https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-2-62-72
УДК 664.682.1
© 2022
Поступила 24.02.2022
Received 24.02 .2022

Принята в печать 22.04.2022
Accepted 22.04.2022

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

ВЛИЯНИЕ СПЕЛЬТОВОЙ МУКИ НА КАЧЕСТВО СЛОЕНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Елена Н. Ефремова*, Елена С. Таранова, Елена А. Зенина, Елена А. Кузнецова, Ирина А. Шагай

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»; пр. Университетский, д. 26, г. Волгоград, 400002, Российская Федерация

Аннотация. Круассан является одним из слоеных хлебобулочных изделий. Данное изделие широко распространено во Франции. Ассортимент круассанов разнообразен, но для увеличения ассортимента и повышения качества данного изделия в нашем исследовании применили муку из зерна спельты. Цель исследования: изучить влияние муки спельты сорта Алькоран на качество слоеного хлебобулочного изделия. Задачи: рассмотреть технологию производства круассанов; исследовать органолептические и физико-химические показатели изделия круассан; рассчитать экономическую эффективность производства круассанов. Методы: нормативной базой исследования было законодательство Российской Федерации о стандартизации и сертификации, нормативные документы (ГОСТы, ТУ). Оценку органолептических и физико-химических показателей проводили согласно ТУ 10.71.11-046-38826547-2016. Результаты: пробные выпечки проводили на базе ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ на кафедре «Перерабатывающие технологии и продовольственная безопасность». Слоеное дрожжевое тесто для круассанов делят на два главных технологических процесса: замес дрожжевого теста; слоение теста. Внешний вид круассана со спельтовой мукой был расплывчат, цвет коричневый, присутствовал вкус «орехового аромата», более сладкий. Заключение: при расчете рентабельности производства круассанов было установлено, что затраты на сырье изделий из муки спельты были выше в 1,6 раза, что связано со стоимостью муки из зерна спельты. Расчет рентабельности показал увеличение расходов на 2% при производстве круассанов со спельтовой мукой. Производство культуры спельты относится к органическому земледелию. Здоровые натуральные продукты ведут к увеличению стоимости сырья, что не может не сказаться на стоимости дальнейшей продукции.

Ключевые слова: круассан, спельта, рентабельность, органолептические показатели, физико-химические показатели, органическое земледелие

Для цитирования: *Влияние спельтовой муки на качество слоеных хлебобулочных изделий / Ефремова Е.Н. [и др.] // Новые технологии. 2022. Т. 18, № 2. С. 62-72. https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-2-62-72*

THE EFFECT OF SPELT FLOUR ON THE QUALITY OF PUFF PASTRY

Elena N. Efremova*, Elena S. Taranova, Elena A. Zenina, Elena A. Kuznetsova, Irina A. Shagay

FSBEI HE «Volgograd State Agrarian University»; 26 University Ave., Volgograd, 400002, the Russian Federation

Abstract. Croissant is one of the puff pastry products. This product is widely distributed in France. The assortment of croissants is very diverse, but in order to increase the assortment and improve the quality of this product, spelt grain flour has been used in our research. The purpose of the research is to study the effect of spelt flour of the Alcoran variety on the quality of puff pastry. The tasks are to consider the production technology of croissant; to investigate the organoleptic and physical and chemical parameters of croissant; to calculate the economic efficiency of the production of croissant. The methods used are the following: the regulatory framework of the research is the legislation of the Russian Federation on standardization and certification, regulatory documents (GOST, technical specifications). The assessment of organoleptic and physical and chemical parameters has been carried out according to the technical specifications 10.71.11-046-38826547-2016. The results are: trial baking has been conducted in the Volgograd State Agrarian University at the Department of Processing Technologies and Food Safety. Puff yeast dough for Croissant is divided into two main technological processes: kneading yeast dough; lamination of dough. The appearance of the croissant with spelt flour is vague, the color is brown, there is a taste of «nutty flavor», sweeter. The conclusion: when calculating the profitability of croissant production, it has been found that the raw material costs of spelt flour products are 1.6 times higher, which is associated with the cost of spelt grain flour. The calculation of profitability has shown an increase in costs by 2% in the production of croissants with spelt flour. The production of spelt culture refers to organic farming. Healthy natural products lead to an increase in the cost of raw materials, which cannot but affect the cost of further products.

Keywords: croissant, spelt, profitability, organoleptic indicators, physical and chemical indicators, organic farming

For citation: *Efremova E.N. [et al.] The effect of spelt flour on the quality of puff pastry. New technologies. 2022; 18(2): 62-72. https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-2-62-72*

Введение. Вопросы сохранения здоровья и продления жизни населения Российской Федерации напрямую связаны с обеспечением всех возрастных групп населения адекватным и биологически полноценным питанием [1; 2].

Для расширения ассортимента слоеных хлебобулочных изделий, а к ним относятся круассаны, производители начинают использовать нетрадиционные злаковые культуры. Такой культурой являются полба и спельта. В производстве используют муку из зерен полбы и спельты. В своем составе она содержит большое количество пищевых волокон, все незаменимые аминокислоты, к тому же эта мука малокалорийная и высокобелковая.

Круассаны получили большое распространение, поскольку являются не только вкусным, но и довольно питательным продуктом, энергетическая ценность круассанов на 100 г составляет 290 калорий [3].

В Уральском государственном экономическом университете были проведены исследования по использованию спельтовой муки при производстве хлебобулочных изделий с целью повышения качества. Анализ аминокислотного и химического состава показал целесообразность использования муки в рецептуре

хлебобулочных изделий, так как мука содержит большее количество пищевых веществ и более сбалансированна по аминокислотному составу, чем пшеничная мука высшего сорта [4; 5]. Глицинбетаин и сульфат холина обнаруживают более высокие концентрации в продуктах из спельты и полбы по сравнению с пшеницей [6].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ. Изучить влияние муки спельты сорта Алькоран на качество слоеных хлебобулочных изделий.

Задачи:

– рассмотреть технологию производства круассанов;

– исследовать органолептические и физико-химические показатели изделия круассан;

– рассчитать экономическую эффективность производства изделия круассан.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Нормативной базой исследования было законодательство Российской Федерации о стандартизации и сертификации, нормативные документы (ГОСТы, ТУ). Оценку органолептических и физико-химических показателей проводили согласно ТУ 10.71.11-046-38826547-2016.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Применение спельтовой муки в слоеном дрожжевом тесте обусловливается тем, что мука содержит в своем составе ценные, уникальные белковые компоненты и микроэлементы. Содержание пищевых веществ в спельтовой муке на 100 г указаны в таблице 1 [7].

Пробные выпечки проводили на базе ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ на

Таблица 1

Содержание пищевых веществ в спельтовой муке на 100 г

Table 1

Nutrient content of spelt flour, per 100 g

Нутриент	Количество	Норма**	% от нормы в 100 г
Калорийность, ккал	349	1684	20,72
Белки, г	12	76	15,79
Жиры, г	1,3	56	2,32
Углеводы, г	73	219	33,33
Пищевые волокна, г	3.7	20	18,50
Вода, г	11	2273	0,48

Рис. 1. *Мука из зерна спельты сорт «Алькоран»*

Fig. 1. *«Alkoran» spelt flour*

кафедре «Перерабатывающие технологии и продовольственная безопасность».

Однако непременным условием для возможности использования спельтовой муки в слоеном тесте является укрепление иммунной системы организма [7]. В нашем исследовании использовали спельтовую муку сорта Алькоран (рис. 1).

Технологическая схема производства слоеного дрожжевого изделия круассан из муки спельты представлена на рисунке 2.

Производство слоеного дрожжевого теста для круассанов можно разделить на два главных технологических процесса:

– замес дрожжевого теста;

– слоение теста.

На основании первоначальной рецептуры разрабатываем новую рецептуру с применением муки из спельты сорта Алькоран (таблица 2).

Все хлебобулочные изделия должны быть изготовлены и реализованы с

Таблица 2

Рецептура слоеного дрожжевого теста для производства круассанов с применением спельтовой муки

Table 2

The recipe for puff pastry for the production of croissant using spelt flour

Ингредиенты	Мука пшеничная	Спельтовая мука
Мука пшеничная, 1 сорт, кг	0,5	–
Спельтовая мука – сорт Алькоран	–	0,5
Молоко, л	0,22	0,22
Масло сливочное, кг	0,05	0,05
Сахар белый, кг	0,03	0,03
Соль пищевая, кг	0,01	0,01
Дрожжи хлебопекарные, кг	0,03	0,03
Яйца куриные, шт.	1	1
Маргарин, кг	0,75	0,75
Улучшитель пекарный, кг	–	0,005

соблюдением санитарных правил, утвержденных в установленном порядке.

Была проведена оценка готовых изделий круассан по органолептическим показателям согласно ТУ 10.71.11-046-38826547-2016 (таблица 3).

В круассане со спельтовой мукой присутствуют отклонения от контрольного образца. Внешний вид расплывчат, цвет коричневый, присутствует вкус «орехового аромата», более сладкий. Расплывчатая форма круассана связана с тем, что мука из спельты имеет высокую влажность клейковины, что влияет на замес теста, тесто получается со слабой клейковиной.

Была проведена оценка изделия по физико-химическим показателям (таблица 4).

По результатам таблицы 4 видно, что образец изделия из муки спельты соответствует условиям, влажность изделия 38,0%, кислотность – 2,9 град.

По результатам проведенных исследований сделан вывод о том, что по физико-химическим показателям изделия со спельтовой мукой соответствовали требованиям ТУ 10.71.11-046-38826547-2016, по органолептическим показателям круассаны имели «ореховый аромат» и более сладкий вкус, форма – расплывчатая. При этом изделия приобрели

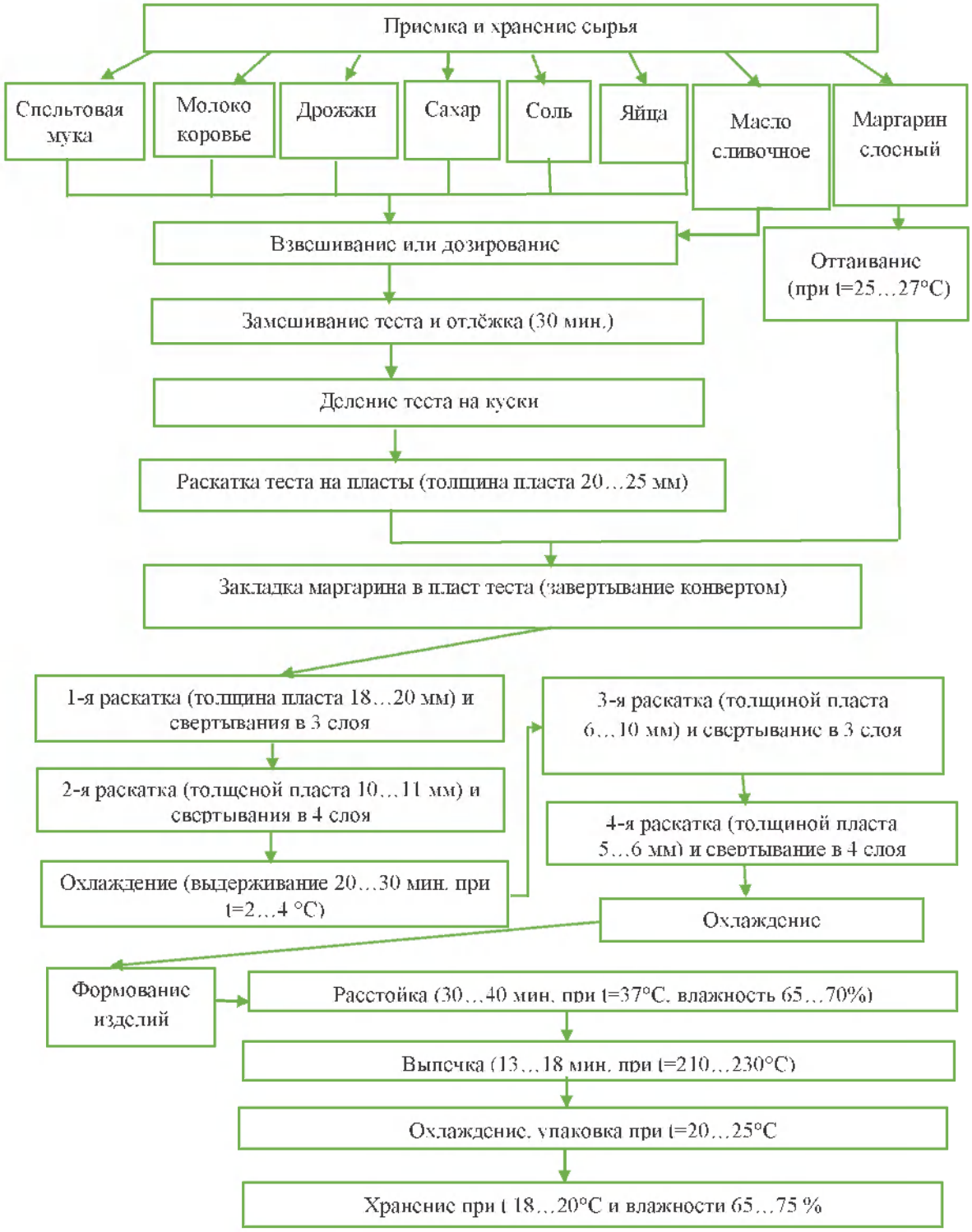

Рис. 2. *Технологическая схема производства слоеного дрожжевого изделия круассан из муки спельты*

Fig. 2. *Technological scheme for the production of puff yeast product croissant from spelt flour*

Таблица 3

Характеристика органолептических показателей круассана

Table 3

Characteristics of organoleptic indicators of croissant

Показатель	Мука пшеничная	Спельтовая мука
Внешний вид и форма	Форма, соответствующая данному изделию, полумесяца, без изломов и вмятин. Структура теста воздушная с характерной полостью внутри	Форма расплывчатая, неровная, поверхность без объема
Цвет	Соответствующий изделию, светло-коричневый	Соответствующий изделию, коричневый
Вид в разрезе	Хорошо пропечен, четко просматриваемые воздушные слои	Хорошо пропечен, слои просматриваются не четко. Мало воздушности
Запах	Соответствует слоеному хлебобулочному изделию	Соответствует слоеному хлебобулочному изделию
Вкус	Соответствующий наименованию изделия	Присутствует «ореховый аромат», более сладкое изделие

Рис. 3. *Слоеное дрожжевое изделие круассан (слева – из муки пшеницы 1-го сорта, справа – из спельтовой муки сорта Алькоран)*

Fig. 3. *Puff yeast product croissant (on the left – from wheat flour of the 1st grade, on the right – from Alkoran spelt flour)*

лечебно-профилактическое направление (широкий минеральный состав, полезный для людей, страдающих аллергией и сахарным диабетом) [8; 9].

На любом предприятии основным показателем его работы является экономическая эффективность производства. Ниже приведены расчеты экономической эффективности производства круассанов. В таблице 5 приведены затраты на сырье.

Из таблицы 5 видно, что затраты на сырье изделий из спельтовой муки выше, чем на изделия из пшеничной муки. Увеличение затрат связано с высокой ценой на спельтовую муку.

На основании вышеприведенного расчета определена калькуляция

Таблица 4

Характеристика физико-химических показателей круассана

Table 4

Characteristics of physical and chemical indicators of croissant

Показатель	Мука пшеничная	Спельтовая мука
Влажность, %	36,0	38,0
Кислотность, град.	2,5	2,9
Макроэлементы, мг/кг		
Ca	37	12
K	118	658
Na	384	8
Mg	26	139

Таблица 5

Затраты на сырье на 0,5 кг готового изделия круассан

Table 5

The cost of raw materials per 0.5 kg of the croissant finished product

Ингредиенты	Стоимость 1 кг, руб./шт.	Мука пшеничная		Спельтовая мука	
		кг	руб.	кг	руб.
Мука пшеничная хлебопекарная первого сорта	40	0,5	20	–	–
Дрожжи хлебопекарные	14	0,03	3	0,03	3
Соль пищевая	1,8	0,01	0,2	0,01	0,2
Сахар белый	45	0,03	1,35	0,03	1,35
Молоко	60	0,22	13,2	0,22	13,2
Масло сливочное	150	0,05	7,5	0,05	7,5
Маргарин	56	0,75	45	0,75	45
Мука спельты сорта Алькоран	150	–	–	0,5	75
Яйца куриные	45	1	4,5	1	4,5
Улучшитель пекарный	115	–	–	0,005	1,5
Итого		–	94,75	–	151,25

себестоимости продукции по вариантам опыта (таблица 6).

Как показывают данные таблицы 6, рост полной себестоимости нового продукта вполне обоснован. При этом динамика затрат, связанных с производственным процессом, не изменилась. Использование спельтовой муки не требует изменений производственного цикла.

Таблица 6

Расчет себестоимости изделия круассан (в расчете на 1 кг), руб.

Table 6

Calculation of the cost of the croissant product (per 1 kg), rub.

Статьи затрат	Мука пшеничная	Спельтовая мука
Затраты на сырье	189,5	302,5
Оплата труда с отчислениями	64,18	64,18
Амортизация и ремонт основных средств	38,39	38,39
Коммунальные платежи	20,45	20,45
Общепроизводственные расходы	14,75	14,97
Производственная себестоимость	327,27	440,49
Общехозяйственные расходы	13,69	13,69
Коммерческие затраты	13,03	13,03
Полная себестоимость	353,99	467,21

Таблица 7

Экономическая эффективность производства круассанов

Table 7

Economic efficiency of the production of croissant

Показатели	Мука пшеничная	Спельтовая мука
Затраты на сырье, руб.	189,50	302,50
Выход продукции, шт./кг	30,00	30,00
Полная себестоимость 1 кг, руб.	353,99	467,21
Вес 1 шт. готового изделия, кг	0,15	0,15
Полная себестоимость 1 шт., руб.	11,80	15,57
Цена реализации 1 шт., руб.	33,00	46,00
Прибыль от реализации 1 шт., руб.	21,20	30,43
Рентабельность производства, %	64,24	66,14

Обобщающими показателями эффективности производства в условиях рыночной экономики остаются себестоимость, прибыль и рентабельность. Данные показатели отражают эффективность работы отраслей и предприятия в целом (таблица 7) [10].

Реализация всех видов изделий является для производителя прибыльной. Так, по стандартной рецептуре сумма прибыли от продажи 1 шт. составляет почти 21,2 рубля, а при изменении рецептуры сумма прибыли увеличивается до 30,43 руб. Рентабельность производства увеличилась на 2%. Цена реализации круассана со спельтовой мукой составляет 46 руб., что выше цены реализации круассана с пшеничной мукой. Спельта относится к культурам органического земледелия, что не может не отразиться на стоимости сырья.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Замена пшеничной муки на муку из зерна спельты позволяет расширять ассортимент выпускаемой продукции предприятий. Использование спельтовой муки при производстве круассанов показало, что они соответствуют требованиям ТУ 10.71.11-046-38826547-2016 по органолептическим и физико-химическим показателям. На вкус изделие имеет более сладкий вкус и «ореховый аромат». Рентабельность круассана со спельтовой мукой составила 2%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Efremova E.N., Taranova E.S., Zenina E.A. Application of food supplement in production in order to promote health and prophylactic properties. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Conference on Innovations in Agricultural and Rural Development. 2019; 341(1): 012–142 (in Russ).

2. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность / Романов А.С. [и др.]. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. 278 с.

3. Экспертиза мучных кондитерских изделий. Качество и безопасность: учебник / Рензяева Т.В. [и др.], под общ. ред. В.М. Позняковского. М.: ИНФРА-М, 2017. 274 с.

4. Использование пищевых волокон в технологии производства мучных кондитерских изделий / Цугленок Н.В. [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2012. № 5. С. 404–411.

5. Щербакова Е.И. Обоснование использования нетрадиционного сырья в производстве мучных кондитерских изделий // Вестник ЮУрГУ. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. Т. 2, № 3. С. 94–99.

6. Shewry P.R. [и др.] Comparative compositions of metabolites and dietary fiber components in doughs and breads produced from bread wheat, emmer and spelt and using yeast and sourdough processes. FoodChemistry. 2022; 374:131–710.

7. Казакевич А.С., Черкасина А.А. Использование спельтовой муки в хлебопекарной промышленности // Проблемы конкурентоспособности потребительских товаров и продуктов питания: сборник научных статей II Международной научно-практической конференции. Курск, 2020. С. 178–181.

8. Баженова И.А. Исследование технологических свойств зерна полбы (Triticumdicoccum Schranc) и разработка кулинарной продукции с его использованием: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15. СПб., 2004. 24 с.

9. Чугунова О.В., Заворохина Н.В., Фозилова В.В. Разработка современной модели качества продовольственных товаров на основе интегрального анализа удовлетворенности потребителей // Известия Уральского государственного экономического университета. 2012. № 1 (39). С. 181–187.

10. Ефремова Е.Н. Совершенствование рецептуры пшеничного хлеба добавками, обладающими функциональными и технологическими свойствами // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2015. № 4 (40). С. 207–213.

REFERENCES:

1. Efremova E.N., Taranova E.S., Zenina E.A. Application of food supplement in production in order to promote health and prophylactic properties. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Conference on Innovations in Agricultural and Rural Development. 2019; 341(1): 012–142 (in Russ).

2. Romanov A.S. [et al.] Examination of bread and bakery products. Quality and safety. Novosibirsk: Sib. univ. publishing house; 2005 (in Russ).

3. Renzyaeva T.V. [et al.] Examination of flour confectionery products. Quality and safety: textbook. Under the general editorship of V.M. Poznyakovsky. Moscow: INFRA-M; 2017 (in Russ).

4. Tsuglenok N.In. [et al.] The Use of dietary fiber in the production technology of flour confectionery products. Vestnik Krasgau. 2012; 5: 404–411 (in Russ).

5. Shcherbakova E.I. Rationale for the use of alternative raw materials in the production of flour confectionery products. Vestnik YUUrGU. The series: Food and biotechnology. 2014; 2(3): 94–99 (in Russ).

6. Shewry P.R. [et al.] Comparative compositions of metabolites and dietary fiber components in doughs and breads produced from bread wheat, emmer and spelt and using yeast and sourdough processes. Food Chemistry. 2022; 374: 131–710 (in Russ).

7. Kazakevich A.S., Cherkasina A.A. The use of spelt flour in the baking industry. In the collection: Problems of competitiveness of consumer goods and food. Collection of scientific articles of the 2nd International Scientific and Practical Conference. Kursk, 2020: 178–181 (in Russ).

8. Bazhenova I.A. Research of technological properties of spelt grain (Triticumdicoccum Schranc) and development of culinary products with its use: abstract. dis... Candidate of Technical Sciences: 05.18.15. St. Petersburg; 2004 (in Russ).

9. Chugunova O.V., Zavorokhina N.V., Fozilova V.V. Development of a modern model of the quality of food products based on an integral analysis of customer satisfaction. Proceedings of the Ural State University of Economics. 2012; 1(39): 181–187 (in Russ).

10. Efremova E.N. Improving the formulation of wheat bread with additives having functional and technological properties. Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo complex: science and higher professional education. 2015; 4(40): 207–213 (in Russ).

Информация об авторах / Information about the authors

Елена Николаевна Ефремова, заведующая кафедрой «Технология производства, переработки продуктов животноводства и товароведение» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
e.efremova@volgau.com
тел.: 8(917)720 27 70

Елена Сергеевна Таранова, декан факультета «Перерабатывающие технологии и товароведение», доцент кафедры «Технология хранения и переработки сельскохозяйственного сырья и общественное питание» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
e.taranova@volgau.com
тел.: 8(902)384 77 37

Елена Анатольевна Зенина, заведующая кафедрой «Перерабатывающие технологии и продовольственная безопасность» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
e.zenina@volgau.com
тел.: 8(903)374 10 77

Elena N. Efremova, head of the Department of Production Technology, Processing of Livestock Products and Commodity Science of FSBEI HE «Volgograd State Agrarian University», Candidate of Agricultural Sciences, an associate professor
e.efremova@volgau.com
tel.: 8(917)720 27 70

Elena S. Taranova, Dean of the Faculty of Processing Technologies and Commodity Science, an associate professor of the Department of Storage and Processing of Agricultural Raw Materials and Public Catering of FSBEI HE «Volgograd State Agrarian University», Candidate of Agricultural Sciences, an associate professor
e.taranova@volgau.com
tel.: 8(902)384 77 37

Elena A. Zenina, head of the Department of Processing Technologies and Food Security of FSBEI HE «Volgograd State Agrarian University», Candidate of Agricultural Sciences, an associate professor
e.zenina@volgau.com
tel.: 8(903)374 10 77

Елена Андреевна Кузнецова, заведующая кафедрой «Технология хранения и переработки сельскохозяйственного сырья и общественное питание» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
kea1985.1985@mail.ru
тел.: 8(927)541 35 96

Ирина Алексеевна Шагай, доцент кафедры «Перерабатывающие технологии и продовольственная безопасность» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», кандидат сельскохозяйственных наук
i.shagaj@volgau.com
тел.: 8(961)059 00 34

Elena A. Kuznetsova, head of the Department of Technology of Storage and Processing of Agricultural Raw Materials and Public Catering of FSBEI HE «Volgograd State Agrarian University, Candidate of Agricultural Sciences, an associate professor
kea1985.1985@mail.ru
tel.: 8(927)541 35 96

Irina A. Shagay, an associate professor of the Department of Processing Technologies and Food Security of FSBEI HE «Volgograd State Agrarian University», Candidate of Agricultural Sciences
i.shagaj@volgau.com
tel.: 8(961)059 00 34