

## Применение композитной смеси в технологии сырцовых пряничных изделий

Павлова А.О., Гарькина П.К.

**Аннотация.** Одной из актуальных задач пищевой промышленности является поиск новых источников пищевого белка, биологически активных добавок, а также разработка технологии их переработки для получения продуктов повышенной биологической и пищевой ценности с функциональной направленностью. Научно обоснована, целесообразность и эффективность совместного использования льняной муки и порошка плодов калины в рецептурах пряничного изделия повышенной пищевой ценности.

**Ключевые слова:** сырцовые пряники, растительное сырье, льняная мука, плоды калины, функциональное назначение, рецептура, пищевая ценность.

**Для цитирования:** Павлова А.О., Гарькина П.К. Применение композитной смеси в технологии сырцовых пряничных изделий // Инновационная техника и технология. 2022. Т. 9. № 2. С. 15–19. EDN: QSVFMM.

## The use of a composite mixture in the technology of raw gingerbread products

Pavlova A.O., Garkina P.K.

**Abstract.** One of the urgent tasks of the food industry is the search for new sources of dietary protein, biologically active additives, as well as the development of technology for their processing to obtain products of increased biological and nutritional value with a functional orientation. The expediency and effectiveness of the joint use of flaxseed flour and viburnum fruit powder in the recipes of gingerbread products of increased nutritional value has been scientifically substantiated.

**Keywords:** raw gingerbread, vegetable raw materials, flax flour, viburnum fruits, functional purpose, formulation, nutritional value.

**For citation:** Pavlova A.O., Garkina P.K. The use of a composite mixture in the technology of raw gingerbread products. Innovative Machinery and Technology [Innovatsionnaya tekhnika i tekhnologiya]. 2022. Vol. 9. No. 2. pp. 15–19. EDN: QSVFMM. (In Russ.).

### Введение

Сегодня на кондитерском производстве решается ряд важных вопросов по повышению качества потребительских свойств, пищевой и биологической ценности продуктов, уменьшению содержания сахара и калорийности, созданию высокоэффективных инновационных технологий, снижению потребления импортного и дорогого местного сырья, расширению ассортимента, при помощи проектирования новых оригинальных рецептур кондитерских изделий используя функциональные пищевые ингредиенты в условиях колоссальной конкуренции зарубежных производителей [1].

Качество пищевой продукции представляет собой совокупность характеристик продукции, соответствующих заявленным требованиям и включающих ее безопасность, потребительские свойства, энергетическую и пищевую ценность, способность удовлетворять потребности человека в пище при

обычных условиях использования в целях обеспечения сохранения здоровья человека. Данным требованиям соответствуют продукты питания функциональной направленности [2]. Рациональные технологические параметры при производстве поликомпонентного композита на основе семян льна были изучены другими исследователями [5]. Перспективной обработкой сырья является экструзия с вакуумной обработкой [6].

Целью исследований является изучение возможности применения смеси льняной муки и плодов калины в технологии сырцовых пряничных изделий.

### Объекты и методы исследований

Объектом исследования служили сырцовые пряничные изделия, выпекаемые по традиционной рецептуре, и сырцовые пряничные изделия, выпе-



Рис. 1. Внешний вид сырцового теста с добавлением льняной муки и порошка плодов калины



Рис. 2. Внешний вид готовых пряничных изделий:

Образец № 1 – контрольный -сырцовые пряники, содержащие 100 % пшеничной муки;  
Образец № 3 – сырцовые пряники, с заменой 15 % пшеничной муки на льняную;  
Образец № 5 – сырцовые пряники с 15% льняной муки и 2% порошка калины;  
Образец № 6 – сырцовые пряники с 15 % льняной муки и 4 % порошка калины;  
Образец № 7 – сырцовые пряники с 15 % льняной муки и 6 % порошка калины;  
Образец № 8 – сырцовые пряники с 15 % льняной муки и 8 % порошка калины

каемые с применением льняной муки и порошка плодов калины.

### Результаты и их обсуждение

На данном этапе исследований с целью определения рациональной дозировки порошка плодов калины в рецептуру сырцовых пряников с 15 % льняной муки вносили коррективы: порошок калины в количестве 2 %, 4 %, 6 % и 8 % с одновременным снижением эквивалентного по сухим веществам количества сахара белого [3, 4].

– образец 5 – сырцовые пряники с 15% льняной муки и 2% порошка калины взамен эквивалентного количества по сухим веществам сахара;

– образец 6 – сырцовые пряники с 15 % льняной муки и 4 % порошка калины взамен эквивалентного количества по сухим веществам сахара;

– образец 7 – сырцовые пряники с 15 % льняной муки и 6 % порошка калины взамен эквивалентного количества по сухим веществам сахара.

– образец 8 – сырцовые пряники с 15 % льняной муки и 8 % порошка калины взамен эквивалентного количества по сухим веществам сахара.

На рисунке 1 представлен внешний вид теста с добавлением 15% льняной муки и 6% порошка плодов калины.

На рисунке 2 представлен внешний готовых пряничных изделий.

Установлено, что с добавлением порошка плодов калины тесто изделия приобретает более насы-

щенный коричневый цвет с красноватым оттенком и вкраплениями. В готовом изделии разница в цвете не ощутима. В пряниках с добавлением ППК присутствуют вкрапления, как на поверхности, так и в изломе.

Органолептическая оценка изделий с добавлением льняной муки 15% и ППК в разных дозировках представлена в таблице 1.

По результатам органолептической оценки можно сделать вывод о том, что вид в изломе и запах у всех образцов был оценен высшим балом. У образцов 3,6,8 на поверхности изделия присутствовали подгорелости, поэтому был выставлен бал ниже чем у остальных. Было установлено, что с добавлением порошка плодов калины, изменился вкус изделия, он стал менее сладким и более приятным.

Лучшим образцом по органолептическим показателям качества признаны пряники с внесением 6 % порошка плодов калины взамен сниженного количества сахара белого по сухим веществам. Выбор данной дозировки подтверждается также, исследованием описанном в пункте 3.3, данной диссертационной, работы по определению функционально-технологических свойств мучной смеси с плодами калины обыкновенной.

На основании полученных результатов разработана рецептура пряников с использованием 15 % льняной муки взамен части пшеничной муки и 6 % порошка плодов калины взамен части сахара белого (по сухим веществам). Рецептура приведена в таблице 2.

Таблица 1 - Оценка качества сырцовых пряников с применением льняной муки 15% и порошка плодов калины по органолептическим показателям (в баллах)

Показатели качества	Максимальный балл	Образец 3	Образец 5	Образец 6	Образец 7	Образец 8
Форма	5	4	4	4	5	4
Поверхность	5	5	4	4	5	4
Вид в изломе	5	5	5	5	5	5
Цвет	5	5	5	4	5	4
Запах	5	5	5	5	5	5
Вкус	5	5	5	5	5	5
Сумма баллов	30	29	29	27	30	27

Таблица 2 – Рецептúra пряников с 15 % муки из семян льна и 6 % порошка плодов калины (по сухим веществам)

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 100 г выпеченного полуфабриката, кг	
		в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная высшего сорта	85,5	48	41,04
Мука льняная 15%	92	7,87	7,24
Порошок плодов калины	92	2,28	2,1
Мука пшеничная высшего сорта (на подпыл)	85,5	4,4	3,77
Сахар-песок	99,85	32,91	32,86
Масло растительное	100	1,41	1,41
Меланж	27	1,07	0,29
Эссенция лимонная	0	0,34	0
Натрий двууглекислый	50	0,03	0,02
Углеаммонийная соль	0	0,59	0
Итого		98,9	88,72
Выход		100	

Оценку качества выпеченных сырцовых пряников определяли по следующим показателям: влажность изделия, плотность, щелочность, массовую долю сахара.

Результаты оценки представлены в таблице 3.

Установлено, что представленные показатели образца применением 15% льняной муки и 6% порошка плодов калины соответствуют требованиям, предъявляемым к пряничным изделиям по ГОСТ 15810-2014.

В ходе проведения эксперимента были выбраны рациональные дозировки внесения добавок в продукт, которые положительно влияли на органолептические и физико-химические показатели. Для разработки рецептуры сырцовых пряников рекомендована замена 15% пшеничной муки, на льняную и замена 6% сахара на порошок плодов калины.

Внесение в рецептуру 15% льняной муки и 6% порошка плодов калины привело к повышению содержания белка на 0,66 %, по отношению к прототипу. Содержание жиров увеличилось на 3,10%. Уровень полиненасыщенных жирных кислот вырос на 3,38%, в том числе на 1,39%  $\omega$ -3 ( $\alpha$ -линоленовая) и на 4,44 % у  $\omega$ -6 (линолевая).

Благодаря внесению 6% порошка плодов ка-

лины взамен эквивалентного количества по сухим веществам сахара мы добились снижения содержания моно-и дисахаридов на 3,91%. Содержание крахмала, с внесением добавок, осталось на том же уровне.

В модифицированной рецептуре было отмечено значительное увеличение пищевых волокон на 36,36 %.

Внесение льняной муки и порошка плодов калины, оказало большое влияние и на витаминно-минеральный состав разработанного изделия.

Так, уровень содержания кальция снизился на 75,42%, содержание магния увеличилось на 10,40%, а фосфора на 1,75%. Витамина В1 увеличился на 0,62 %, В2 на 1,05%, витамина РР на 13,03 %. Витамин С отсутствовал в сырцовых пряниках, приготовленных по стандартной рецептуре, но с добавлением ЛМ и ППК содержание в 100 г изделий достигло 13,04 мг.

Энергетическая ценность изделия с внесением добавок снизилась незначительно на 1,10 %.

В таблице 4 приведена пищевая и энергетическая ценность в сравнении с рекомендуемым уровнем суточного потребления основных пищевых веществ.

Проведенные исследования показывают, что

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества сырцовых пряников с заменой части пшеничной муки на 15 % льняной муки и заменой части сахара на 6 % порошка плодов калины

Наименование показателей	Значение показателя	
	ГОСТ 15810-2014	Образец с применением 15% льняной муки и 6% порошка плодов калины
Массовая доля влаги, %	11,0-16,0	15
Плотность, г/см <sup>3</sup>	От 0,55 до 0,75	0,55
Щелочность, град	Не более 2,0	1,3
Массовая доля сахара, %	Не менее 24,0	35,3

Таблица 4 – Пищевая и энергетическая ценность сырцовых пряников с 15% ЛМ взамен части ПМ и 6 % ППК взамен части сахара

Наименование пищевых веществ и энергетическая ценность	Рекомендуемый уровень суточного потребления	Контрольный образец без внесения льняной муки и порошка калины		Образец с добавлением 15% льняной муки и 6% порошка калины	
		содержание пищевых веществ в 100 г продукта	степень удовлетворения суточной потребности, %	содержание пищевых веществ в 100 г продукта	степень удовлетворения суточной потребности, %
Белки, г	75	6,41	8,55	7	9,33
Жиры, г	83	2,13	2,57	5,31	6,4
в т.ч., ПНЖК, г	11	1,17	10,45	3,26	29,64
ω-3 (α-линоленовая), г	1	0,02	2	1,66	166
ω-6 (линолевая), г	10	1,15	11,5	1,61	16,1
Углеводы, г	365	77,76	21,3	70,69	19
в т.ч. Моно- и дисахариды, г	65	35,94	55,29	34,69	53,37
Пищевые волокна, г	20	0,97	4,85	3,85	19,25
Витамин В <sub>1</sub> , мг	1,5	0,1	6,67	0,22	14,67
Витамин В <sub>2</sub> , мг	1,8	0,03	1,67	0,15	8,33
Витамин РР, мг	20	0,73	3,65	0,99	4,95
Витамин С, мг	70	0	0	13,04	18,6
Кальций, мг	1000	12,6	1,26	35,53	3,55
Магний, мг	400	10,32	2,58	19,37	4,84
Фосфор, мг	800	54,36	6,8	99,32	12,42
ЭЦ, кДж	10467	1495	14,3	1503	14,4
ЭЦ, ккал	2500	357	14,3	359	14,4

пищевая ценность сырцовых пряников с применением льняной муки и порошка калины заметно выше пищевой ценности контрольной рецептуры.

Опытный образец с применением ЛМ и ППК в количестве 100 г содержит 6,40 % от суточной потребности жиров, что на 3,83% выше, чем в контрольном образце. Также данные свидетельствуют о повышении степени удовлетворения суточной потребности ПНЖК и пищевых волокон в 100 г продукта проектируемого изделия. Содержание ПНЖК обеспечивает 29,64 % от суточной потребности, из которых 166 % ω-3 (α-линоленовая) и 16,10 % ω-6 (линолевая), а содержание пищевых волокон на 19,25 %. При этом контрольный образец уступает в содержании ПНЖК и составляет 10,45%, от суточной потребности, пищевых волокон 4,85 %.

Также контрольный образец в своем составе не содержит витамина С, в то время как в рецептура с

добавлением композитной смеси обеспечивает 18,6 % суточной потребности.

В тоже время рецептура с добавлением льняной муки и порошка калины в сравнении с контрольным образцом, обеспечивает степень удовлетворения суточной потребности, в 2 раза больше по витамину В1- 14,67%, в 5 раз витамина В2 – 8,33%, почти в 3 раза кальция – 3,55%, в 2 раза по содержанию магния – 4,84% и фосфора – 12,42%.

### Выводы

Таким образом, полученные результаты изучения возможности применения льняной муки и порошка плодов калины в рецептуре сырцовых пряников свидетельствует о том, что определена рациональная дозировка муки из семян льна и порошка плодов калины в рецептуре сырцовых пря-

ничных изделий, которая составляет 15 % муки из семян льна взамен эквивалентного количества сухих веществ пшеничной муки и 6 % порошка плодов калины взамен эквивалентного количества сухих веществ сахара.

При этом степень удовлетворения суточной потребности в ПНЖК при употреблении 100 г пря-

ников на основе 15 % муки из семян льна и 6 % порошка плодов калины составляет 29,64 %, в  $\omega$ -3 жирной кислоте – на 166,0 %, в  $\omega$ -6 жирной кислоте – на 16,1 %, в пищевых волокнах 19,25 %, в витамине С – на 18,6 %, что характеризует указанные сырцовые пряничные изделия как функциональные.

## Литература

- [1] Komiljonovna J. S., Babadjanovich I. I. Priority areas for improving the range of confectionery //Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2019. – №. 1-2.
- [2] Резниченко, И.Ю. Формирование ассортимента мучных кондитерских изделий функциональной направленности/ И.Ю. Резниченко, Т.В. Рензяева, А.Н. Табаторович, И.В. Сурков, А.М. Чистяков // Техника и технология пищевых производств. -2017. -№2.
- [3] Шабурова, Г.В. Плоды калины как источник функциональных пищевых ингредиентов/Г.В. Шабурова, А.О. Павлова//Инновационная техника и технология. - 2021. - №8 (03). - С. 28-31.
- [4] Шабурова, Г.В. Функционально-технологические свойства мучной смеси с плодами калины обыкновенной/Г.В. Шабурова, А.О. Павлова// Инновационная техника и технология. - 2021. - №8 (04). - С. 22-26.
- [5] Рациональные технологические параметры при производстве поликомпонентного композита на основе семян льна / В. М. Зимняков, О. Н. Кухарев, А. А. Курочкин, Д. И. Фролов // Нива Поволжья. - 2017. - № 4(45). - С. 157-163. - EDN ZTIERL.
- [6] Повышение эффективности обезвоживания экструдата в вакуумной камере модернизированного экструдера / Д. И. Фролов, А. А. Курочкин, П. К. Гарькина [и др.]// Нива Поволжья. - 2019. - № 2(51). - С. 134-143. - EDN BIRIFZ.

## References

- [1] Komiljonovna J. S., Babadjanovich I. I. Priority areas for improving the range of confectionery //Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2019. – no. 1-2.
- [2] Reznichenko, I.Yu. Formation of the assortment of flour confectionery products of a functional orientation / I.Yu. Reznichenko, T.V. Renzyaeva, A.N. Tabatorovich, I.V. Surkov, A.M. Chistyakov // Technique and technology of food production. -2017. -#2.
- [3] Shaburova, G.V. Viburnum fruits as a source of functional food ingredients / G.V. Shaburova, A.O. Pavlova//Innovative technique and technology. - 2021. - No. 8 (03). - S. 28-31.
- [4] Shaburova, G.V. Functional and technological properties of the flour mixture with the fruits of viburnum vulgare / G.V. Shaburova, A.O. Pavlova// Innovative technique and technology. - 2021. - No. 8 (04). - S. 22-26.
- [5] Rational technological parameters in the production of a polycomponent composite based on flax seeds / V. M. Zimnyakov, O. N. Kukharev, A. A. Kurochkin, D. I. Frolov // Niva Povolzhya. - 2017. - No. 4(45). - S. 157-163. - EDN ZTIERL.
- [6] Improving the efficiency of extrudate dehydration in the vacuum chamber of a modernized extruder / D. I. Frolov, A. A. Kurochkin, P. K. Garkina [et al.] // Niva Povolzhya. - 2019. - No. 2 (51). - S. 134-143. - EDN BIRIFZ.

## Сведения об авторах

## Information about the authors

<p><b>Павлова Анастасия Олеговна</b> магистрант кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11 Тел.: E-mail: pavlova.asss@yandex.ru</p>	<p><b>Pavlova Anastasia Olegovna</b> undergraduate of the department «Food productions» Penza State Technological University <b>Phone:</b> <b>E-mail:</b> pavlova.asss@yandex.ru</p>
<p><b>Гарькина Полина Константиновна</b> кандидат технических наук доцент кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11 Тел.: +7(927) 094-79-49 E-mail: worolina89@mail.ru</p>	<p><b>Garkina Polina Konstantinovna</b> PhD in Technical Sciences associate professor at the department of «Food productions» Penza State Technological University <b>Phone:</b> +7(927) 094-79-49 <b>E-mail:</b> worolina89@mail.ru</p>