



Научная статья
4.3.3 – Пищевые системы (технические науки)
УДК664.681

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2025.01.015



РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ МАФФИНОВ НА ОСНОВЕ ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ АРБУЗНЫХ СЕМЯН

Вера Геннадьевна Курцева ¹, Марина Николаевна Колесниченко ²

^{1,2} Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, Барнаул, Россия

¹ vera5399@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7101-4878>

² mar.kolesnichenko2012@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8843-4705>

Аннотация. В данной работе исследуется возможность использования арбузных семян для расширения ассортимента мучных кондитерских изделий и повышения их пищевой ценности. Также предложены рецептура и технология приготовления маффинов с добавлением растительного порошка из арбузных семян.

Арбузные семена содержат множество полезных веществ, включая белки, липиды (в том числе незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты), пищевые волокна и витамины (такие как каротиноиды, токоферолы, тиамин, рибофлавин, никотиновая и фолиевая кислоты), а также разнообразные макро- и микроэлементы, включая цинк, селен и марганец.

Применение измельченных арбузных семян в рецептурах мучных кондитерских изделий является важной задачей, так как это способствует улучшению их пищевой ценности.

Цель исследования состояла в разработке рецептуры маффинов с заменой дорогостоящего орехового сырья на порошок из семян арбуза. Данные исследования показали возможность добавления растительного порошка из семян арбуза в кексовое тесто для получения маффинов – в количестве 100 % взамен ядер кешью (полная замена), именно при такой дозировке обеспечиваются наилучшие показатели качества выпеченных образцов.

Рецептуру маффинов с порошком из арбузных семян можно рекомендовать для предприятий, производящих мучные кондитерские изделия.

Ключевые слова: кондитерские изделия, маффины, кексы, пищевая ценность, семена арбуза, растительный порошок, порошок из арбузных семян, рецептура, показатели качества.

Для цитирования: Курцева В. Г., Колесниченко М. Н. Мучные кондитерские изделия на основе полуфабриката из арбузных семян // Ползуновский вестник. 2025. № 1, С. 127–135. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2025.01.015. EDN: <https://elibrary.ru/WQHNUU>.

Original article

FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS BASED ON SEMI-FINISHED PRODUCTS FROM WATERMELON SEEDS

Vera G. Kurtseva ¹, Marina N. Kolesnichenko ²

^{1,2} Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia

¹ vera5399@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7101-4878>

² mar.kolesnichenko2012@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8843-4705>

Abstract. This paper explores the possibility of using watermelon seeds to expand the range of flour confectionery products and increase their nutritional value. A recipe and technology for making muffins with the addition of vegetable powder from watermelon seeds are also proposed.

Watermelon seeds contain many useful substances, including proteins, lipids (including essential polyunsaturated fatty acids), dietary fiber, minerals and vitamins (such as carotenoids, tocopherols, thiamine, riboflavin, nicotinic and folic acids), as well as various macro- and microelements, including zinc, selenium and manganese. The use of crushed watermelon seeds in flour confectionery recipes is an important task, since it helps to improve their nutritional value.

The purpose of the study was to develop a recipe for muffins with the replacement of expensive nut raw materials with watermelon seed powder. These studies have shown the possibility of adding watermelon seed powder to muffin dough to make muffins - in a quantity of 100% instead of cashew kernels (com-

plete replacement), it is at this dosage that the best quality indicators of baked samples are ensured. The recipe for muffins with watermelon seed powder can be recommended for enterprises producing flour confectionery products.

Keywords: *confectionery, muffins, cupcakes, nutritional value, watermelon seeds, vegetable powder, watermelon seed powder, recipe, quality indicators.*

For citation: Kurtseva, V. G. & Kolesnichenko, M. N. (2025). Flour confectionery products based on semi-finished watermelon seeds. *Polzunovskiy vestnik*, (1), 127-135. (In Russ). doi: 10/25712/ASTU.2072-8921.2025.01.015. EDN: <https://elibrary.ru/WQHNUU>.

ВВЕДЕНИЕ

Современная жизнь с ее неблагоприятными условиями жизни, стрессами, нерациональным, несбалансированным питанием большинства жителей Российской Федерации требует создания новых продуктов с обогащением их состава необходимыми для физиологического благополучия организма макро- и микронутриентами. Одним из примеров такого обогащения может выступать возможность проектирования новых кондитерских изделий на основе полуфабрикатов из растительного сырья, в частности с использованием муки из арбузных семян. Объектом обогащения может быть любое печенье, ведь это продукт повседневного и массового спроса. Потому что оно, во-первых, отличается высокой энергетической ценностью, во-вторых, имеет приятные вкус и аромат, привлекательные для покупателей, при этом может употребляться в качестве десерта.

Поэтому не секрет, что сегодня расширение ассортимента линейки мучных кондитерских изделий является важной задачей.

Проведенный литературный обзор свидетельствует о том, что разработке обогащенных кондитерских изделий посвящено множество научных публикаций, ассортимент этих изделий постоянно расширяется, и это немаловажно.

Мнение ведущих нутрициологов Российской Федерации (Шатнюк Л.М., Позняковско-го В.М., Тутельяна В.А., Спиричева В.Б. и др.) заключается в том, что в третьем тысячелетии человек не может обходиться без функциональных пищевых продуктов в своём питании. Для нивелирования продуктов с низкой пищевой ценностью, коими и являются кондитерские изделия, необходима тщательная коррекция состава с целью повышения их микро- и макро-нутриентного статуса.

XXI век всё еще характеризуется негативными тенденциями в состоянии здоровья населения нашей страны: продолжительность жизни хоть и начала немного расти, но вместе с ней и возрастает общая заболеваемость, среди основных причин которой является нездоровое питание, обусловленное как недостаточным потреблением пищевых веществ, в первую очередь полноценных белков, витаминов, минеральных веществ, так и нерациональным их соотношением. Для этого актуально снизить в

питании содержание сахара, обогащать его белковыми веществами, витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами.

Люди часто путают названия «кексы», «маффины», «капкейки»... Но эти кондитерские изделия действительно немного отличаются между собой, несмотря на внешнюю схожесть. Маффинами называют низкокалорийный десерт, а в кексах по рецептуре содержится гораздо больше сахара, соответственно маффины более полезны для тех, кто волнуется о своем здоровье и переживает за свою фигуру. Текстура кексов более нежная и пористая, чем у маффина, это обусловлено технологией производства, но, используя некоторые технологические приёмы, можно и текстуру маффинов сделать более нежной. Кстати, название «кекс» пошло от английского слова «cakes», что в переводе звучит как «тортики» или «пирожные», действительно похож на маленький аккуратный торт. А слово «маффин» в переводе со старофранцузского означает «мягкий» (хотя маффины пришли к нам из Англии), и изначально именно «мягким хлебом» называли этот продукт. Формочки для маффинов, специальные, небольшие, появились гораздо позже, чем сами маффины.

Что касается арбуза, то эту большую ягоду знают все. И большинство её очень любят. Чего не скажешь про арбузные семена. Все полезные компоненты арбуза содержатся как в мякоти, так и в семенах, а также в корке этого фрукта. Здесь мнения людей расходятся: одни люди эти побочные продукты выбрасывают, а другие съедают. И если с мякотью арбуза действительно всё понятно, она содержит много структурированной воды, витамины, минеральные вещества, нормализующие обмен веществ, то с косточками (семенами) арбуза не всё так гладко в понимании людей.

Поэтому на этих позициях интерес представляют именно семена арбуза, которые являются вторичным продуктом промышленной переработки при изготовлении фруктово-ягодных полуфабрикатов, но в основной своей массе они просто утилизируются. Причём, хоть арбузные семена не так популярны, как тыквенные, но в них много, а порой даже гораздо больше, чем в тыквенных, многих физиологически необходимых микронутриентов, например, фосфора, магния, железа и марганца. Един-

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ МАФФИНОВ НА ОСНОВЕ ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ АРБУЗНЫХ СЕМЯН

ственное только отличие, что арбузные семена содержат меньше калия, чем тыкваемые.

Кроме того, мы считаем применение семян арбуза перспективным, поскольку в них содержится набор таких физиологически незаменимых, необходимых и активных веществ, как белки, жиры, пищевые волокна, минеральные микро- и макроэлементы, в том числе цинк, селен, витамины группы В (тиамин, рибофлавин), никотиновая и фолиевая кислоты, токоферолы, каротиноиды и полиненасыщенные жирные кислоты.

Из семян арбузов получают биологически активные добавки, которые назначаются при заболеваниях почек (уретрит, цистит, гломерулонефрит, мочекаменная болезнь и др. почечные заболевания) [1].

Например, арбузные семена содержат биологически активные вещества, которые способствуют повышению щелочности мочи и очищению мочеполовой системы: они помогают растворять солевые токсины в почках, которые затем выводятся с мочой. Кроме того, семена арбуза имеют мочегонное действие и обладают антисептическими и противовоспалительными характеристиками. На вкус они ничем не уступают семенам подсолнуха, их также можно жарить, сушить и подсаливать. Таким образом, можно с уверенностью утверждать о полезных свойствах арбузных семечек как в медицине, так и в кулинарии. Кстати, в Таиланде сушеные семена арбуза продаются в продуктовых магазинах и лавках, как и тыкваемые. Поэтому в качестве нетрадиционного сырья в рецептуре маффинов мы решили использовать порошок из семян арбуза.

Целью данной работы являлось изучение влияния измельченных семян арбуза на органолептические, физико-химические показатели качества маффинов, а также на их пищевую ценность.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для изучения нетрадиционного биологически активного вида арбузного сырья (порошок из измельченных семян арбуза) в качестве объекта исследования нами выбрана одна из разновидностей кексов – маффины.

В нашем исследовании применялся порошок из семян арбуза, полученный путем размола этих высушенных семян.

Мы разработали рецептуру и технологию маффинов, где вводили в их рецептуру порошок из арбузных семян в количестве от 12,5 до 100,0 % (полная замена) взамен ядер кешью (сырых) с интервалом варьирования 12,5 %.

В качестве контрольного образца (аналога) был взят кекс «Ореховый» по Сборнику рецептур [5, 6].

Исследования проводили на базе Института биотехнологии, пищевой и химической инженерии (ИнБиоХим) Алтайского государственного

технического университета им. И.И. Ползунова в 2023–2024 гг.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В качестве сырья для получения порошка из арбузных семян использовали семена арбузов, заготовленные в конце сентября в Угловском районе Алтайского края и хранившиеся при температуре 18–20 °С.

Принципиальная схема приготовления муки из семян арбуза в лабораторных условиях приведена на рисунке 1.

Поступившие на исследование арбузы промывали, нарезали на ломти. Далее семена отделяли от арбузной мякоти, проводили проверку на наличие повреждений или гниения семян, а затем их хорошо промывали и высушивали при комнатной температуре.

Затем обследовали высушенные семена на наличие сорных включений и примесей, дополнительно подсушивали их в течение 1,5 часов при температуре от 50 до 55 °С. Далее семена шли на измельчение, где размалывались до крупности детской и диетической муки (проход через сито № 27), а сход с сита в количестве не более 2 % отправляли на повторное домалывание.

После всех манипуляций порошок из арбузных семян был готов к использованию, а оставшаяся его часть шла на хранение.

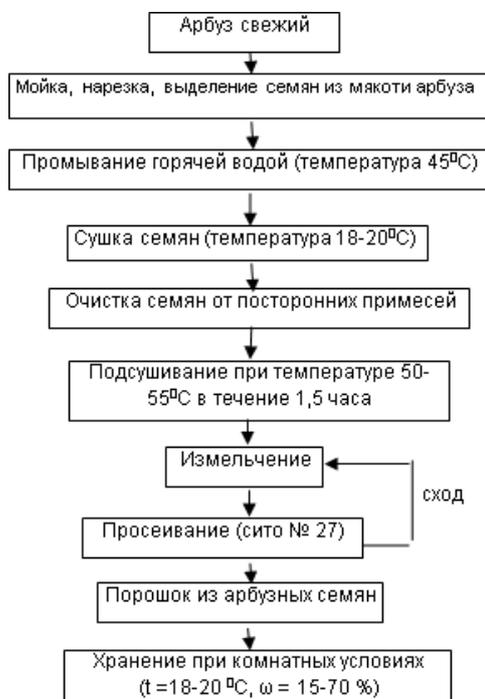


Рисунок 1 – Технологическая схема получения муки из арбузных семян

Figure 1 – Technological diagram obtaining flour from watermelon seeds

На рисунке 2 представлен внешний вид порошка из арбузных семян.

В таблице 1 приведен химический состав по содержанию макро- и микронутриентов порошка из семян арбуза.

Изучение химического состава порошка из семян арбуза позволяет отметить, что этот полуфабрикат является несомненно богатым источником физиологически необходимых для организма человека белков, жиров, витаминов, макро- и микроэлементов, и ввиду своих органолептических показателей (кремовый цвет, приятный орехово-арбузный привкус и аромат) будет не менее благоприятным в рецептуре при замене им орехового сырья.



Рисунок 2 – Внешний вид арбузных семян и порошка из них

Figure 2 – Appearance of watermelon seeds and powder from them

Таблица 1 – Содержание макро- и микронутриентов порошка семян арбуза

Table 1 – Macro- and micronutrient content of watermelon seed powder

Наименование показателя	Содержание
Белки, г	28,33
Жиры, г	47,37
Углеводы, г	8,31
Клетчатка, г	7,65
<i>Витамины, мг:</i>	
V ₁ (тиамин)	0,19
V ₂ (рибофлавин)	0,15
PP (никотиновая кислота)	3,55
<i>Макроэлементы, мг:</i>	
K (калий)	54
Ca (кальций)	648
Mg (магний)	515
Na (натрий)	99
P (фосфор)	755
<i>Микроэлементы, мкг:</i>	
Fe (железо)	7,28
Mn (марганец)	1,62
Cu (медь)	0,69
Zn (цинк)	10,24

Из таблицы видно, что семена арбуза отличаются значительной концентрацией белков и жиров. Жиры представлены наличием полиненасыщенной жирной кислоты (линолевой) и

достаточным количеством насыщенных жирных кислот, то есть семена арбуза могут смело рассматриваться как источники биологически активных веществ для пищевых продуктов функционального назначения.

Следующим шагом нашего изыскания стала разработка рецептур маффинов с добавлением порошка арбузных семян. После получения полуфабриката из арбузных семян в виде порошка мы пересмотрели рецепты производства маффинов, заменив ореховые ингредиенты на порошок из арбузных семян.

Чтобы получить маффины с семенами арбуза достойного качества, было проведено выпекание девяти образцов маффинов. В качестве контрольного образца нами был выбран кекс по рецептуре «Ореховый», но с уменьшенным выходом по массе (масса одной штуки 30 г). Был проведен перерасчет рецептуры маффинов с уменьшением количества орехового сырья.

Порошок из арбузных семян вводили в тесто в количестве 12,5; 25,0; 37,5; 50,0; 62,5; 75,0; 87,5 и 100,0 % за счёт орехового включения, поэтому был проведен перерасчет рецептур с уменьшением количества ядер кешью на данное количество.

Для подготовки рецептуры маффинов с введением порошка из семян арбуза пробные образцы выпекались в расчете на 200 г готовой продукции.

Выпекание маффинов проводилось согласно технологическим инструкциям для производства мучных кондитерских изделий, с использованием рецепта 85 (435) «Кекс «Ореховый» из сборника рецептов на торты, пирожные, кексы, рулеты, печенье, пряники, коврижки и сдобные булочные изделия [5, 6], который стал контрольным образцом.

Готовые образцы были оценены органолептически: анализировались вкус и аромат, поверхность, внешний вид в разрезе, структура, форма и цвет. Также были проведены физико-химические анализы, включая определение влажности, содержания общего сахара и жира, плотности, щелочности, доли золы и нерастворимых в соляной кислоте веществ.

Кроме того, мы посмотрели ненормируемый по ГОСТ показатель – содержание водорастворимых веществ, который косвенно является показателем усвояемости продукта.

Результаты исследований оказались схожи для всех образцов. Например, с увеличением количества добавляемого порошка из арбузных семян сладкий привкус у маффинов становился более выраженным, при этом хоть и со слабоватым, но с отчетливым привкусом орехов, что можно объяснить содержанием моно- и дисахаридов в семенах арбуза, именно они и придают выпеченному продукту неповторимую сладость.

Маффины хорошо взаимодействовали с порошком из арбузных семян. По структуре выпе-

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ МАФФИНОВ НА ОСНОВЕ ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ АРБУЗНЫХ СЕМЯН

ченные образцы маффинов в начале оставались мягкими и рассыпчатыми, но при увеличении дозировки порошка становились менее пористыми, более плотными, что становилось особо заметным у маффинов при добавлении, начиная от 75,0 %, порошка арбузных семян взамен кешью, они уже при этой дозировке тяжелее поддавались нарезанию, а на их поверхности отчетливо было заметно наличие вкраплений порошка из семян арбуза. Но это не снижало их ценность в соответствии со стандартом.

Такой показатель, как «поверхность» маффинов, также изменялся с добавлением вводимого порошка из арбузных семян: с увеличением этого ингредиента поверхность маффинов становилась более шероховатой и заметнее проявлялись видимые на поверхности вкрапления от семян арбуза.

При увеличении дозировки порошка из арбузных семян наблюдается потемнение цвета маффинов, при внесении уже 15 % цвет значительно менялся, а окрас становился темно-коричневым. Это связано с тем, что в порошке более темная окраска, чем в муке, но семена арбуза содержат и сахара, которые в процессе выпечки вступают в реакцию меланоидинообразования, и также влияют на цвет готовых изделий.

С увеличением добавляемого порошка из семян арбуза более выраженным и интенсивным становился запах, довольно ясно ощущался приятный орехово-арбузный аромат.

При введении 15 % порошка из семян арбуза начал изменяться размер маффинов в сторону уменьшения, видимо, начинался процесс затягивания, тесто становилось более обжимистым, и маффины стали терять объем и высоту.

Анализ качества показал, что количество добавляемого порошка из арбузных семян влияет на плотность маффинов: с увеличением дозировки данного компонента она стала снижаться. Плотность готовых изделий проводили по отношению массы маффинов к их объёму. Изменение плотности выпеченных образцов показано на рисунке 3.

Уменьшение плотности маффинов можно объяснить тем, что при добавлении порошка из семян арбуза их структура становится слоистой и более рыхлой, на поверхности появляются трещины. Это позволяет продукту лучше впитывать воду, что, в свою очередь, приводит к увеличению его намокаемости и снижению плотности.

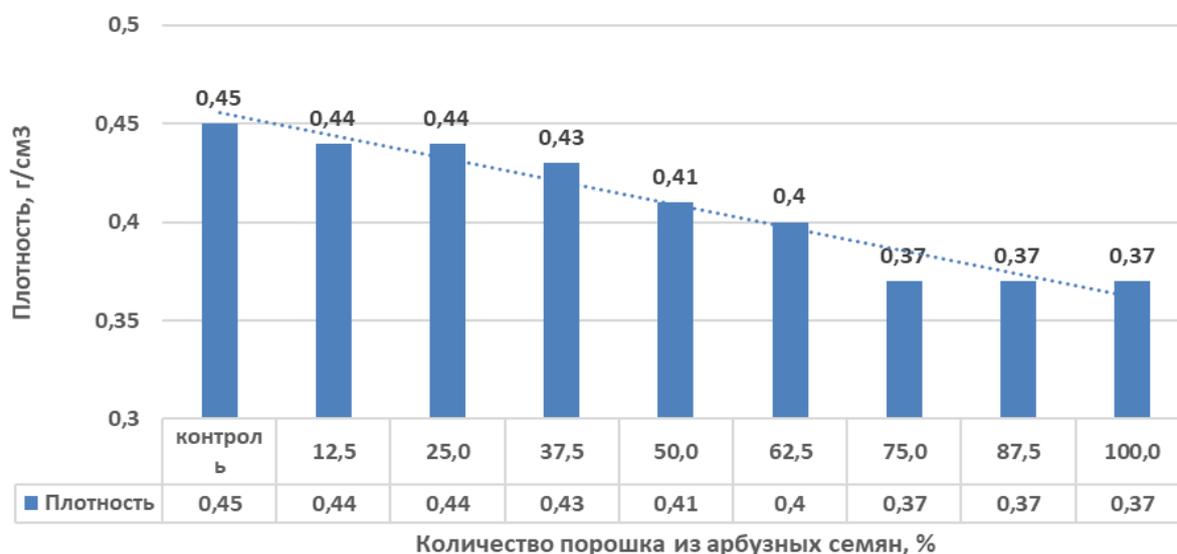


Рисунок 3 – Влияние добавления порошка из арбузных семян на плотность маффинов

Figure 3 – Effect of adding watermelon seed powder on muffin density

Порошок из семян арбуза является шероховатой частью, которая хорошо держит воду, а также повышает впитываемость воды в маффинах.

При добавлении порошка из семян арбуза уменьшается уровень общего сахара в выпеченных маффинах. Это объясняется тем, что семена арбуза по своему химическому составу

содержат моно- и дисахариды, но в количествах гораздо меньших, чем ядра кешью. Изменение этого показателя видны на рисунке 4.

Аналогичная тенденция прослеживается и в изучении содержания жира в зависимости от количества добавляемого порошка из арбузных семян, но изменение это незначительно.

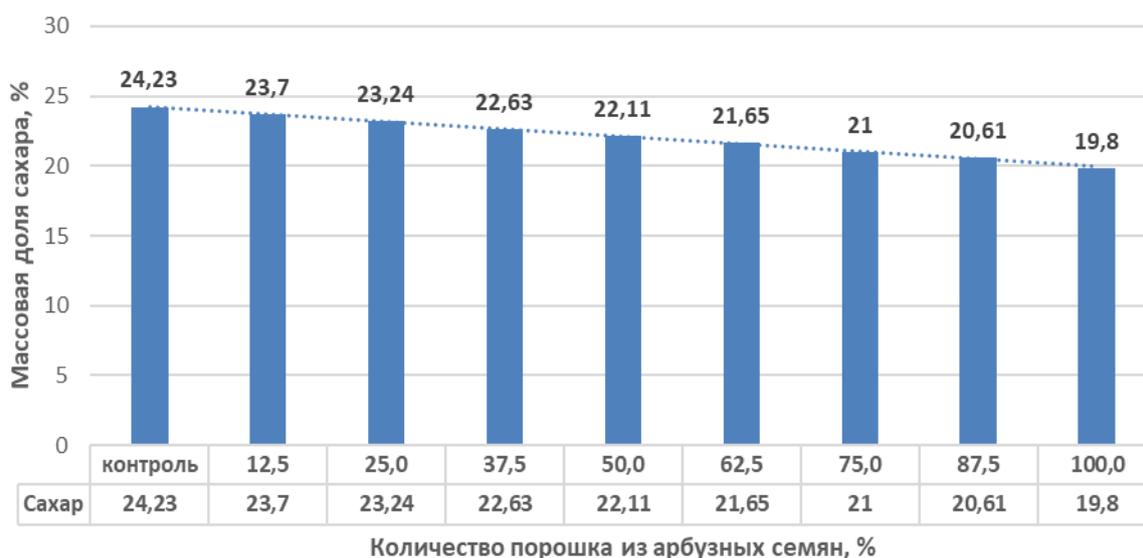


Рисунок 4 – Влияние различного количества порошка из арбузных семян на содержание сахара в маффинах

Figure 4 – Effect of different amounts of watermelon seed powder on sugar content of muffins

Значения содержания массовой доли зольности, нерастворимой в растворе соляной кислоты, во всех выпеченных образцах практически не отличались и соответствовали требованиям стандарта.

Исследование содержания водорастворимых веществ в выпеченных образцах маффинов показало их увеличение, что является косвенным показателем более лучшей усвояемости данного продукта организмом человека.

В состав водорастворимых веществ входят водорастворимые белки, углеводы, витамины и часть минеральных веществ.

Рецептура маффинов (кекс, контроль) и маффинов с полной заменой ядер кешью на порошок из арбузных семян приведена в таблице 2. Предложенная формула обеспечивает сохранение производственной схемы без значительных изменений в процессе технологии.

Таблица 2 – Рецепт маффинов с добавлением арбузных семян взамен муки

Table 2 – Recipe for muffins using watermelon seeds instead of flour

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, г на 200 г готовой продукции			
		Кекс «Ореховый» (контроль)		Маффины с 100 % арбузных семян взамен ядер кешью	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная в/сорт	85,50	75,08	64,19	75,08	64,19
Сахар-песок	99,85	48,60	48,53	48,60	48,53
Маргарин	84,00	43,46	36,51	43,46	36,51
Меланж	27,00	39,52	10,67	39,52	10,67
Ядра кешью (сырые)	94,00	19,76	18,57	–	–
Пудра рафинадная	99,85	2,38	2,38	2,38	2,38
Аммоний углекислый	0,00	0,20	0,00	0,20	0,00
Семена арбуза (порошок)	92,00	–	–	20,18	18,57
Итого	–	229,00	180,85	229,42	180,85
Выход	85,00	200,00	170,00	200,00	170,00

Исследованиями установлено, что внесение порошка из семян арбуза практически не влияет на щелочность маффинов, массовую долю жира и зольность.

Путем многократных пробных лабораторных выпечек маффинов с добавлением порошка из семян арбуза и проведенной дегустационной оценки полученных образцов был выбран

образец маффинов, наиболее удовлетворяющий требованиям ГОСТ 15052-2014 [6], – с оптимальным добавлением – 100 % порошка из семян арбуза, то есть полной заменой орехового сырья на исследуемый растительный порошок.

Последним этапом нашего исследования был расчет пищевой и энергетической ценности

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ МАФФИНОВ НА ОСНОВЕ ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ АРБУЗНЫХ СЕМЯН

созданных маффинов, а также их сопоставление с рекомендованными нормами при потреблении 100 г выпечки в день. Несмотря на то, что кондитерские изделия не относятся к товарам повседневного спроса, жизнь современного человека редко обходится без разнообразных сладостей. Поэтому сегодня так важно формировать в населении правильный подход в выборе обогащённых продуктов питания.

Пищевая ценность маффинов, в которых вместо кешью использован порошок из арбузных семян, представлена в таблице 3. В качестве целевой группы выбрана первая категория населения (с очень низким уровнем физической активности, мужчины и женщины, с коэффициентом физической активности 1,4) – это работ-

ники, занимающиеся легким трудом, включая преподавателей вузов и студентов.

Таким образом, мы видим, что с добавлением порошка из арбузных семян пищевая ценность выпеченных образцов становится выше, предлагаемые образцы более богаты необходимыми организму человека макро- и микроэлементами, витаминами.

Разработанные образцы маффинов превосходят контрольный образец (кекс) по содержанию белка на 18 % при одновременном уменьшении количества углеводов заметно улучшилась картина по таким минеральным микроингредиентам, как натрий, кальций, магний и цинк. При этом энергоёмкость снижается, что позволяет рекомендовать данные виды изделий для людей-приверженцев здорового питания.

Таблица 3 – Пищевая ценность маффинов с добавлением порошка из арбузных семян взамен ядер кешью, %

Table 3 – Nutritional Value of Muffins with Watermelon Seed Powder Instead of Cashew Nuts, %

Пищевые вещества	Норма суточного потребления в соответствии с МР 2.3.1.0253-2021	Контроль (кекс «Ореховый»)	Маффины с 100 % арбузных семян взамен ядер кешью	Степень удовлетворения суточной потребности в пищевых веществах, % (% от РСН)
Белки, г	67,0*–84,0	7,9	9,3	13,98*–11,1
Жиры, г	57,0–80,0	25,9	25,3	44,4–31,6
Углеводы, г	238–336	55,1	52,0	21,8–15,5
Клетчатка, г	20–25	1,3	2,1	10,5–8,4
Минеральные вещества, мг:				
- натрий	1300	66	75	5,8
- калий	3500	162	162	4,6
- кальций	1000	27	75	7,5
- магний	420	48	71	16,9
- фосфор	700	141	159	22,5
- железо	18–10	2,0	2,1	11,7–21
- марганец	2,0	0,17	0,16	8,0
- медь	1,0	2,20	0,07	7,0
- цинк	12	0,57	1,03	8,6
Витамины, мг:				
- B1	1,5	0,14	0,12	8,0
- B2	1,8	0,56	0,57	31,7
- PP	20	0,98	1,23	6,2
Энергетическая ценность, ккал	1700–2400	482	470	27,6–19,6

*первая цифра – женщины, вторая – мужчины

ВЫВОДЫ

1. Внесение порошка из семян арбуза положительно влияет на качество маффинов, улучшая их химический состав, обогащая их биологически активными веществами естественного происхождения (витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами), которые так необходимы для ежедневной профилактики организма от различных заболеваний и вредного воздействия окружающей среды. Кроме того, снижается энергетическая ценность готового продукта.

2. Рекомендуется использовать порошок из семян арбуза в количестве 100 % вместо орехового сырья (ядра кешью) при выпечке маффинов по сравнению с контрольным образцом. Такая дозировка обеспечивает наилучшие показатели качества выпеченных образцов. Данные, полученные в ходе исследования, имеют практическое значение. Рецептуру, разработанную в рамках работы, можно рекомендовать для применения на кондитерских предприятиях, особенно тех, которые занимаются производством кексов и маффинов с повышенной пищевой ценностью.

Расчет пищевой и энергетической ценности показал, что при употреблении 100 г маффинов организм получает не только белки, жиры, углеводы, витамины и минералы, характерные для большинства мучных кондитерских изделий, но и значительное количество марганца, меди и цинка, а также клетчатку, необходимую для нормального метаболизма. Причем количество белков за счет введения порошка из семян арбуза значительно выше по сравнению с контрольным образцом.

4. Применение полуфабриката из арбузных семян в производстве мучных кондитерских изделий поможет разнообразить ассортимент, а также справиться с сезонными колебаниями в доступности арбузного сырья, предоставляя населению растительное сырье, богатое ценными биологически активными веществами.

5. Кроме всего прочего, семена арбуза не обладают аллергенностью и поэтому такие кондитерские изделия можно употреблять лицам, страдающим аллергией на орехи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Курцева В.Г., Белячкова Л.В. Разработка технологии мучных кондитерских изделий на основе полуфабрикатов из арбузных семян и фасоли / Современные проблемы техники и технологии пищевых производств: Сборник статей и докладов 14-ой научно-практической конференции с международным участием (2011 год) / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. Барнаул, 2011.

2. Инновационные технологии в области пищевых продуктов и продукции общественного питания функционального и специализированного назначения: Коллективная монография / ФГБОУ ВПО «СПбГТЭУ»; под общ. ред. Н.В. Панковой. СПб. : Изд-во «ЛЕМА», 2012. 314 с.

3. МР 2.3.1.0253-21. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22 июля 2021 г.). М., 2021. 50 с.

4. Курцева В.Г., Пашкова И.Е. Исследование влияния растительного сырья на качество мучных кондитерских изделий / Сборник трудов XII Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и молодежь – 2015». Горизонты образования. Вып. 17. 2015.

5. Сборник технологических нормативов. Сборник рецептов на торты, пирожные, кексы, рулеты, печенье, пряники, коврижки и сдобные булочные изделия. Часть 3. М. : Хлебпродинформ, 2000. 720 с.

6. Сборник рецептов мучных кондитерских и булочных изделий / Составитель д.э.н. А.В. Павлов. СПб. : ПРОФИ-ИНФОРМ, 2004. 296 с.

7. Кексы. Общие технические условия: ГОСТ 15052-2014. Введ. 2015-01-01. Москва : Стандартинформ, 2016. 13 с.

8. Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей: ГОСТ 5897-90. Введ. 1992-01-01. Москва : Стандартинформ, 1993. 13 с.

9. Доронин А.Ф. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологию / А.Ф. Доронин, Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев, О.Г.Шубина, С.А. Хуршудян. М. : ДеЛиПринт, 2009. 288 с.

10. Химический состав российских пищевых продуктов : Справочник / под ред. член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельяна. М. : ДеЛиПринт, 2002. 236 с.

11. Инновационные технологии в области пищевых продуктов и продукции общественного питания функционального и специализированного назначения : Коллективная монография / ФГБОУ ВПО «СПбГТЭУ»; под общ. ред. Н.В. Панковой. СПб. : Изд-во «ЛЕМА», 2012. 314 с.

12. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры / Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина. СПб. : ГИОРД, 2016. С. 8–34.

13. Могильный М.П. Новые сырьевые компоненты для производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий (характеристика, использование) / М.П. Могильный, Е.В. Шрамко ; под ред. М.П. Могильного, 2016. 231 с.

Информация об авторах

В. Г. Курцева – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки зерна Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова.

М. Н. Колесниченко – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии бродильных производств и виноделия Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова.

REFERENCES

1. Kurtseva, V.G., Belyachkova, L.V. Development of technology for flour confectionery products based on semi-finished products from watermelon seeds and beans / Modern problems of engineering and technology of food production: Collection of articles and reports of the 14th scientific and practical conference with international participation (2011) / Altai state tech. univ. I.I. Polzunov. Barnaul, 2011.

2. Innovative technologies in the field of food products and catering products of functional and specialized purposes: Collective monograph / FGBOU HPE "SPbGTEU"; under the general. Ed. N.V. Pankova. SPb. : Publishing house "LEMA", 2012. 314 p.

3. MR 2.3.1.0253-21. Standards of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation (approved by the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing on July 22, 2021). M., 2021. 50 p.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ МАФФИНОВ НА ОСНОВЕ ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ АРБУЗНЫХ СЕМЯН

4. Kurtseva, V.G., Pashkova, I.E. Study of the influence of plant materials on the quality of flour confectionery products / Collection of works of the XI All-Russian scientific and technical conference of students, graduate students and young scientists "Science and Youth - 2015". HORIZONS OF EDUCATION. ISSUE 17. 2015.

5. Collection of technological standards. Collection of recipes for cakes, pastries, muffins, rolls, cookies, gingerbread, gingerbread and rich bakery products. Part 3. M. : Khlebproinform, 2000. 720 p.

6. Collection of recipes for flour confectionery and bakery products / Compiled by Doctor of Economics A.V. Pavlov. St. Petersburg : PROFI-INFORM, 2004. 296 p.

7. Cupcakes. General specifications: GOST 15052-2014. Introduced on 2015-01-01. Moscow: Standartinform, 2016. 13 p.

8. Confectionery products. Methods for determining organoleptic quality indicators, sizes, net weight, and components: GOST 5897-90. Introduced on 1992-01-01. Moscow : Standartinform, 1993. 13 p.

9. Doronin, A.F. Functional food products. Introduction to technology / A.F. Doronin, L.G. Ipatova, A.A. Kochetkova, A.P. Nechaev, O.G. Shubina, S.A. Khurshudyan. M. : DeLi print, 2009. 288 p.

10. Chemical composition of Russian food products: Handbook / edited by Corresponding Member of MAI, prof. I.M. Skurikhin and Academician of the

Russian Academy of Medical Sciences, prof. V.A. Tutelyan. M. : DeLiprint, 2002. 236 p.

11. Innovative technologies in the field of food products and catering products for functional and specialized purposes: Collective monograph / FGBOU HPE "SPbGTEU"; under the general editorship of N.V. Pankova. SPb. : Publishing house "LEMA", 2012. 314 p.

12. Flour confectionery products for functional purposes. Scientific foundations, technologies, recipes / T.V. Matveeva, S.Ya. Koryachkina. St. Petersburg : GIORD, 2016. pp. 8-34. 13. Mogilny, M.P. New raw materials for the production of bakery and flour confectionery products (characteristics, use) / M.P. Mogilny, E.V. Shramko. Under the editorship of M.P. Mogilny, 2016. 231 p.

Information about the authors

V.G. Kurtseva - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Grain Storage and Processing Technology of the Altai State Technical University named after I.I. Polzunov.

M.N. Kolesnichenko - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Fermentation and Winemaking, Altai State Technical University named after I.I. Polzunov.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare that there is no conflict of interest.*

Статья поступила в редакцию 02 мая 2024; одобрена после рецензирования 28 февраля 2025; принята к публикации 05 марта 2025.

The article was received by the editorial board on 02 May 2024; approved after editing on 28 Feb 2025; accepted for publication on 05 Mar 2025.