	20	–
Белок пастеризованный	–	45
Масло растительное подсолнечное	5	5
Разрыхлитель	2	3
Пептидная добавка	2	–
Молотая корица	1	–
Цедра лимона, лимонный сок	4	–

В рецептуре контрольного образца использовали пастеризованный белок (вместо куриного яйца) для минимизации риска обсеменения готового печенья.

В качестве подсластителя в продукт добавлялся сахарозаменитель – изомальтоолигосахарид (ИМО), от производителя SHANDONG STARLIGHT SO TRUE BIOLOGICAL TECHNOLOGY CO.LTD (Китай), который представляет собой смесь короткоцепочечных углеводов, состоящих из молекул глюкозы. Гликемический индекс ИМО равен двум единицам.

Пептидную добавку получали методом высокотемпературного термолиза в Центре передовых технологий использования белков кафедры пищевой биотехнологии ФГБОУ ВО «КГТУ» [6].

Экспериментальные микробиологические исследования проводили в лаборатории кафедры водных биоресурсов и аквакультуры ФГБОУ ВО «КГТУ».

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе исследования было изготовлено белково-углеводное печенье с операционным контролем каждой стадии, включая планирование и подтверждение режимов и сроков хранения.

На следующем этапе проводили анализ нормативной документации, а именно ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ГОСТ 24901–2014 «Печенье. Общие технические условия», ГОСТ 32751–2014 «Изделия кондитерские. Методы отбора проб для микробиологических анализов», устанавливающей требования к сырьевым компонентам и готовому продукту по микробиологическим критериям [4–5,7–8]. Разработана программа и проведено экспериментальное тестирование по установлению срока годности белково-углеводного печенья.

При исследовании определялись такие микробиологические показатели, как количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), бактерии группы кишечных палочек (БГКП), плесени и дрожжи в соответствии с нормативной документацией ГОСТ 26972–86, ГОСТ 26809.1–2014, ГОСТ 32901–2014, ГОСТ 31747–2012, ГОСТ 32751–2014, ГОСТ 33536–2015, ГОСТ 10444.12–2013, ГОСТ 32802–2014, ГОСТ 31904–2012, ГОСТ 10444.15–94, ГОСТ 32190–2013, ГОСТ 31720–2012, ГОСТ 32149–2013.

Для установления срока годности белково-углеводного печенья в качестве вариативных условий хранения были выбраны:

- оптимальные условия – температура хранения 18 ± 5 °С (хранение нацелено на получение оптимистичных данных, которые используют для поддержания самого длительного реального срока хранения);

- усредненные условия – температура хранения 18 ± 5 °С (наиболее вероятные условия, в которых может оказаться продукт, их хранение нацелено на получение данных, применимых как для потребителя, так и для производителя);

- экстремальные условия – температура хранения 4 ± 2 °С (экстремальные условия, в которых может оказаться данный продукт, хранение нацелено на получение данных, которые обеспечивают необходимую безопасность продукта с запасом).

Для данного продукта оптимальные и усредненные условия хранения приравнивались и были реализованы в комнатных условиях, при температуре 18 ± 5 °С в закрытом от солнечных лучей контейнере из плотного картона при относительной влажности, не превышающей 75 %. Экстремальные условия были созданы в холодильной камере, где температура была на уровне 4 ± 2 °С, ее контролировали с помощью термометра.

Для производства белково-углеводного печенья были выбраны такие параметры, как упаковка, место реализации, предполагаемый срок годности, условия хранения, а также особые рекомендации. При проведении экспериментальной работы для исследуемого объекта выбран вид упаковки: картонная коробка с индивидуальной упаковкой каждого печенья в пергамент.

В ходе исследований проводили сравнение данных в нулевой точке (исходный приготовленный продукт) с данными, полученными в процессе хранения в различных условиях.

Статистическую обработку данных проводили общепринятыми методами при доверительной вероятности 0,95. Основные эксперименты проводились в двукратной

повторяемости. Для обработки полученных результатов использовались программы Microsoft Word 2019, Microsoft Excel 2019.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основу рецептуры белково-углеводного печенья составили овсяные хлопья как источники природных белков, углеводов и других питательных веществ, обладающих приятными органолептическими свойствами. Предварительно хлопья измельчали в муку грубого помола. Другими важными функциональными компонентами печенья – источниками белка – являлись сывороточный изолят, куриное яйцо и пептидная добавка. Также вводили вкусоароматические составляющие – цедру лимона, молотую корицу и лимонный сок. Для упаковки и маркировки готового печенья были выбраны характеристики, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика по реализации белково-углеводного печенья

Упаковка	Полиэтиленовый пакет, коррекс «на ребро»
Способ приготовления	Готов к употреблению
Где продукт может быть реализован	Продукт может реализовываться в любом сетевом магазине, а также в специализированных магазинах спортивного питания
Срок годности (срок хранения)	3 месяца
Условия хранения	Хранить при температуре от 13 до 23 °С и относительной влажности не более 75 %
Особые рекомендации на этикетке	Продукт содержит сахарозаменитель, поэтому при чрезмерном потреблении может оказывать слабительное действие, «годен до даты, указанной на этикетке»
Особые указания по реализации	Нет

Для установления срока годности исследуемого продукта была собрана и проанализирована информация об аналоговых продуктах, имеющих на рынке региона. Анализ образцов производился в продуктовых сетях города Калининграда, таких как «СПАР», «Виктория», «Пятерочка», «Дисконт», Metro и в известных маркетплейсах. Перечень аналоговых образцов представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень и характеристика аналоговых продуктов – овсяного печенья

№ п/п	Наименование	Производитель	Срок годности, мес.	Вид упаковки	Магазин, где было куплено	Условия хранения
1	Печенье «Овсяное классическое»	ООО Кондитерское предприятие «Полет»	3	Картонная коробка упаковка «на ребро»	«Пятерочка»	При температуре (18±5) °С и относительной влажности не более 75 %
2	Печенье овсяное с добавлениями «Домашнее овсяное с изюмом»	ООО «Сладкая Слобода»	6	Упакованное в пленку стопками	«Пятерочка»	
3	Печенье овсяное «Посиделкино любимое классическое»	АО «КО «Любимый Край»	6	Упакованное в пленку «на ребро»	«Виктория»	
4	Печенье овсяное	АО «ПП «Русский хлеб»	1	Полиэтиленовый пакет	«Пятерочка»	
5	Печенье «Овсяное»	ООО «Новые технологии»	4	Полиэтиленовый пакет	«Пятерочка»	
6	Печенье овсяное «Александровское»	ООО «Александров Хлеб»	4	Полиэтиленовый пакет	«Виктория»	
7	Печенье сдобное «Особое» овсяное	ООО «ДИАЛ-К»	6	Полиэтиленовый пакет, коррекс «на ребро»	Спар	

8	Печенье овсяное «Петродие» на фруктозе	ООО «Торговый дом ПЕТРОДИЕНТ»	6	Полиэтиленовый пакет	«Виктория»
9	Овсяное печенье «Императорское»	ООО «Бейкери Стори»	3	Картонная коробка в полиэтиленовой пленке	«Пятерочка»
10	Изделие кондитерское ТМ FitnesSHOCK	ООО «Фитнес десерты»	9	Индивидуальный полиэтиленовый пакет	Wildberries
11	Печенье сдобное овсяное «Чипперс» с овсяными и ржаными хлопьями на фруктозе	ООО «ДИАЛ-К»	6	Пакет полиэтиленовый трехшовный	«Виктория»

Анализ данных таблицы 3 показал, что срок годности овсяного печенья, производимого различными предприятиями, варьирует от одного до девяти месяцев. Условия хранения, прописанные на упаковке, были одинаковыми для всех образцов ($(18\pm 5)^\circ\text{C}$ и относительная влажность не более 75 %), самый часто встречающийся вид упаковки – полиэтиленовый пакет. В результате исследования не было найдено аналоговых продуктов, которые бы полностью соответствовали составу исследуемого белково-углеводного печенья. Наблюдалось соответствие только некоторых пищевых компонентов по отдельности в разных аналогах.

Для исследования в качестве аналогового продукта было использовано печенье овсяное с добавлениями «Домашнее овсяное с изюмом» от изготовителя ООО «Сладкая Слобода», которое производится в соответствии с ГОСТ 24901–2014 «Печенье. Общие технические условия», срок хранения, заявленный производителем, составлял 6 месяцев [7]. Анализ данного продукта происходил в конце срока хранения, спустя 2 дня по истечении срока годности, до этого продукт находился на хранении в соответствии с рекомендациями, указанными на этикетке, а именно при температуре 21°C и относительной влажности не более 60 %, что аналогично оптимальным условиям хранения исследуемого объекта.

Опытные образцы хранились в индивидуальной упаковке, завернутые плотно в пергамент и помещенные в общей упаковочной коробке на ребро, плотно закрытые, при комнатных и экстремальных температурных условиях. Во время исследования сырья и готового продукта в процессе хранения помимо микробиологических показателей контролировали органолептические характеристики.

Предполагаемый срок годности продукта предварительно был выдвинут – без учета коэффициента резерва для нескоропортящихся продуктов 1,15–3,0 месяца. В соответствии с программой во время исследования было установлено 6 контрольных точек, а именно: фон готового продукта, 2 недели, 1 месяц, 2 месяца, 3 месяца; продолжительность исследования с учетом коэффициента резерва для нескоропортящихся продуктов 1,15 составила 104 дня [5].

Результаты исследования приведены в таблице 4. Значения, не соответствующие установленным требованиям ТР ТС 021/2011, выделены жирным шрифтом.

Таблица 4 – Результаты микробиологического исследования сырья, контрольного образца, аналогового и экспериментального продукта в процессе хранения

Наименование объекта	Срок хранения планируемый	Количество точек контроля	КМАФАнМ, КОЕ/г		БГКП		Плесени, КОЕ/г		Дрожжи, КОЕ/г	
				Норматив		Норматив		Норматив		Норматив
Пшеничная мука	0 суток	1	$3,0 \times 10^4$	$5,0 \times 10^4$	–	не доп. в 0,1 г	$1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^2$	$5,0 \times 10^1$	–
Овсяные хлопья («Геркулес»)	0 суток	1	$1,0 \times 10^4$	$5,0 \times 10^3$	–	не доп. в 0,01 г	Менее $1,0 \times 10^1$	$5,0 \times 10^1$	Менее $1,0 \times 10^1$	–

Изолят сывороточного белка	0 суток	1	1,0x10 ⁴	5,0x10 ⁴	Не обнаружено в 1,0 г	не доп. в 1,0 г	Менее 1,0x10 ¹	–	Менее 1,0x10 ¹	–	
Изомальто-олигосахарид	0 суток	1	1,0x10 ⁴	1,0x10 ⁴	–	не доп. в 1,0 г	1,0x10 ¹	1,0x10 ²	2,0x10 ¹	5,0x10 ¹	
Яйцо куриное	0 суток	1	–	1,0x10 ²	Не обнаружено в 0,1 г	не доп. в 0,1 г	–	–	–	–	
Пептидная добавка	0 суток	1	3,0x10⁴	1,0x10 ³	Не обнаружено в 1,0 г	не доп. в 1,0 г	1,0x10 ¹	1,0x10 ¹	Менее 1,0x10 ¹	–	
Протеиновое овсяное печенье	0 суток	1	1,0x10 ⁴	1,0x10 ⁴	–	не доп. в 0,1 г	Менее 1,0x10 ¹	1,0x10 ²	1,0x10 ¹	5,0x10 ¹	
	14 суток	1(O=Y)	1,0x10 ³		–		Менее 1,0x10 ¹		Менее 1,0x10 ¹		
		1(Э)	1,0x10 ³		–		Менее 1,0x10 ¹		Менее 1,0x10 ¹		
	30 суток	1(O=Y)	5,0x10 ²		–		Менее 1,0x10 ¹		1,0x10 ¹		
		1(Э)	1,0x10 ³		–		Менее 1,0x10 ¹		1,0x10 ¹		
	60 суток	1(O=Y)	5,0x10 ²		–		Менее 1,0x10 ¹		1,0x10 ¹		
		1(Э)	5,0x10 ³		–		Менее 1,0x10 ¹		1,0x10 ¹		
	90 суток	1(O=Y)	7,0x10 ³		–		Менее 1,0x10 ¹		1,0x10 ¹		
		1(Э)	6,0x10 ³		–		Менее 1,0x10 ¹		2,0x10 ¹		
	104 суток	1(O=Y)	1,0x10 ⁴		–		1,0x10 ¹		2,0x10 ¹		
		1(Э)	9,0x10 ³		–		Менее 1,0x10 ¹		3,0x10 ¹		
	Контроль - овсяное печенье без функциональных компонентов	0 суток	1	1,0x10 ³	1,0x10 ⁴	–	не доп. в 0,1 г	Менее 1,0x10 ¹	1,0x10 ²	Менее 1,0x10 ¹	5,0x10 ¹
		30 суток	1(O=Y)	1,0x10 ³		–		1,0x10 ¹		Менее 1,0x10 ¹	
		60 суток	1(O=Y)	1,0x10 ³		–		1,0x10 ¹		Менее 1,0x10 ¹	
90 суток		1(O=Y)	1,5x10 ³	–		1,0x10 ¹		2,0x10 ¹			
104 суток		1(O=Y)	2,0x10 ³	–		1,0x10 ¹		2,0x10 ¹			
АНАЛОГ (овсяное печенье)	После истечения срока годности	1	2,0x10⁴	1,0x10 ⁴	–	не доп. в 0,1 г	5,0x10 ¹	1,0x10 ²	2,0x10 ¹	5,0x10 ¹	

Из данных таблицы 4 следует, что в готовом продукте микробиологические показатели не превышали нормативного значения 1,0x10⁴ КОЕ/г и при хранении имели стабильные результаты, которые варьировали в диапазоне от 1,0x10³ до 1,0x10⁴ КОЕ/г.

При исследовании аналогового продукта сразу после истечения срока годности 90 дней было обнаружено, что показатель КМАФАнМ выше установленных нормативов.

По полученным результатам провели сравнительные исследования по изменению общей обсемененности при хранении продукции от нулевой точки (начало хранения) до конечной точки (104 дня). Изменение количественных показателей КМАФАнМ в процессе хранения экспериментальных и контрольных продуктов при различных температурных условиях приведены в виде графиков на рисунке.

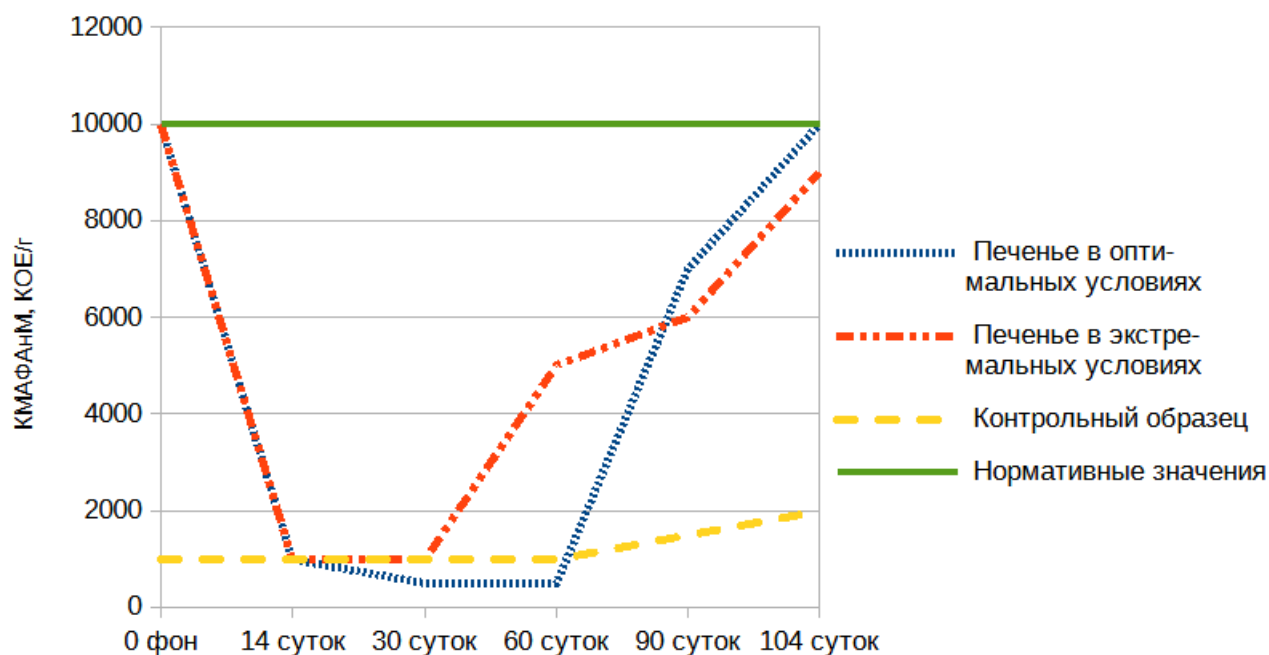


Рисунок – Изменение количественных показателей КМАФАнМ в процессе хранения печенья

Из данных рисунка следует, что образцы печенья в оптимальных и экстремальных условиях имели схожую динамику в процессе хранения. Наименьшие показатели по КМАФАнМ наблюдались на 14–60-е сутки, далее на 60–104-е сутки показатели постепенно повышались.

Проанализировав полученные результаты микробиологических исследований белково-углеводного печенья по установлению срока годности, можно сделать вывод о неперевышении нормативных значений на протяжении всего срока хранения (104 суток). Поэтому предполагаемый срок годности 3 месяца можно считать рекомендуемым для нового продукта при температуре $(18 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности не более 75 %, упаковке – полиэтиленовый пакет, коррекс «на ребро».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установлен срок годности разработанного белково-углеводного печенья, предназначенного для спортивного питания, на основе овсяных хлопьев с добавлением пептидной добавки из чешуи рыб и сывороточного протеина. Исследование проведено путем проверки соответствия параметров микробиологической безопасности в различных условиях хранения анализируемого продукта нормативным значениям. При исследовании образца на 14, 30, 60, 90 и 104 сутки хранения продукт был безопасным и пригодным для употребления.

Рекомендуемый срок хранения белково-углеводного печенья составляет 3 месяца. Микробиологическая безопасность будет обеспечиваться, если продукт будет храниться при температуре $18 \pm 5^\circ\text{C}$ и относительной влажности не более 75 %, а также при холодильном хранении при температуре $4 \pm 2^\circ\text{C}$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Штерман, С. В. «спортивные» батончики для спорта и современной жизни / С. В. Штерман, М. Ю. Сидоренко, В. С. Штерман, Ю. И. Сидоренко // Пищевая промышленность (Инновационные технологии). – 2017. – № 9. – С. 56–59.
2. Жаббарова, С. К. Влияние сахарозаменителей и подсластителей на безвредность кондитерских изделий / С. К. Жаббарова // Universum: Технические науки: электрон. научн. журн. – 2019. – № 2 (59).
3. Горбачева, А. В. Исследование по применению пептидных композиций и изомальтоолигосахарида в спортивном питании / А. В. Горбачева, О. Я. Мезенова // XII Национальная научно-практическая конференция с международным участием «Пищевая и морская биотехнология» (27 сент. 2023 г.) / Федер. агентство по рыболовству; ФГБОУ ВПО «КГТУ». – Калининград: ФГБОУ ВПО «КГТУ». – 2023. – Т. 4. – С. 34–37.
4. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (утвержден решением комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880). Москва. – 2011.
5. Методические указания «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов» (МУК 4.2.1847-04). – Москва: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 31 с.
6. Мезенова, О. Я. Сравнительная оценка способов гидролиза коллагенсодержащего рыбного сырья при получении пептидов и исследование их аминокислотной сбалансированности / О. Я. Мезенова, В. В. Волков, Т. Мерзель, Т. Гримм, С. Кюн, А. Хелинг, Н. Ю. Мезенова // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2018. – Т. 8, – № 4. – С. 83–94.
7. ГОСТ 24901–2014. Печенье. Общие технические условия: межгосударственный стандарт: дата введения 2016–01–01 / Федеральное агентство по техническому регулированию. – Изд. официальное. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 11 с.
8. СанПиН 2.3.2.1324-2003. Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов: издание официальное: утвержден Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 21.05.2003: введен 25.06.2003. – Москва, 2004. – 20 с.

STUDY OF THE MICROBIOLOGICAL SAFETY OF PROTEIN-CARBOHYDRATE BISCUITS FOR SPORTS NUTRITION WHEN JUSTIFYING THE SHELF LIFE

A. V. Gorbacheva, 2nd year Master degree student
E-mail: gorbachewa.anastasiia@yandex.ru
Kaliningrad State Technical University

O. Ya. Mezenova, Doctor of Engineering, Professor
E-mail: mezenova@klgtu.ru
Kaliningrad State Technical University

A microbiological analysis has been carried out to establish the shelf life of protein-carbohydrate biscuits intended for athletes' nutrition. The composition of the product formulation includes oat flakes, a peptide additive from fish scales, whey protein isolate, isomaltooligosaccharide and other components. Analog products from Kaliningrad chain stores have been analyzed. The studies have been conducted at six control points: background of the finished product, 2 weeks, 1 month, 2 months, 3 months, 104 days. The recommended shelf life of cookies has been justified – 3 months, taking into account the reserve coefficient for non-perishable products of 1.15.

Keywords: *microbiological examination, shelf life, peptide supplement from scales, protein – carbohydrate product, sports nutrition.*