



Научная статья

05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства (технические науки)

УДК 664.681.9

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.03.004

 EDN: UHEJXK

## ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛБЯНОЙ МУКИ И СВЕКЛОВИЧНЫХ ВОЛОКОН В ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Надежда Сергеевна Санжаровская<sup>1</sup>, Диана Владиславовна Романенко<sup>2</sup>,  
Мира Мамед кызы Рзаева<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия

<sup>1</sup> hramova-n@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8403-7892>

<sup>2</sup> dianaromrom@mail.ru

<sup>3</sup> kama\_995@mail.ru

**Аннотация.** Разработка рецептуры маффинов с добавлением обогащающих добавок полностью совпадает с тенденциями мирового рынка кондитерской отрасли и заботой потребителей о своем здоровье. Цель исследований – разработка рецептуры и технологии маффинов повышенной пищевой ценности и обогащение их эссенциальными веществами за счет использования полбяной муки и свекловичных волокон. В качестве объектов исследований использовали: мучную смесь, состоящую из пшеничной и полбяной муки в соотношении 60 : 40, свекловичные волокна, лабораторные образцы маффина. Выполнено исследование влияния свекловичных волокон на хлебопекарные, функциональные свойства мучной смеси и качество готовых изделий. В мучную смесь добавляли свекловичные пищевые волокна, диапазон которых варьировал от 5 до 15 % от массы мучной смеси. Доказано, что внесение свекловичных волокон в диапазоне 5...10 % снижает количество сырой клейковины, при этом происходит укрепление клейковинного каркаса. При дозировке вносимой добавки 12,5...15,0 % - клейковина не отмывается. Показано, что с увеличением дозировки свекловичных волокон происходит увеличение водосвязывающей и жиросвязывающей способности мучной смеси. Установлено, что маффины со свекловичными волокнами в дозировке 7,5 % имеют высокие органолептические и физико-химические показатели качества. Практическим путем определено, что внесение свекловичных волокон и композитной смеси в рецептуру маффина повышает содержание функциональных пищевых ингредиентов в готовой продукции. Разработана технология и рецептура на мучные кондитерские изделия маффин «Осенний».

**Ключевые слова:** свекловичные волокна, пищевые волокна, полбяная мука, маффин, качество.

---

**Для цитирования:** Санжаровская Н. С., Романенко Д. В., Рзаева М. М. Разработка рецептуры и технологии маффинов с использованием полбяной муки и свекловичных волокон // Ползуновский вестник. 2022. № 3. С. 28 - 36. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.03.004. EDN: <https://elibrary.ru/uhejxk>.

---

Original article

## EXPEDIENCY OF USING SPELT FLOUR AND BEET FIBERS IN THE TECHNOLOGY OF FLOUR CONFECTIONERY

Nadezhda S. Sanzharovskaya <sup>1</sup>, Diana V. Romanenko <sup>2</sup>, Mira M. Rzayeva <sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

<sup>1</sup> hramova-n@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8403-7892>

<sup>2</sup> dianaromrom@mail.ru

<sup>3</sup> kama\_995@mail.ru

**Abstract.** *The development of the muffin recipe with the addition of enriching additives fully coincides with the trends of the world market of the confectionery industry and the concern of consumers about their health. The purpose of the research is to develop the formulation and technology of muffins of increased nutritional value and enrich them with essential substances through the use of spelt flour and beet fibers. The following research objects were used: flour mixture consisting of wheat and spelt flour in a ratio of 60 : 40, beet fiber, laboratory samples of muffin. The study of the influence of beet fibers on the baking, functional properties of flour mixture and the quality of finished products was carried out. Beetroot dietary fibers were added to the flour mixture, the range of which varied from 5 to 15 % of the mass of the flour mixture, it was proved that the introduction of beetroot fibers in the range of 5... 10 % reduces the amount of raw gluten, while strengthening the gluten framework. At the dosage of the added additive 12.5 ... 15.0 % - gluten is not washed off. It is shown that with an increase in the dosage of beet fibers, there is an increase in the water-binding and fat-binding ability of the flour mixture. It was found that muffins with beet fiber in a dosage of 7.5 % have high organoleptic and physico-chemical quality indicators. Practically, it was determined that the introduction of beet fibers and a composite mixture into the muffin recipe increases the content of functional food ingredients in the finished product. The technology and recipe for flour confectionery muffin "Autumn" has been developed.*

**Keywords:** *beet fiber, dietary fiber, spelt flour, muffin, quality.*

**For citation:** Sanzharovskaya, N.S., Romanenko, D.V., Rzayeva, M.M. (2022). *Expediency of using spelt flour and beet fibers in the technology of flour confectionery. Polzunovskiy vestnik, (3), 28-36. (In Russ.). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.03.004.*

Мучные кондитерские изделия пользуются большим спросом и занимают весомое место в питании населения нашей страны. При этом стремительное распространение в мире установок на здоровый образ жизни способствует повышению спроса на мучные изделия оздоровительного назначения. Учитывая современные требования к питанию, актуальным является вопрос усовершенствования технологии мучных кондитерских изделий, обогащенных биологически активными веществами [1].

Регулирование химического состава мучных кондитерских изделий с целью разработки продукции с повышенной пищевой ценности – это путь создания ассортимента нового поколения [2-3].

Тенденцией последних десятилетий стало применение технологий пищевых продуктов, предусматривающих использование рафинированного сырья, которое освобождено от большинства

полезных пищевых веществ. Как следствие, такие пищевые продукты не содержат ряд жизненно необходимых веществ, в том числе пищевых волокон, что приводит к снижению последних в ежедневных рационах питания населения [4].

Результатом этих изменений в структуре питания населения, особенно на фоне незначительной физической нагрузки, является снижение сопротивления организма отрицательному влиянию окружающей среды и прогрессивный рост ряда заболеваний, которые носят глобальный характер и получили общее название «болезни цивилизации». Поэтому перед учеными и специалистами пищевой промышленности остро стоит вопрос разработки технологий продуктов питания, которые будут обогащены пищевыми волокнами [5].

Пищевые волокна, с одной стороны, являются физиологически функциональными ингредиентами, которые способны оказывать

благоприятное физиологическое воздействие на отдельные системы организма человека, а с другой – обладают технологическими свойствами пищевых добавок и способны регулировать структуру и качество продукции.

Анализ публикаций по опыту повышения пищевой ценности хлебобулочных и мучных кондитерских изделий позволил выделить следующие пути их обогащения пищевыми волокнами:

– целостное использование сырья, содержащего пищевые волокна, например, цельного зерна традиционных и нетрадиционных зерновых культур, муки из цельносмолотого зерна, зерновых смесей и т.п.;

– добавление вторичных продуктов с высоким содержанием пищевых волокон (отрубей, шротов и жмыхов масличных и технических культур, плодово-ягодных и овощных порошков, концентратов, свекловичного жома);

– введение очищенных препаратов-концентратов пищевых волокон, которые выделены из злаков, вторичного или нетрадиционного растительного сырья – целлюлозы и ее производных, микрокристаллической целлюлозы, пектина, камедей, яблочных пищевых волокон и т.п. [6].

Учитывая важность задачи создания пищевых продуктов с повышенным содержанием пищевых волокон, нами изучается возможность применения новых добавок в технологиях мучных кондитерских изделий, в частности в производстве маффинов оздоровительного назначения [7].

Маффины – штучные кондитерские изделия, обычно выпекаемые в формах, часто бумажных, и имеющие небольшую массу (60...100 г). Маффины сочетают в себе легкую, нежную структуру бисквитов, пористость кексов, но имеют свою индивидуальность. Ассортимент маффинов насчитывает несколько десятков видов и условно делится на сладкие и несладкие, с начинкой (кремом, джемом и т.д.), а также разнообразными добавками к тесту (орехами, сухофруктами и т.п.). За последние десятилетия маффины стали активно продаваться на отечественном рынке – как в торговых сетях, так и на предприятиях HoReCa (включая «фаст-фуд»), как сопутствующие товары на АЗС (вместе с кофе и чаем) [8].

Следует признать, что поскольку это достаточно новый вид мучной продукции, четкого понимания о том, какими должны

быть качественные маффины – ни у потребителей, ни у производителей нет. К этому приводит и отсутствие в специальной отечественной литературе данных об особенностях их технологии и нормативной документации, которая регламентировала бы требования к качеству. Не может не беспокоить тот факт, что некоторые крупные производители, выпуская маффины, ссылаются на ГОСТ 15052-2014 «Кексы. Общие технические условия», что не является правомерным, поскольку этот нормативный документ касается совсем других изделий. Несмотря на схожесть основных ингредиентов рецептуры, существуют существенные отличия, как по рецептурному составу, так и по технологическим способам их изготовления.

Маффины имеют уникальную технологию производства (Muffin Mixing Method), которую еще называют методом смешивания сухих и жидких компонентов. Сначала тщательно смешивают и просеивают сухие ингредиенты, затем все жидкие смешивают до однородности, после чего вливают жидкую смесь в сухую и быстро перемешивают [9].

Маффины, как большинство мучных изделий, имеют повышенную энергетическую ценность и содержание легкоусвояемых углеводов и практически не содержат пищевых волокон. Применение различных способов очистки первичного сырья в ходе технологической обработки приводит к получению высокоочищенных пищевых продуктов и устойчивого дефицита в них комплекса биополимеров (целлюлозы, гемицеллюлоз, пектиновых веществ), которые являются незаменимыми компонентами природной неочищенной пищи, и как следствие, снижению последних в ежедневных рационах питания населения. Учитывая особенности рецептурного состава, эти изделия являются идеальными для придания им функциональных свойств.

В качестве обогатителя предлагается использовать полбяную муку и свекловичные волокна. Альтернативные виды муки являются достаточно перспективным решением проблемы улучшения потребительских свойств кондитерских изделий. В зерне пшеницы полбы, наряду с высоким содержанием белка, содержится значительное количество резистентного крахмала, клетчатки, каротин подобных пигментов и антиоксидантов.

Содержание водорастворимых фракций белка пшеницы полбы может достигать 60 %

## ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛБЯНОЙ МУКИ И СВЕКЛОВИЧНЫХ ВОЛОКОН В ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

от его общего количества в зерне. Белковые компоненты в клейковине пшеницы полбы содержат меньше аллергенных элементов, чем пшеница, что дает возможность использовать ее зерно и продукты переработки для здорового питания [10].

Свекловичные волокна представляют собой однородный порошок светло-кремового цвета с нейтральным вкусом и запахом. Содержание в них пищевых волокон достигает до 75 %, что позволяет считать данную добавку фактически препаратом этих веществ. Кроме того, свекловичная добавка содержит до 10 % белка, 3,5 % – сахарозы и 3,5 % – минеральных веществ [11].

**Методы.** Целью исследования является разработка рецептуры и технологии маффинов повышенной пищевой ценности и обогащение их эссенциальными веществами

за счет использования полбяной муки и свекловичных волокон.

Основными объектами являются:

- мучная смесь, состоящая из пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта и полбяной муки в соотношении 60 : 40;
- свекловичные волокна;
- лабораторные образцы маффина.

Показатели качества свекловичных волокон, используемых в эксперименте, представлены в таблице 1.

Контролем служил образец маффинов, приготовленный по рецептуре на маффин «Детский».

Исследования по определению качества сырья и готовых изделий проводили с использованием общепринятых и специальных методов.

Таблица 1 – Качественные характеристики свекловичных волокон

Table 1 – Qualitative characteristics of beet fibers

Показатель	Значение показателя
Внешний вид	Тонкоизмельченный порошок без посторонних и крупных включений
Вкус	Нейтральный
Запах	Свойственный очищенным от свекловичного запаха сушеным волокнам
Цвет	Светло-бежевый
Массовая доля влаги, %	8,8
Активная кислотность, pH	5,7
Водосвязывающая способность, г/1 г	5,2
Массовая доля пектиновых веществ, % на сухое вещество:	
- водорастворимых	5,2
- протопектин	15,4

**Результаты и их обсуждение.** В современном мире, при создании высококачественных продуктов питания на первый план выходят подбор и обоснование выбранных добавок в таких соотношениях, которые обеспечивают достижение максимального качества готовым изделиям. Кроме того, правильно выбранное соотношение позволит получить хорошие органолептические показатели и придать продукции высокие потребительские и функциональные свойства.

Комплексный анализ научных публикаций и результаты собственных исследований показали, что до 40 % пшеничной муки может подвергаться замене на муку из полбы [10, 12]. Последующие эксперименты проводили на модельных образцах теста, состоящего из мучной смеси, воды и различных дозировок свекловичных пищевых волокон. Для этого в

мучную смесь добавляли пищевые волокна, диапазон которых варьировал от 5 до 15 % от массы мучной смеси.

В роли контрольных использовали образцы теста из мучной смеси без добавок свекловичных волокон.

Было изучено влияние свекловичных волокон на хлебопекарные свойства мучной смеси (табл. 2).

Характер изменения в содержании сырой клейковины показал, что при внесении свекловичных волокон в диапазоне 5,0...10 % количество сырой клейковины снижается на 10,9...33,3 %, по мере увеличения вносимой добавки от 12,5 до 15,0 % - клейковина не отмывалась.

Оценивая влияние свекловичных волокон на качество клейковины, следует отметить, что внесение добавки в исследуемом диапазоне положительно влияет на укрепле-

ние клейковинного каркаса. По мере увеличения в смеси волокон сопротивление клейковины деформирующей нагрузке сжатия на приборе ИДК увеличивается и ее показатель

уменьшается на 3,0...27,3 единиц. Это видно и по растяжимости клейковины над линейкой, которая снижается на 10,3...23,1 % по сравнению с контролем.

Таблица 2 – Влияние процентного содержания свекловичных волокон на хлебопекарные свойства мучной смеси

Table 2 – The effect of the percentage of beet fiber on the baking properties of the flour mixture

Содержание свекловичных волокон, %	Количество клейковины, %	Качество клейковины, ед. ИДК	Растяжимость, мм	Число падения, с
0,0	26,8±0,2	81,3±1,2	117±5	381±3,8
5,0	23,9±0,0	78,3±1,3	105±3	337±4,6
7,5	20,2±0,1	60,0±1,1	100±4	333±2,2
10,0	17,9±0,4	54,0±1,2	90±5	327±3,1
12,5	–	–	–	321±2,9
15,0	–	–	–	309±4,4

Внесение свекловичных волокон в модельные образцы приводит к незначительному снижению время разжижения водно-мучной суспензии. По мере увеличения в смеси свекловичных волокон от 5,0 до 15,0% снижение показателя число падения составляет 11,5...18,9 % по сравнению с контрольным образцом.

Поскольку пищевые свекловичные волокна содержат в своем составе большое количество полисахаридов, возникла необходимость оценить их влияние на функционально-технологические свойства мучной смеси, которые будут оказывать влияние на процесс изготовления теста и качество готовых мучных изделий.

Как известно, способность полисахаридов удерживать воду связана со степенью гидрофильности, составом и количеством присутствующих в них биополимеров. Пекти-

новым веществам и гемицеллюлозе свойственна высокая степень гидрофильности. Целлюлоза, которая не растворяется в воде, имеет большое количество гидроксильных групп и несколько меньшую гидрофильность по сравнению с выше указанными полисахаридами. Лигнин, являясь веществом полифенольной природы, обладает наименьшими гидрофильными свойствами по сравнению с другими биополимерами. Чем выше гидрофильные свойства полимера, тем большее количество воды он способен связать и определенным образом повлиять на протекание коллоидных и физико-химических процессов, происходящих во время замешивания теста.

В связи с этим, нами была определена водо- и жиросвязывающая способность мучных смесей, содержащих добавку (рис.1).

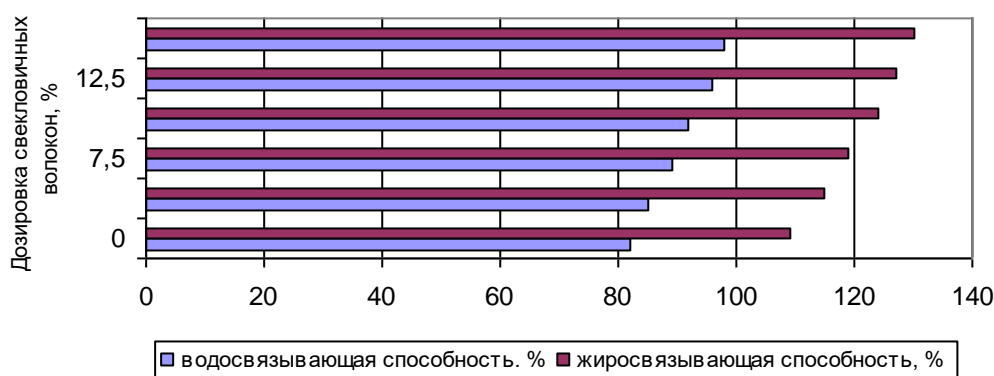


Рисунок 1 - Влияние процентного содержания свекловичных волокон на функциональные свойства мучной смеси

Figure 1 - The effect of the percentage of beet fiber on the functional properties of the flour mixture

## ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛБЯНОЙ МУКИ И СВЕКЛОВИЧНЫХ ВОЛОКОН В ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

В ходе анализа сделан вывод, что свекловичные волокна оказывают влияние на функциональные свойства мучной смеси. С увеличением дозировки вносимой добавки от 5 до 15 % увеличение показателя жиросвязывающей способности составляет 5,5...19,30 %, водосвязывающей – 3,7...19,5 % по сравнению с контрольным образцом.

Внесение обогащающих добавок, повышающих пищевую и биологическую ценность продукции, не всегда положительно влияет на качество готовых изделий. Поэтому далее были исследованы органолептические и физико-химические показатели качества маффинов с применением опытных добавок (табл. 3).

Таблица 3 – Органолептические показатели маффинов  
Table 3 – Organoleptic indicators of muffins

Показатель	Дозировка свекловичных волокон, % к массе мучной смеси			
	0	5,0	7,5	10,0
Внешний вид	Форма правильная, с трещинами, без подрывов			Форма правильная, с трещинами и подрывами
Цвет	Корочки - золотистый, мякиша - светло-желтый	Корочки - бежевый, мякиша - желтый		Корочки - коричневый, мякиша - светло-коричневый
Запах	Присущий данному изделию, без постороннего запаха	Присущий данному изделию, приятный, с едва ощутимым запахом добавки		Присущий данному изделию, с приятным запахом добавки
Вкус	Приятный, без посторонних привкусов	Приятный, с едва ощутимым привкусом добавки		Приятный, с привкусом добавки
Состояние мякиша	Мягкий, хорошо разрыхленный		Мягкий, разрыхленный с вкраплениями добавки	

Внешний вид маффинов предполагает наличие трещин на поверхности изделий, которые являются не недостатком, а их органолептической характеристикой. Присутствие свекловичных волокон, в количестве 5,0...7,5 % с заменой мучной смеси не ухудшает внешний вид маффинов. Изделия не уступают контрольному образцу, имеют правильную форму и трещины на поверхности. Увеличение количества добавки до 10,0 % приводит к ухудшению внешнего вида, поскольку на поверхности маффинов появляются подрывы.

Добавление свекловичных волокон изменяет цвет корочки изделий от золотистого (контрольный образец) до коричневого (10,0 %). Цвет мякиша изделий от светло-желтого (контрольный образец) до светло-коричневого (10,0 %).

Запах и вкус маффинов со свекловичными волокнами в количестве 5,0...7,5 % приятный с едва ощутимым запахом и привкусом добавок. Увеличение их дозировки до 10,0 % с заменой мучной смеси придает ярко выраженный запах и привкус

вносимой добавки.

По органолептическим показателям качества образцы маффинов с добавлением свекловичных волокон в количестве 5,0...7,5 % с заменой мучной смеси не уступают контрольному образцу.

Закономерности изменения физико-химических показателей качества приведены на рисунке 2-4.

Влажность изделий с добавлением свекловичных волокон в дозировке от 5 до 10 % увеличивается на 1,43...4,29 % соответственно по сравнению с контрольным образцом.

Удельный объем изделий со свекловичными волокнами снижается незначительно.

Щелочность маффинов уменьшается, что объясняется увеличением доли сырья с кислотностью, выше чем в мучной смеси.

Таким образом, установлено, что маффины со свекловичными волокнами в дозировке 7,5 % имеют хорошие органолептические и физико-химические показатели качества.

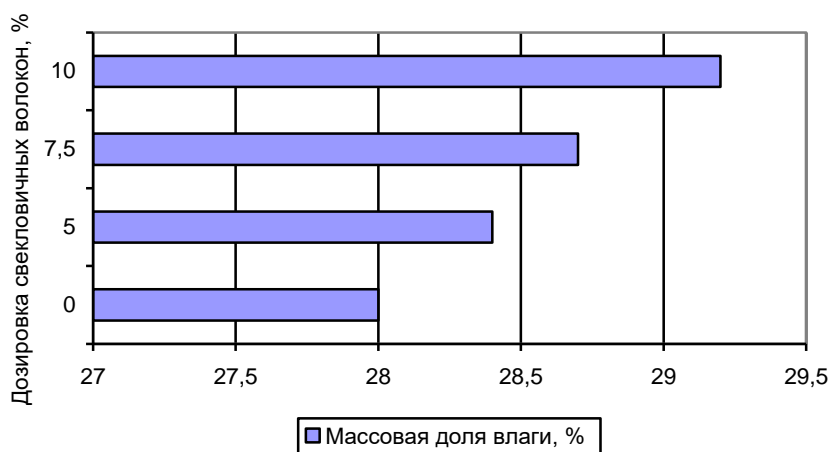


Рисунок 2 – Влияние свековичных волокон на влажность маффинов  
Figure 2 – The effect of beetroot fibers on the moisture content of muffins

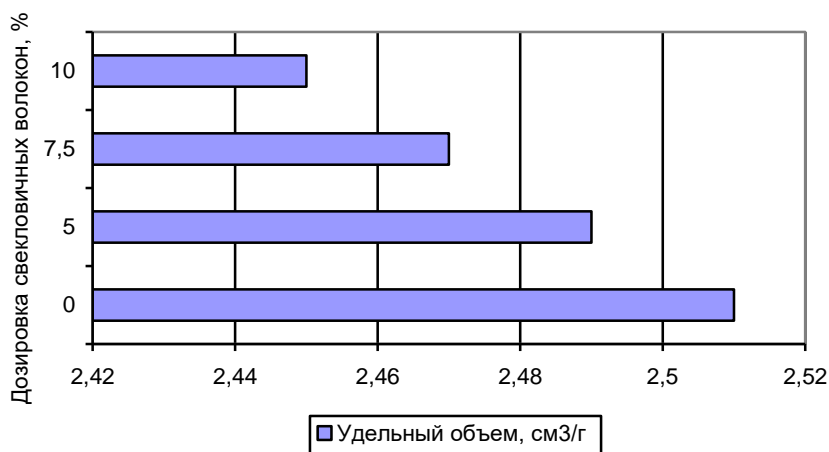


Рисунок 3 – Влияние свековичных волокон на удельный объем маффинов  
Figure 3 – The effect of beet fiber on the specific volume of muffins

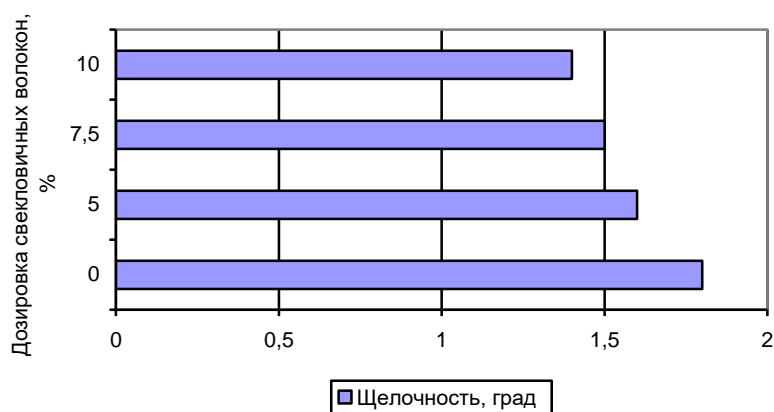


Рисунок 4 – Влияние свековичных волокон на щелочность маффинов  
Figure 4 – The effect of beetroot fibers on the alkalinity of muffins

По результатам проведенных исследований разработана технологическая схема производства мучных кондитерских изделий

на основе мучной смеси пшеничной и полбяной муки с добавлением 7,5 % свековичных волокон: маффин «Осенний» (рис. 5).

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛБЯНОЙ МУКИ И СВЕКЛОВИЧНЫХ ВОЛОКОН  
В ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

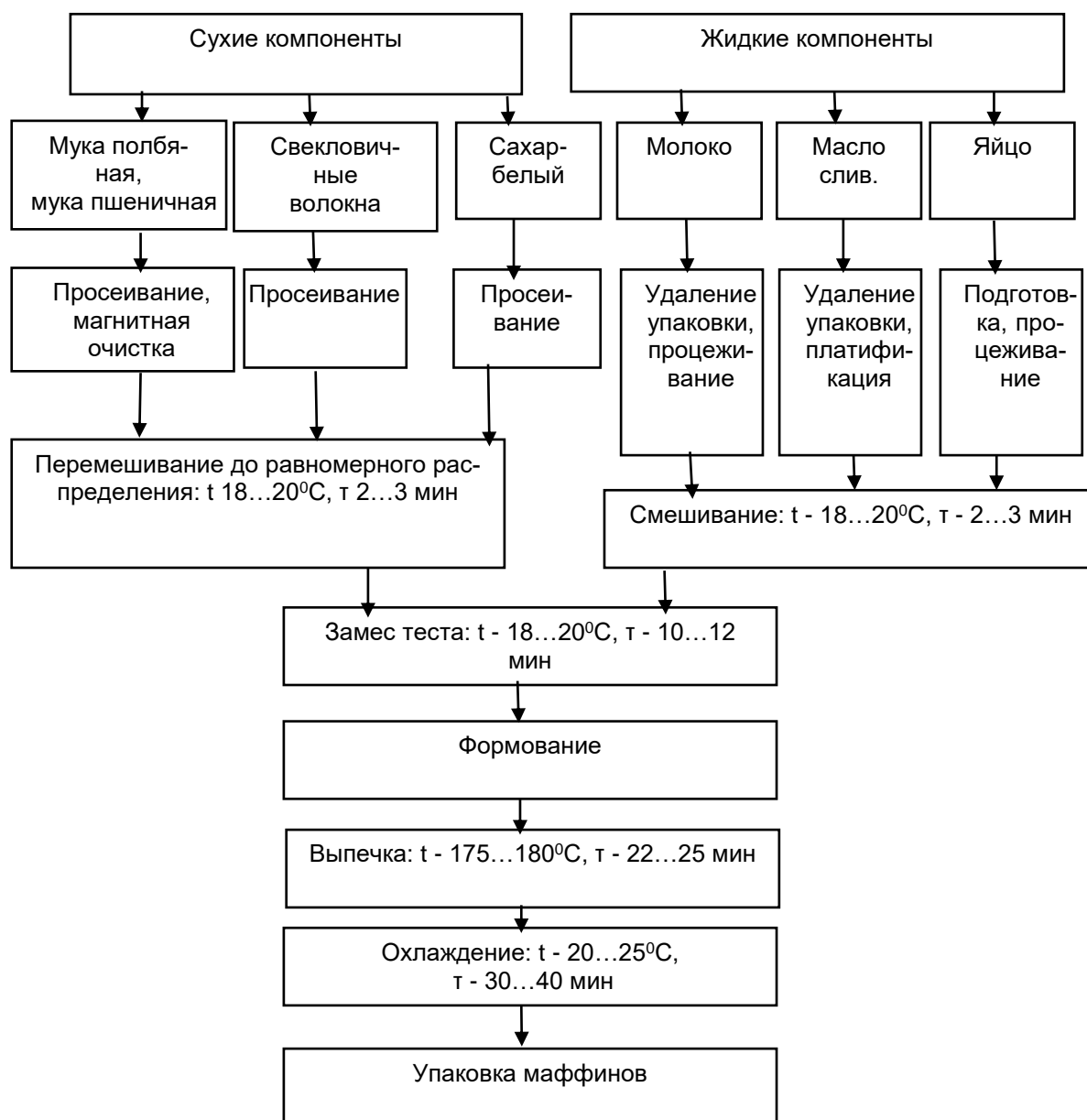


Рисунок 5 – Технологическая схема производства маффина «Осенний»  
Figure 5 – Technological scheme of production of the "Autumn" muffin

Внесение свековичных волокон и мучной смеси в рецептуру маффинов изменяет их химический состав: повышается содержание белка на 7,7 %, пищевых волокон – на 95,9 %, магния – 40,5 %, фосфора – на 31,2, уменьшается содержание углеводов – на 7,9 % и снижается энергетическая ценность – на 4,9 % по сравнению с контролем.

**Заключение.** Исследовано и научно обосновано влияние свековичных волокон на хлебопекарные и функциональные свойства мучной смеси и качество готовых изделий, позволившее разработать технологию и рецептуру на мучные кондитерские изделия маффин «Осенний».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гуляева А.Н., Воронина М.С. Разработка методологии повышения пищевой ценности полуфабрикатов для мучных кондитерских изделий // Инновации и продовольственная безопасность. 2020. №3. С. 7-13. <https://doi.org/10.31677/2311-0651-2020-29-3-7-13>.
2. Наумова Н.Л. Оценка пищевой полноценности маффина при использовании цельнозерновой муки киноа белой // Инновации и продовольственная безопасность. 2020. №3. С. 47-53. <https://doi.org/10.31677/2311-0651-2020-29-3-47-53>.
3. Kaur R. Kaur M. Microstructural, physicochemical, antioxidant, textural and quality characteristics of wheat muffins as influenced by partial replacement with ground flaxseed // LWT – Food Science and Technology. 2018. Vol. 91. P. 278–285. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.01.059>



4. Бец Ю.А., Наумова Н.Л., Минашина И.Н. Функциональные компоненты нетрадиционного сырья в рецептуре хлебобулочных изделий // Инновации и продовольственная безопасность. 2021. №1. С. 7-13. <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2021-31-1-7-1>

5. Миневи́ч И.Э. Осипова Л.Л. Разработка рецептур и оценка качества мучных кондитерских изделий «Льняной маффин» // Хлебопродукты. 2018. №2. С. 44–46.

6. Самохвалова О.В., Касабова К.Р., Олійник С.Г. Вплив збагачувальних добавок на формування структури тіста та випечених маффінів // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2014. № 10. С. 32–36.

7. Nasar-Abbas S. M., Jayasena V. Effect of lupin flour incorporation on the physical and sensory properties of muffins // *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*. 2012. Vol. 4. P. 41–49. <https://doi.org/10.1111/j.1757-837X.2011.00122.x>

8. Красина И.Б., Хашпакянц Е.А., Акимова К.С. Использование пищевых волокон при производстве маффинов // Известия Вузов. Пищевая технология. 2014. №2-3. С.72-75.

9. Апет Т.К., Пашут З.Н. Справочник технолога кондитерского производства. Технологии и рецептуры. СПб.: ГИОРД, 2004. 560 с.

10. Крюкова Е.В. Формирование качества мучных кондитерских изделий с использованием полбяной муки: дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 / Е. В. Крюкова. Екатеринбург, 2014. 120 с.

11. Современные исследования в области получения пищевых волокон из свежесобранного жома / Семенихин С.О., Городецкий В.О., Лукьяненко М.В., Даишева Н.М. // Новые технологии. 2020. №1 (51). С. 48-57. <https://doi.org/10.24411/2072-0920-2020-10105>

12. Санжаровская Н.С., Сокол Н.В., Храпко О.П. [и др.] Хлебопекарные свойства композитных смесей муки из зерна пшеницы и полбы // Новые технологии. 2018. № 3. С. 60–65.

#### Информация об авторах

Н. С. Санжаровская – к.т.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им.И.Т. Трубилина».

Д. В. Романенко – магистрант ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им.И.Т. Трубилина».

М. М. Рзаева – магистрант ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им.И.Т. Трубилина».

#### REFERENCES

1. Gulyaeva, A.N. & Voronina, M.S. (2020). Development of a methodology to increase the nutritional value of semi-finished products for flour confectionery. *Innova-*

*tions and Food Safety*, (3), 7-13. (In Russ.) <https://doi.org/10.31677/2311-0651-2020-29-3-7-13>.

2. Naumova, N.L. (2020). Assessment of the nutritional value of a muffin when using whole-grain white quinoa flour. *Innovations and Food Safety*. (3), 47-53. (In Russ.) <https://doi.org/10.31677/2311-0651-2020-29-3-47-53>.

3. Kaur, R. & Kaur, M. (2018). Microstructural, physicochemical, antioxidant, textural and quality characteristics of wheat muffins as influenced by partial replacement with ground flaxseed. *LWT – Food Science and Technology*. (91), 278–285. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.01.059>.

4. Betz, Yu.A., Naumova, N.L. & Minashina I.N. (2021). Functional components of non-traditional raw materials in the design of bakery products. *Innovations and Food Safety*. (1), 7-13. (In Russ.) <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2021-31-1-7-1>.

5. Minevich, I.E. & Osipova L.L.(2018). Development of recipes and evaluation of the quality of flour confectionery products "Flax muffin". *Bread products*. (2), 44-46.

6. Samokhvalova, O. V., Kassabova, K. R. & Oleinik S. G. (2014). The influence of enrichment additives on the formation of the structure of dough and baked muffins. *East European Journal of Advanced Technologies*. (10), 32-36.

7. Nasar-Abbas, S. M. & Jayasena V. (2012). Effect of lupin flour incorporation on the physical and sensory properties of muffins. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*. (4), 41-49. <https://doi.org/10.1111/j.1757-837X.2011.00122.x>.

8. Krasina, I.B., Khashpakyants, E.A. & Akimova K.S. (2014). The use of dietary fibers in the production of muffins. *Izvestiya Vuzov. Food technology*. (2-3), 72-75.

9. Apet T.K. & Pashut Z.N. (2004) Handbook of the technologist of confectionery production. Technologies and recipes. Saint Petersburg: GIORD. P.560.

10. Kryukova E.V. (2014). Formation of the quality of flour confectionery products using spelled flour: dis. ... Cand. tech. Sciences: Yekaterinburg. P. 120.

11. Semенихин, S.O., Gorodetsky, V.O. & Lukjanenko, M.V. [et al.] (2020) Contemporary studies in the field of dietary fibers isolation from sugar beet pulp. *Novye Tehnologii*. (1), 48-57. <https://doi.org/10.24411/2072-0920-2020-10105>

12. Sanzharovskaya, N.S., Sokol, N.V. & Khrapko O.P. (2018). Baking properties of composite mixtures of flour from wheat and spelled grain. *New technologies*. (3), 60-65.

#### Information about the authors

N. S. Sanzharovskaya – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Storage Technology and Processing of Plant Growing Products of Kuban State Agrarian University.

D. V. Romanenko – undergraduate student of Kuban State Agrarian University.

M. M. Rzaeva – undergraduate student of Kuban State Agrarian University.

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

Статья поступила в редакцию 14.06.2022; одобрена после рецензирования 25.07.2022; принята к публикации 15.08.2022.

The article was received by the editorial board on 14 June 2022 approved after editing on 25 July 2022; accepted for publication on 15 Aug 2022.