



<https://doi.org/10.26898/0370-8799-2025-6-11>

УДК 664.788 / 664.668.9

Тип статьи: оригинальная

Type of article: original

Технология формового хлеба из обогащенной комбинированной пшенично-льняно-рыжиковой муки

✉ Кандроков Р.Х., Фирсанова А.Р.

Российский биотехнологический университет

Москва, Россия

✉ e-mail: nart132007@mail.ru

Получение продуктов переработки двух- или трехкомпонентных зерновых смесей на основе зерновых и масличных культур обеспечивает получение продуктов сбалансированного состава, присутствие в них в необходимых количествах нутрицевтиков, веществ, обладающих лечебно-профилактическими свойствами, которые могут быть использованы при производстве продуктов питания специального назначения. В качестве объектов исследования использовали комбинированную пшенично-льняно-рыжиковую муку в различных соотношениях: 95 : 5, 90 : 10, 85 : 15, 80 : 20. Содержание льняной и рыжиковой муки в композиции было в равной пропорции: 2,5 : 2,5; 5,0 : 5,0; 7,5 : 7,5 и 10,0 : 10,0. Разработана технология хлебобулочного изделия в виде формового хлеба из пшенично-льняно-рыжиковой муки различного соотношения. Определены физико-химические и органолептические показатели комбинированной пшенично-льняно-рыжиковой муки различного соотношения для выработки формового хлеба. Разработана рецептура хлебобулочного изделия в виде формового хлеба из комбинированной пшенично-льняно-рыжиковой муки различного соотношения. По результатам проведенных физико-химических анализов и органолептической оценки представленных образцов установлено, что наилучшими характеристиками обладает образец формового хлеба № 3, приготовленный из пшенично-льняно-рыжиковой муки с содержанием обогащающего льняно-рыжикового компонента 15%. Выявлено, что с увеличением количества льняно-рыжикового компонента комбинированной мучной смеси увеличивается содержание белков, жиров и незаменимых аминокислот в формовом хлебе, при этом количество углеводов в изделии уменьшается. Установлено, что с увеличением количества льняно-рыжикового компонента происходит увеличение биологической ценности и уменьшение энергетической ценности формового хлеба. При этом происходит обогащение готовых изделий белками, жирами, аминокислотами, хлеб имеет наиболее привлекательный товарный вид и хорошие органолептические показатели.

Ключевые слова: пшенично-льняно-рыжиковая мука, хлебобулочные изделия, формовой хлеб, показатели качества, обогащение

Technology of tinned bread from enriched composite wheat-flax-camelina flour

✉ Kandrov R.Kh., Firsanova A.R.

Russian Biotechnological University

Moscow, Russia

✉ e-mail: nart132007@mail.ru

The production of processed products from two- or three-component grain mixtures based on grains and oilseeds ensures the production of products with a balanced composition, containing the necessary amounts of nutraceuticals, substances with therapeutic and prophylactic properties, which can be used in the production of special-purpose food products. Composite wheat-flax-camelina flour was used as the research object in various ratios: 95:5, 90:10, 85:15, 80:20. The content of flaxseed

and camelina flour in the composition was in equal proportions: 2,5 : 2,5; 5,0 : 5,0; 7,5 : 7,5 and 10,0 : 10,0. A technology has been developed for a bakery product in the form of tinned bread made from wheat, flax, and camelina flour in various proportions. The physical, chemical, and organoleptic properties of composite wheat-flax-camelina flour with different ratios for the production of tinned bread have been determined. A recipe for bakery products in the form of tinned bread made of composite wheat-flax-camelina flour of various ratios has been developed. Based on the results of physicochemical analyses and organoleptic evaluation of the presented samples, it has been established that sample of tinned bread No. 3, made of wheat-flax-camelina flour containing 15% of the enriching flax-camelina component, has the best characteristics. It has been revealed that with an increase in the amount of flax-camelina component in the composite flour mixture, the content of proteins, fats and essential amino acids in the tinned bread increases, while the amount of carbohydrates in the product decreases. It has been established that with an increase in the amount of flax-camelina component, the biological value increases and the energy value of the tinned bread decreases. The finished products are enriched with proteins, fats, amino acids, have the most attractive commercial appearance and good organoleptic properties.

Keywords: wheat-flax-camelina flour, bakery products, tinned bread, quality indicators, enrichment

Для цитирования: Кандрок Р.Х., Фирсанова А.Р. Технология формового хлеба из обогащенной комбинированной пшенично-льняно-рыжиковой муки // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2025. Т. 55. № 6. С. 122–131. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2025-6-11>

For citation: Kandrov R. Kh., Firsanova A.R. Technology of tinned bread from enriched composite wheat-flax-camelina flour. *Sibirskii vestnik sel'skhoz'yastvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2025, vol. 55, no. 6, pp. 122–131. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2025-6-11>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Семена льна – ценный пищевой компонент, обладающий не только высоким содержанием белка и жира, но и уникальным составом макронутриентов, в первую очередь полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК). Следует отметить также высокую пищевую и биологическую ценность белкового комплекса семян льна, который характеризуется высокой долей альбумино-глобулиновой фракции, наличием незаменимых аминокислот. [1–5]. Использование целого семени льна в составе двухкомпонентных зерновых смесей оправдано, поскольку в этом случае используется весь фитопотенциал семян льна, так как известно, что главным источником ПНЖК является зародыш и эндосперм семени льна, белка – эндосперм и зародыш, пищевых волокон и лигнанов – семенная оболочка [6–10].

Анализ представленных в литературе сведений показал, что область использования

продуктов переработки льна при изготовлении хлебобулочных и кондитерских изделий ограничена и связана преимущественно с применением льняной муки из льняного жмыха. Это не всегда позитивно отражается на конечном продукте – хлебе, с точки зрения технологических показателей его качества (объемного выхода, пористости мякиша и др.) [11–13].

Рыжик яровой (*Camelina sativa* L.) относится к семейству крестоцветных и представляет собой ценную масличную культуру. В Государственный реестр Российской Федерации внесены и разрешены для использования 8 сортов озимого рыжика и 12 сортов ярового. В 2023 г. валовый сбор семян рыжика масличного составил 105,9 тыс. ц. В настоящее время семена рыжика в основном используют для получения рыжикового масла, в котором содержится до 46% жира. Рыжиковое масло универсально, поэтому одновременно его можно использовать как на технические цели, так и на пищевые. Его

применяют в косметической отрасли, металлургической промышленности и при изготовлении лакокрасочных изделий [13].

По аминокислотному составу и биохимической ценности белка семена рыжика масличного, как и семена льна, превосходят белки злаковых культур (пшеницы, ржи, тритикале), в том числе по содержанию некоторых незаменимых и лимитирующих аминокислот – лизина и цистина. Хорошая сбалансированность белков рыжика по основным биохимическим показателям и аминокислотному составу, высокое содержание биологически ценного лизина (до 5,3% от общей суммы аминокислот) делают продукты переработки семян рыжика ценным сырьем для производства продуктов питания [14].

Получение продуктов переработки двух- или трехкомпонентных зерновых смесей, например на основе зерновых и масличных культур, позволит обеспечить получение продуктов сбалансированного состава, присутствие в них в необходимых количествах нутрицевтиков, веществ, обладающих лечебно-профилактическими свойствами, которые могут быть использованы при производстве продуктов питания специального назначения. Разработка новых видов хлебобулочных изделий с повышенной пищевой ценностью является актуальной задачей, стоящей перед технологами. Решение ее возможно за счет совершенствования традиционных и разработки новых технологий и рецептур хлебобулочных изделий.

Цель работы – разработка технологии хлебобулочных изделий в виде формового хлеба из обогащенной композитной трехкомпонентной пшенично-льняно-рыжиковой муки различного соотношения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

При проведении исследований использовано следующее сырье: мука пшеничная высшего сорта «Макфа», мука льняная и рыжиковая, полученная в результате лабораторного помола на ножевой мельнице из льняного и рыжикового шрота производства ООО ПК «Вкус Здоровья», дрожжи хлебопекарные

прессованные «Люкс Экстра» ООО «Саф-Нева», соль пищевая «Экстра», сахар-песок «Русский сахар», яйца С1, масло сливочное «Традиционное», молоко 3,2% «Домик в деревне», масло подсолнечное рафинированное «Слобода».

В качестве объектов исследования использовали композитную пшенично-льняно-рыжиковую муку в различных соотношениях: 95 : 5, 90 : 10, 85 : 15, 80 : 20. При этом содержание льняной и рыжиковой муки в композиции было в равной пропорции: 2,5 : 2,5; 5,0 : 5,0; 7,5 : 7,5 и 10,0 : 10,0.

Кислотность композитной пшенично-льняно-рыжиковой муки определяли в соответствии с ГОСТ 27493–87 титрованием раствором 0,1N гидроокиси натрия всех кислореагирующих веществ муки. Влажность муки устанавливали ускоренным способом на приборе Sartorius MA100 (Sartorius AG, Германия) в соответствии с ГОСТ 9404–88, водопоглотительную способность муки – на приборе Mixolab 2 (Chopin Technologies, Франция), число падения – в соответствии с ГОСТ 27676–88 на приборе Falling Number. Количество клейковины определяли отмыванием вручную и взвешиванием сырой клейковины по ГОСТ 27839–2013, качество клейковины – на приборе ИДК-1.

На первом этапе исследований определили качество образцов композитной пшенично-льняно-рыжиковой муки различного соотношения (см. табл. 1).

С увеличением количества льняно-рыжикового компонента в композитной смеси муки увеличивались такие показатели качества, как кислотность и водопоглотительная способность муки, при этом снижалась влажность. Особенно хорошо это заметно на примере повышения показателя кислотности при сравнении контрольной пшеничной муки высшего сорта с пшенично-льняно-рыжиковой мукой в соотношении 85 : 15 и 80 : 20, которое больше на 0,9 и 1,5 град. соответственно. Следует отметить уменьшение количества клейковины с добавлением льняно-рыжиковой муки, при этом заметно резкое улучшение качества клейковины с наибольшим содержанием льняно-рыжиковой муки в смеси.

Табл. 1. Физико-химические показатели качества комбинированной пшенично-льняно-рыжиковой муки различного соотношения

Table 1. Physical and chemical quality indicators of composite wheat-flax-camelina flour with various ratios

Соотношение пшеничной и льняно-рыжиковой муки, %	Влажность, %	Кислотность, град.	Водопоглотительная способность, %	Число падения, с	Количество клейковины, %	Качество клейковины, ИДК
95 : 5	11,77	3,6	67	486	21,4	75
90 : 10	11,62	4,0	69	497	20,3	78
85 : 15	11,53	4,5	70	499	19,4	80
80 : 20	10,50	5,1	90	519	17,6	86

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На втором этапе исследований разработали рецептуру хлебобулочного изделия из пшенично-льняно-рыжиковой муки различного соотношения в виде формового хлеба. Хлебобулочные изделия в виде формового хлеба готовили из контрольного образца хлебопечкарной пшеничной муки высшего сорта и четырех образцов пшенично-льняно-рыжиковой муки различного соотношения (№ 1 – 95 : 5, № 2 – 90 : 10, № 3 – 85 : 15, № 4 – 80 : 20).

В табл. 2 представлено соотношение пшенично-льняно-рыжиковой муки для выпечки одной порции формового хлеба.

В табл. 3 представлена производственная рецептура хлебобулочного изделия в виде формового хлеба из пшенично-льняно-рыжиковой муки различного соотношения.

Далее провели пробную лабораторную выпечку и оценку показателей качества готовых хлебобулочных изделий в виде формового хлеба для определения оптимального соотношения

пшенично-льняно-рыжиковой муки. Технология приготовления хлеба формового из пшенично-льняно-рыжиковой муки предусматривает выполнение следующих этапов. На первом необходимо подготовить дрожжевую суспензию из прессованных дрожжей и раствор соли. На втором производят замес теста: в тестомес подаются мука, дрожжевая суспензия, солевой раствор и оставшаяся вода, тесто замешивают на протяжении 3 мин. Температура теста после замеса составляет 30 °С. На третьем этапе тесто помещают в расстоеч-

Табл. 3. Рецептура формового хлеба из контрольной пшеничной муки высшего сорта и пшенично-льняно-рыжиковой муки различного соотношения на выход готового изделия массой 0,3 кг

Table 3. Recipe for tinned bread made from premium wheat flour and wheat-flax-camelina flour in various proportions, yielding a finished product weighing 0.3 kg

Сырье	Количество ингредиентов, г				
	Образец				
	контрольный	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Пшеничная мука высшего сорта	200	190	180	170	160
Льняно-рыжиковая мука	—	10	20	30	40
Дрожжи прессованные		6			
Соль поваренная пищевая		3			
Вода		116			
Итого		300			

Табл. 2. Соотношение комбинированной пшенично-льняно-рыжиковой муки различного соотношения для выпечки формового хлеба

Table 2. Ratio of composite wheat-flax-camelina flour of various ratios for baking tinned bread

Сырье	Образец				
	контрольный	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Мука пшеничная высшего сорта, г	200	190	180	170	160
Мука льняно-рыжиковая, г	—	10	20	30	40

ный шкаф на брожение на 170 мин при температуре 40 °С и влажности 75–85%, осуществляют две обминки через 60 и 120 мин после начала брожения. На четвертом этапе производят деление и формовку. Затем тестовую заготовку помещают на лист и ставят в расстоечный шкаф на окончательную расстойку на 30 мин при температуре 40 °С и влажности 75–85%. На заключительном этапе тестовую заготовку выпекают в конвекционной печи с увлажнением пекарной камеры при температуре 220 °С, продолжительность выпечки для формового хлеба составляет 30 мин. По окончании выпечки поверхность хлеба смачивают водой. Далее хлеб охлаждают при температуре 25 ± 3 °С.

На заключительном этапе пробной лабораторной выпечки определяли показатели качества формового хлеба из контрольной хлебопекарной муки высшего сорта и комбинированной пшенично-льняно-рыжиковой муки различного соотношения.

Оценку органолептических и физико-химических показателей качества выпеченного изделия в виде формового хлеба производили не ранее, чем через 4 ч после выпечки (см. табл. 4).

Табл. 4. Органолептические показатели формового хлеба из контрольной пшеничной муки высшего сорта и пшенично-льняно-рыжиковой муки различного соотношения

Table 4. Organoleptic indicators of tinned bread made from control wheat flour of the highest grade and wheat-flax-camelina flour of various ratios

Показатель	Образец				
	контрольный	№ 1 (5%)	№ 2 (10%)	№ 3 (15%)	№ 4 (20%)
Вкус и запах	5	5	5	5	4
Поверхность	5	5	5	5	4
Вид в изломе	5	5	5	5	5
Структура	4	5	5	4	5
Форма	5	5	5	5	4
Цвет	4	5	5	5	5
Итого	28	30	30	29	27

По органолептическим показателям наивысшим балл получил формовой хлеб из пшенично-льняно-рыжиковой муки с соотношением 95 : 5 и 90 : 10. В контрольном образце поверхность вышла неровной с небольшими подрывами. Образец № 3 с соотношением 85 : 15 имел небольшие трещины на поверхности. При добавлении в рецептуру подового хлеба 20% льняно-рыжиковой муки готовое изделие приобретает выраженный вкус горечи, структура мякиша с крупными порами. В связи с этим не рекомендуется добавлять в рецептуру подовый хлеб более 15%.

На следующем этапе исследований определили физико-химические показатели качества формового хлеба из контрольной пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта и пшенично-льняно-рыжиковой муки различного соотношения (см. табл. 5).

При добавлении льняно-рыжиковой муки в рецептуру формового хлеба происходят увеличение массовой доли влаги готового изделия на 1,2–5,3%, уменьшение пористости готового изделия на 1,67%, при добавлении 10% и более плотность повышается на 1,1% в зависимости от количества вносимой муки. При добавлении данной муки в рецептуру

Табл. 5. Физико-химические показатели формового хлеба контрольного образца и пшенично-льняно-рыжиковой муки различного соотношения

Table 5. Physical and chemical indicators of tinned bread from the control sample and wheat-flax-camelina flour with various ratios

Показатель	Образец				
	контрольный	№ 1 (5%)	№ 2 (10%)	№ 3 (15%)	№ 4 (20%)
Массовая доля влаги, %	40,40	41,60	43,00	44,50	45,70
Кислотность, град.	1,60	2,00	2,40	2,60	2,80
Формоустойчивость подовых изделий (Н : D)	3,73	3,35	3,54	3,55	3,54
Пористость мякиша, %	81,12	79,45	82,23	81,58	81,77



Рис. 1. Внешний вид формового хлеба из контрольной пшеничной муки высшего сорта и пшенично-льняно-рыжиковой муки различного соотношения: 1 – контрольный образец; 2 – 5%; 3 – 10%; 4 – 15%; 5 – 20%

Fig. 1. Appearance of tinned bread made from control wheat flour of the highest grade and wheat-flax-camelina flour in various proportions: 1 – control sample; 2 – 5%; 3 – 10%; 4 – 15%; 5 – 20%

происходит увеличение кислотности готового изделия на 20–43% в зависимости от количества вносимой муки.

На рис. 1 представлен внешний вид образцов формового хлеба из контрольной пшеничной муки высшего сорта и пшенично-льняно-рыжиковой муки различного соотношения.

На рис. 2 представлены образцы формового хлеба в разрезе из контрольной пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта и пшенично-льняно-рыжиковой муки различного соотношения.

На заключительном этапе исследований произвели расчет энергетической, пищевой и биологической ценности хлебобулочных изделий в виде формового хлеба из контрольной пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта и пшенично-льняно-рыжиковой муки различного соотношения. Все расчеты проведены в соответствии с методическими указаниями Н.Н. Типсиной и Т.Ф. Варфоломеевой «Расчет пищевой ценности хлебобулочных и кондитерских изделий».

Пищевую ценность формового хлеба определяли путем сравнения химического состава 100 г готового продукта с формулой сбалансированного питания, выраженную в процентах от суточной потребности человека в основных питательных веществах и энергии. Проведены расчеты энергетической, пищевой и биологической ценности формового хлеба из контрольной пшеничной муки высшего сорта и пшенично-льняно-рыжиковой муки различного соотношения. Полученные данные расчетов формового хлеба приведены в табл. 6 и 7.

С увеличением количества льняно-рыжикового компонента в комбинированной мучной смеси увеличивается содержание белков, жиров и незаменимых аминокислот формового хлеба, при этом количество углеводов уменьшается. Следует также отметить, что с увеличением количества льняно-рыжикового компонента в комбинированной мучной пшенично-льняно-рыжиковой смеси происходит уменьшение энергетической ценности формового хлеба.

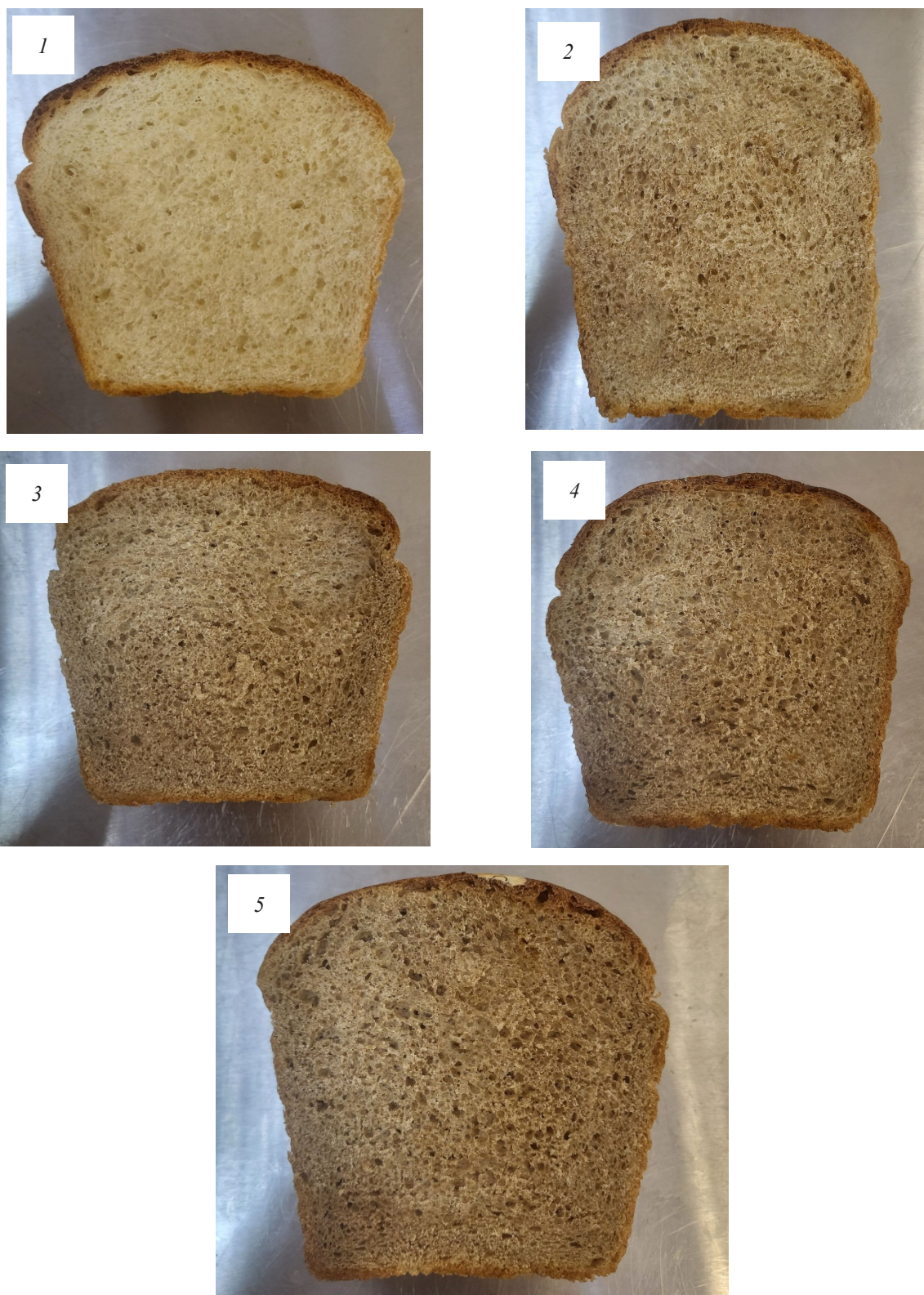


Рис. 2. Формовой хлеб в разрезе из контрольной пшеничной муки высшего сорта и пшенично-льна-рыжиковой муки различного соотношения:

1 – контрольный образец; 2 – 5%; 3 – 10%; 4 – 15%; 5 – 20%

Fig. 2. Cross-section of tinned bread made from control wheat flour of the highest grade and wheat-flax-camelina flour in various proportions:

1 – control sample; 2 – 5%; 3 – 10%; 4 – 15%; 5 – 20%

Табл. 6. Расчетная пищевая и энергетическая ценность формового хлеба из контрольной пшеничной муки высшего сорта и пшенично-льняно-рыжиковой муки различного соотношения

Table 6. Estimated nutritional and energy value of tinned bread made from control wheat flour of the highest grade and wheat-flax-camelina flour in various proportions

Показатель	Содержание в 100 г продукта				
	Образец				
	контрольный	№ 1 (5%)	№ 2 (10%)	№ 3 (15%)	№ 4 (20%)
Белки, г	8,78	9,44	10,11	10,78	11,44
Жиры, г	1,69	2,05	2,41	2,77	3,13
Углеводы усвояемые, г	50,13	48,97	47,28	45,54	44,75
Пищевые волокна, г	1,78	2,17	2,56	2,95	3,34
Зольность, %	1,57	1,96	2,36	2,75	3,14
Энергетическая ценность, ккал	251,3	252,6	251,9	250,8	253,6

Табл. 7. Расчетная биологическая ценность формового хлеба из контрольной пшеничной муки высшего сорта и пшенично-льняно-рыжиковой муки различного соотношения

Table 7. Estimated biological value of tinned bread made from control wheat flour of the highest grade and wheat-flax-camelina flour of various ratios

Показатель, мг	Содержание в 100 г готового продукта				
	Образец				
	контрольный	№ 1 (5%)	№ 2 (10%)	№ 3 (15%)	№ 4 (20%)
Изолейцин	4,66	4,67	4,75	4,79	4,83
Лейцин	7,65	7,63	7,56	7,53	7,49
Лизин	2,67	2,82	3,27	3,55	3,77
Метионин + цистин	1,44	1,53	1,82	2,01	2,15
Фенилаланин + тирозин	5,18	5,19	5,21	5,22	5,24
Треонин	2,94	3,02	3,27	3,42	3,55
Триптофан	1,05	1,33	2,22	2,76	3,20
Валин	4,47	4,59	4,97	5,21	5,39

ВЫВОДЫ

1. Разработана технология хлебобулочного изделия в виде формового хлеба из пшенично-льняно-рыжиковой муки различного соотношения. Определены физико-химические и органолептические показатели ком­позитной пшенично-льняно-рыжиковой муки различного соотношения для выработки формового хлеба.

2. Разработана рецептура хлебобулочного изделия в виде формового хлеба из компо-

зитной пшенично-льняно-рыжиковой муки различного соотношения. По результатам проведенных физико-химических анализов и органолептической оценки представленных образцов установлено, что наилучшими характеристиками обладает образец формового хлеба № 3, приготовленный из пшенично-льняно-рыжиковой муки с содержанием обогащающего льняно-рыжикового компонента в количестве 15%.

3. С увеличением количества льняно-рыжикового компонента в ком­позитной мучной

смеси увеличивается содержание белков, жиров и незаменимых аминокислот в формовом хлебе, при этом количество углеводов в изделии уменьшается. Установлено, что с увеличением количества льняно-рыжикового компонента в композитной мучной пшенично-льняно-рыжиковой смеси происходит увеличение биологической ценности и уменьшение энергетической ценности формового хлеба.

4. Наиболее оптимальным получился образец формового хлеба № 3, приготовленный из пшенично-льняно-рыжиковой муки с содержанием 15% льняно-рыжикового компонента. При этом происходит обогащение готовых изделий белками, жирами, аминокислотами, хлеб имеет наиболее привлекательный товарный вид и хорошие органолептические показатели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аleshкина С.В., Васюкова А.Т. Возможности применения льняной муки и семян льна для разработки мучных кондитерских изделий // Агропромышленные технологии Центральной России. 2022. № 2 (24). С. 21–29. DOI: 10.24888/2541-7835-2022-24-21-30.
2. Кandrokov P.X., Поречная Е.С., Юсеф А. Влияние соотношения пшеницы и льна на качество формового хлеба из цельносмолотой пшенично-льняной муки // Вестник КрасГАУ. 2024. № 2. С. 229–239. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-2-229-239.
3. Шогенова И.Б., Бисчокова Ф.А., Бориева Л.З. Использование смеси нетрадиционных видов муки при производстве хлеба с повышенной белковой ценностью // Проблемы развития АПК региона. 2023. № 3 (55). С. 151–155. DOI: 10.52671/20790996-2023-3-151.
4. Федоров А.В., Лыбенко Е.С., Хлопов А.А. Изучение влияния льняной необезжиренной муки из семян льна масличного на качество ржаного хлеба // Индустрия питания. 2023. Т. 8. № 3. С. 27–35. DOI: 10.29141/2500-1922-2023-8-3-3.
5. Ушаповский В.И., Гончарова А.А., Миневич И.Э. Влияние способа введения льняной муки на свойства хлебобулочных изделий // Вестник КрасГАУ. 2022. № 11 (188). С. 183–191. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-11-183-191.
6. Кandrokov P.X., Мурина Н.С., Бекшокова П.А. Использование рыжиковой муки для про-

изводства мучных кондитерских изделий // Вестник КрасГАУ. 2024. № 5. С. 240–253. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-5-240-253.

7. Пономарева Е.И., Алехина Н.Н., Лукина С.И., Губарева Ю.П., Боташева Х.Ю. Эффективность применения пророщенных семян льна в производстве хлебобулочных изделий // Хлебопродукты. 2023. № 6. С. 44–46. DOI: 10.32462/0235-2508-2023-32-6-44-46.
8. Вихрова Е.А. Возможность использования льняной муки при производстве хлебобулочных изделий // Вестник КрасГАУ. 2022. № 1 (178). С. 197–203. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-1-197-203.
9. Снегирева Н.В., Янова М.А. Способ получения безглютеновой льняной муки // Вестник КрасГАУ. 2023. № 10 (199). С. 253–259. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-10-253-259.
10. Санников П.В., Гуринович Г.В., Кудряшов Л.С. Разработка белково-жировой эмульсии на основе льняной муки // Мясная индустрия. 2021. № 7. С. 20–23. DOI: 10.37861/2618-8252-2021-07-20-23.
11. Гиро Т.М., Петрова О.Н. Использование льняной муки в технологии пельменей // Мясная индустрия. 2022. № 1. С. 32–36. DOI: 10.37861/2618-8252-2022-01-32-36.
12. Бакуменко О.Е., Алексеенко Е.В. Научные и практические аспекты применения льняной муки в пищевых концентратах сладких блюд // Пищевая промышленность. 2022. № 5. С. 29–32. DOI: 10.52653/PPI.2022.5.5.009.
13. Шевелёва Т.Л. Влияние внесения льняной муки на показатели качества и сроки хранения хлебобулочных изделий // Агропродовольственная политика России. 2020. № 6. С. 25–28.
14. Иванова Н.Н., Каргин В.И., Данилин С.И., Ильинский А.С., Блинникова О.М. Совершенствование технологии производства печенья «европейское два злака лен и кунжут» // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2023. № 4. С. 132–138. DOI: 10.24412/2311-6447-2023-4-132-138.

REFERENCES

1. Aleshkina S.V., Vasyukova A.T. Possibilities of using flaxseed flour and flax seeds for the development of flour confectionery products. *Agro-promyshlennye tekhnologii Central'noj Rossii = Agro-industrial technologies of Central Russia*,

- 2022, no. 2 (24), pp. 21–29. (In Russian). DOI: 10.24888/2541-7835-2022-24-21-30.
2. Kandrov R.Kh., Porechnaya E.S., Yusef A. Wheat and flax ratio influence on the quality of shape bread from whole ground wheat-flax flour. *Vestnik KrasGAU = Bulletin of KrasSAU*, 2024, no. 2, pp. 229–239. (In Russian). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-2-229-239.
 3. Shogenova I.B., Bishchokova F.A., Borieva L.Z. The use of a mixture of non-traditional types of flour in the production of bread with increased protein value. *Problemy razvitiya APK regiona = Problems of development of the agro-industrial complex of the region*, 2023, no. 3 (55), pp. 151–155. DOI: 10.52671/20790996-2023-3-151.
 4. Fedorov A.V., Lybenko E.S., Khlopov A.A. Research of the impact of full fat flax meal from oilseed flax seeds on the rye bread quality. *Industriya pitaniya = Food Industry*, 2023, vol. 8, no. 3, pp. 27–35. (In Russian). DOI: 10.29141/2500-1922-2023-8-3-3.
 5. Ushchapovsky V.I., Goncharova A.A., Minevich I.E. Adding flax flour method influence on the bakery products properties. *Vestnik KrasGAU = Bulletin of KrasSAU*, 2022, no. 11 (188), pp. 183–191. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-11-183-191.
 6. Kandrov R.Kh., Murina N.S., Bekshokova P.A. Use of camelina flour when producing flour confectionery products. *Vestnik KrasGAU = Bulletin of KrasSAU*, 2024, no. 5, pp. 240–253. (In Russian). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-5-240-253.
 7. Ponomareva E.I., Alekhina N.N., Lukina S.I., Gubareva Yu.P., Botasheva Kh.Yu. The effectiveness of the use of sprouted flax seeds in the production of bakery products. *Hleboprodukt = Khleboproduct*, 2023, no. 6, pp. 44–46. (In Russian). DOI: 10.32462/0235-2508-2023-32-6-44-46.
 8. Vikhrova E.A. Possibility of using flaxseed flour in the bakery products. *Vestnik KrasGAU = Bulletin of KrasSAU*, 2022, no. 1 (178), pp. 197–203. (In Russian). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-1-197-203.
 9. Snegireva N.V., Yanova M.A. Gluten-free flax flour production method. *Vestnik KrasGAU = Bulletin of KrasSAU*, 2023, no. 10 (199), pp. 253–259. (In Russian). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-10-253-259.
 10. Sannikov P.V., Gurinovich G.V., Kudryashov L.S. Development of a protein-fat emulsion based on flaxseed flour. *Myasnaya industriya = Meat industry*, 2021, no. 7, pp. 20–23. (In Russian). DOI: 10.37861/2618-8252-2021-07-20-23.
 11. Giro T.M., Petrova O.N. Using flaxseed flour in the technology of dumplings. *Myasnaya industriya = Meat industry*, 2022, no. 1, pp. 32–36. (In Russian). DOI: 10.37861/2618-8252-2022-01-32-36.
 12. Bakumenko O.E., Alekseenko E.V. Scientific and practical aspects of using flaxseed flour in food concentrates for sweet dishes. *Pishchevaya promyshlennost' = Food Industry*, 2022, no. 5, pp. 29–32. (In Russian). DOI: 10.52653/PPI.2022.5.5.009.
 13. Sheveleva T.L. Influence of the introduction of flaxseed flour on the quality indicators and shelf life of bakery products. *Agroprodovol'stvennaya politika Rossii = Agro-food policy in Russia*, 2020, no. 6, pp. 25–28. (In Russian).
 14. Ivanova N.N., Kargin V.I., Danilin S.I., Ilyinsky A.S., Blinnikova O.M. Improving the technology of production of cookies "European two cereals flax and sesame". *Tekhnologii pishchevoj i pererabatyvayushchej promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniya = Technologies for the food and processing industry of AIC – healthy food*, 2023, no. 4, pp. 132–138. (In Russian). DOI: 10.24412/2311-6447-2023-4-132-138.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

✉ **Кандроков Р.Х.**, доцент кафедры, кандидат технических наук, доцент; SPIN-код: 7081-1209; **адрес для переписки:** Россия, 125080, Москва, Волоколамское шоссе, 11; e-mail: nart132007@mail.ru

Фирсанова А.Р., студент

AUTHOR INFORMATION

✉ **Roman Kh. Kandrov**, Assistant Professor, Candidate of Science in Engineering, Associate Professor; SPIN-code: 7081-1209; **address:** 11, Volokolamskoye shosse, Moscow, 125080, Russia; e-mail: nart132007@mail.ru

Angelina R. Firsanova, Student

Дата поступления статьи / Received by the editors 10.02.2025
Дата принятия к публикации / Accepted for publication 04.04.2025
Дата публикации / Published 15.07.2025