Научная статья/Research Article
УДК 664.6
DOI: 10.36718/1819-4036-2023-2-191-196

Нэлля Николаевна Типсина[1✉], **Галина Александровна Демиденко**[2]
[1,2]Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
[1]txkimp@mail.ru
[2]demidenkoekos@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ПШЕНИЧНЫХ ОТРУБЕЙ НА КАЧЕСТВО И ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Цель исследования – изучить влияние пшеничных отрубей на качество и пищевую ценность хлебобулочных изделий для позиционирования их как полезный продукт (на примере булочки «Сдобная улучшенная»). Задачи: изготовить контрольные образцы булочки «Сдобная улучшенная» с различной процентной заменой пшеничной муки на пшеничные отруби и дать оценку качества изделий; осуществить дегустационную оценку образцов булочки «Сдобная улучшенная» с различной процентной заменой пшеничной муки на пшеничные отруби и установить наилучшую ее дозировку в изделии; выполнить дегустационную оценку образцов с различной процентной заменой пшеничной муки на пшеничные отруби; выполнить сравнительную оценку пищевой ценности изделий для позиционирования их как полезный продукт. Были исследованы четыре варианта: контроль (без замены муки на пшеничные отруби); вариант № 1 – замена 5 %; вариант № 2 – 10 %; вариант № 3 – 15 %. Физико-химические показатели (влажность, количество и качество клейковины, число падения) и органолептические показатели (вкус, цвет, запах и другие) соответствуют требованиям ГОСТ Р 52189-2003. Показатели качества пшеничных отрубей соответствуют их требованиям как объекта исследования. Комплексная оценка (органолептическая, физико-химическая и дегустационная) образцов булочки «Сдобная улучшенная» с различной процентной заменой пшеничной муки на пшеничные отруби показала, что образец № 2 (в котором 10 % замена муки на пшеничные отруби) имеет лучшие показатели и находится в разряде полезных хлебобулочный изделий для здорового питания.

***Ключевые слова**: качество и пищевая ценность хлебобулочных изделий, здоровое питание, пшеничные отруби, процентная замена пшеничной муки на пшеничные отруби, дегустационная оценка*

***Для цитирования**: Типсина Н.Н., Демиденко Г.А.* Влияние пшеничных отрубей на качество и пищевую ценность хлебобулочных изделий // Вестник КрасГАУ. 2023. № 2. С. 191–196. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-2-191-196.

Nellya Nikolaevna Tipsina[1✉], **Galina Alexandrovna Demidenko**[2]
[1,2]Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
[1]txkimp@mail.ru
[2]demidenkoekos@mail.ru

WHEAT BRAN INFLUENCE ON BAKERY PRODUCTS QUALITY AND NUTRITIONAL VALUE

The purpose of the study is the influence of wheat bran on the quality and nutritional value of bakery products for positioning them as a healthy product (for example, the bun Sdobnaya uluchshennaya). Follow-up tasks: to make control samples of the Sdobnaya uluchshennaya bun with different percentages of replacement of wheat flour for wheat bran and evaluate the quality of the products; to carry out a tasting

© Типсина Н.Н., Демиденко Г.А., 2023

evaluation of the samples of the Sdobnaya uluchshennaya bun with different percentages of replacement of wheat flour for wheat bran and establish its best dosage in the product; perform a tasting evaluation of samples with different percentages of replacement of wheat flour for wheat bran; perform a comparative assessment of the nutritional value of products to position them as a useful product. Four variants were investigated: control (no replacement of flour with wheat bran); option number 1 – replacement of 5 %; option number 2 – 10 %; option number 3 – 15 %. Physical and chemical indicators (humidity, quantity and quality of gluten, falling number) and organoleptic indicators (taste, color, smell, etc.) comply with the requirements of GOST R 52189-2003. The quality indicators of wheat bran correspond to their requirements as an object of study. A comprehensive assessment (organoleptic, physico-chemical and tasting) of the samples of the Sdobnaya uluchshennaya bun with different percentages of replacing wheat flour with wheat bran showed that sample № 2 (in which 10 % replacement of flour with wheat bran) has the best performance and is in the category useful bakery products for a healthy diet.

Keywords*: quality and nutritional value of bakery products; healthy nutrition, wheat bran, percentage replacement of wheat flour with wheat bran; tasting evaluation*

For citation: *Tipsina N.N., Demidenko G.A.* Wheat bran influence on bakery products quality and nutritional value // Bulliten KrasSAU. 2023;(2): 191–196. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-2-191-196.

Введение. В соответствии с возможностями и вкусами населения увеличивается объем производства хлебобулочных изделий, что является стимулом обновления ассортимента [1–4]. Предусматривается расширение получения лечебно-профилактической продукции с использованием биотехнологий [5] и новых видов сырья [6–10].

Актуальность исследования пшеничных отрубей заключается в том, что они являются неотъемлемой частью продуктов здорового питания. Пшеничные отруби, благодаря пищевым волокнам, способствуют очищению кишечника, уменьшают чувство голода и способствуют похудению. Отруби – отличная профилактика онкологии кишечника.

Пшеничные отруби полезно добавлять в каши, супы, салаты и другие продукты питания, а также в напитки – компоты, кисели, кефир. Пшеничные отруби находят широкое применении при изготовлении хлебобулочных изделий [10, 11].

Цель исследования – изучить влияние пшеничных отрубей на качество и пищевую ценность хлебобулочных изделий (на примере булочки «Сдобная улучшенная»).

Задачи: изготовить контрольные образцы булочки «Сдобная улучшенная» с различной процентной заменой пшеничной муки на пшеничные отруби и дать оценку качества изделий; осуществить дегустационную оценку образцов булочки «Сдобная улучшенная» с различной процентной заменой пшеничной муки на пшеничные отруби и установить наилучшую ее дозировку в изделии; выполнить дегустационную оценку образцов с различной процентной заменой пшеничной муки на пшеничные отруби; выполнить сравнительную оценку пищевой ценности изделий для позиционирования их как полезный продукт.

Объекты и методы. Объектами исследования явились образцы булочки «Сдобная улучшенная» с различной процентной заменой пшеничной муки на пшеничные отруби.

Исследования выполнены на кафедре технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств Института пищевых производств ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ».

Для установления оптимальной процентной замены пшеничной муки на пшеничные отруби выполнен эксперимент с вариантами исследования (табл. 1).

Таблица 1

Процентная замена пшеничной муки на пшеничные отруби в булочке «Сдобная улучшенная»

Эксперимент	Контроль	Процент замены пшеничной муки на пшеничные отруби		
Замена пшеничной муки на пшеничные отруби в булочке «Сдобная улучшенная»	Булочка «Сдобная»	Вариант № 1	Вариант № 2	Вариант № 3
		5	10	15

В таблице 1 показано соответствие процента замены в изделии (5 % – вариант № 1; 10 % – вариант № 2; 15 % – вариант № 3) пшеничной муки на пшеничные отруби для получения образцов булочки «Сдобная улучшенная». Контроль – булочка «Сдобная».

Результаты и их обсуждение. Пшеничные отруби являются вторичными продуктами переработки зерна.

При использовании муки пшеничной хлебопекарной первого сорта исследовался комплекс органолептических и физико-химических показателей. физико-химические показатели (влажность, количество и качество клейковины, число падения) соответствуют требованиям ГОСТ Р 52189-2003. Органолептические показатели муки пшеничной хлебопекарной первого сорта (вкус, цвет, запах и другие) также соответствуют требованиям ГОСТ Р 52189-2003.

Показатели качества пшеничных отрубей показывают соответствие пшеничных отрубей требованиям их как объектов исследования [11].

При оценке органолептических показателей готовых образцов булочки «Сдобная улучшенная» оцениваются показатели хлебобулочного изделия: состояние поверхности, окраска корки, форма изделия, состояние мякиша, пористость поверхности, особое внимание обращается на вкус и запах.

Органолептические и физико-химические показатели образцов булочки «Сдобная улучшенная» по вариантам эксперимента (% замены пшеничной муки на пшеничные отруби) представлены в таблице 2.

Таблица 2

Органолептические и физико-химические показатели образцов булочки «Сдобная улучшенная»

Показатель качества	Вариант исследования			
	Контроль	№ 1	№ 2	№ 3
Органолептические показатели				
Поверхность	Гладкая, посыпанная крошкой			
Окраска	Светло-коричневая	Светло-коричневая, с вкраплениями пшеничных отрубей		
Форма	Соответствующая наименованию, без выплывов,трещин и «притисков»			
Цвет мякиша	Белый	Белый, с вкраплениями пшеничных отрубей		
Состояние мякиша	Сухой на ощупь, не заминающийся			
Состояние пористости	Равномерная, тонкостенная			Уплотненная
Запах	Свойственный хлебным изделиям			
Вкус	Свойственный хлебным изделиям			
Физико-химические показатели				
Масса, г	194,1	192,8	190,0	193,2
Объем, см^3	800	790	770	780
Удельный объем, см^3/г	4,1	4,2	4,0/4.2	3,9
Формоустойчивость, h/d	0,52	0,58/0, 54	0,58	0,53
Пористость, %	70	69/68	68/ 69	62
Кислотность, град.	3,2	3,2	3,3/ 3,2	3,4

В таблице 2 представлен сравнительный анализ органолептических и физико-химических показателей качества образцов булочки «Сдобная улучшенная» между вариантами опыта. В варианте эксперимента № 3 наблюдается снижение показателей удельного объема (до 3,9 см^3/г), пористости (до 62 %) в изделиях по сравнению с контролем, а также возрастает кислотность (до 3,4 град.).

Вариант эксперимента № 2 с заменой 10 % муки на пшеничные отруби можно считать лучшим. В этом хлебобулочном изделии кислотность соответствует контролю (3,2 град.), а пористость изделия (69 %) соответствует требованиям группового стандарта – ГОСТ 27842-88. Пшеничные отруби, добавленные в рецептуру, придают изделию приятный вкус.

Дегустационная оценка образцов булочки «Сдобная улучшенная» с добавлением разной дозировки пшеничных отрубей представлена в таблице 3.

Таблица 3

Дегустационная оценка образцов булочки «Сдобная улучшенная»

Показатель качества	Коэффициент значимости	Число степеней качества	Число участников дегустации	Показатель качества, балл			
				Контроль	Вариант № 1	Вариант № 2	Вариант № 3
Вкус и аромат	3	3	5	30	35	35	30
Структура и консистенция	4	3	5	45	45	45	40
Цвет и внешний вид	2	3	5	35	35	30	24
Форма	1	3	5	30	35	35	30
Суммарная оценка	10	–	–	140	140	150	129
Итоговая оценка	–	–	–	28	30	30	26

Анализ таблицы 3 показал, что дегустационная оценка образцов булочки «Сдобная улучшенная» имеет лучшие показатели качества в варианте эксперимента № 2 с заменой 10 % муки на пшеничные отруби. Этот образец изделия имеет лучше вкус и аромат (35 баллов), формы (35 баллов), а его другие показатели качества соответствуют контрольному образцу изделия. Его итоговая оценка (30 баллов) превышает контроль. Этот образец отличается лучшим вкусом и ароматом; структурой и консистенцией, цветом и внешним видом; формой изделия.

Пищевая ценность продукта определена путем сравнения химического состава 100 г продукта с формулой сбалансированного питания [12, 13].

Сравнительная оценка пищевой ценности образцов булочки «Сдобная улучшенная», а именно контрольный и вариант № 2 (оптимальный) показана в таблице 4.

Таблица 4

Сравнительная оценка пищевой ценности образцов булочки «Сдобная улучшенная» (контрольный и оптимальный образцы) и степень удовлетворения суточной потребности человека (при употреблении 100 г изделия)

Показатель	Содержание в 100 г продукта		Степень удовлетворения суточной потребности человека, %	
	Контрольный	Вариант № 2	Контрольный	Вариант № 2
1	2	3	4	5
Вода, г	20,73	22,37	1,22	1,33
Белки, г	12,85	14,67	14,71	17,26
Жиры, г	7,73	8,15	7,58	7,99
НЖК, г	0,241	0,329	12,5	14,42
Углеводы, %	90,89	93,16	23,82	24,30
Пищевые волокна, %	6,01	10,81	24,04	43,24
Na, мг	1192,6	1193,5	23,85	23,87
K, мг	220,1	358,7	5,29	10,25
Ca, мг	38,07	54,57	4,76	6,28
Mg, мг	51,1	100,38	12,76	27,62
P, мг	134,85	139,35	11,24	19,94
Fe, мг	3,07	4,61	20,47	30,73
A, мкг	0,0015	0,0015	0,0002	0,0002
B_1, мг	0,246	0,316	14,47	18,59
B_2, мг	0,093	0,116	4,65	5,81

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5
B_4, мг	–	5,73	–	2,87
B_5, мг	–	0,18	–	0,92
B_6, мг	–	0,1	–	0,2
B_9, мкг	–	6,08	–	2,03
PP, мг	2,452	3,937	–	1,31
C, мг	0,02	0,02	–	0,1
E, мг	–	0,92	–	0,046
K, мкг	–	0,167	–	0,084
Калорийность, ккал/ кДж	484,53/2025,34	504,67/2109,52	17,46	18,19

Анализ таблицы 4 показал, что вариант эксперимента № 2, являющимися оптимальным в вышеприведенных исследованиях, также можно считать лучшим вариантом. Все показатели пищевой ценности этого оптимального образца изделия превышают контроль как по количественному их содержание в 100 г продукта, так и по степени удовлетворения суточной потребности человека, %.

Заключение

1. Физико-химические показатели (влажность, количество и качество клейковины, число падения) и органолептические показатели (вкус, цвет, запах и другие) соответствуют требованиям ГОСТ Р52189-2003. Показатели качества пшеничных отрубей соответствуют их требованиям как объекта исследования.

2. Комплексная оценка (органолептическая, физико-химическая и дегустационная) образцов булочки «Сдобная улучшенная» с различной процентной заменой пшеничной муки на пшеничные отруби показала, что образец № 2 (замена 10 % муки на пшеничные отруби) имеет лучшие показатели и находится в разряде полезных хлебобулочный изделий для здорового питания. Этот образец имеет самый высокий итоговый балл (30 баллов).

Список источников

1. *Толмачева Т.А., Новикова А.В.* Технология отрасти: технология сахаристых и мучных кондитерских изделий: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2021. 128 с.
2. *Типсина Н.Н.* Новые виды хлебобулочных изделий с использованием нетрадиционного сырья / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2009. 168 с.
3. *Типсина Н.Н., Селезнева Г.К.* Использование разных сортов муки в производстве хлебобулочных изделий // Вестник КрасГАУ. 2011. № 10. С. 204–209.
4. *Типсина Н.Н., Белопухов С.Л., Толмачева Т.А.* Разработка технологии производства снеков с использованием растительного сырья // Вестник КрасГАУ. 2021. № 12. С. 275–281. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-12.
5. *Донченко Л.В., Родионова Л.Я., Сокол Л.В.* Технология функциональных продуктов питания: учеб. пособие. Краснодар: КубГАУ, 2009. 195 с.
6. Использование порошка из побегов папоротника «Орляк» в производстве бисквита / *Н.Н. Типсина* [и др.] // Хлебопродукты, 2014. № 3. С. 58–59.
7. *Кох Д.А.* Кондитерское изделие функционального назначения с использованием пюре из мелкоплодных яблок // Инновационные тенденции развития российской науки: мат-лы науч.-практ. конф. молодых ученых / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2013. С. 174–175.
8. *Типсина Н.Н., Присухина Н.В.* Технология мучных кондитерских изделий / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2016. 170 с.
9. *Пучкова Л.И., Паландова Р.Д., Матвеева И.В.* Технология хлеба. СПб.: ГИОРД, 2005. 312 с.
10. *Демчук А.П., Чумаченко Н.А.* Применение пшеничных отрубей для обогащения хлеба клетчаткой и биологически ценными веществами. М.: ЦНИИТЭИ Минхлебопродукта СССР, 1988. 32 с.
11. *Типсина Н.Н., Демиденко Г.А.* Влияние пшеничных отрубей на показатели качества готовых хлебобулочных изделий // Вестник КрасГАУ. 2022. № 11. С. 208–213.

12. *Величко Н.А., Шанина Е.В.* Пищевая химия / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2010. 206 с.
13. *Типсина Н.Н., Варфоломеева Т.Ф.* Расчет пищевой ценности хлебобулочных и кондитерских изделий: метод. рекомендации / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2016. 41 с.

Referencces

1. *Tolmacheva T.A., Novikova A.V.* Tehnologiya otrasti: tehnologiya saharistyh i muchnyh konditerskih izdelij: ucheb. posobie. SPb.: Lan', 2021. 128 s.
2. *Tipsina N.N.* Novye vidy hlebobulochnyh izdelij s ispol'zovaniem netradicionnogo syr'ya / Krasnoyar. gos. agrar. un-t. Krasnoyarsk, 2009. 168 s.
3. *Tipsina N.N., Selezneva G.K.* Ispol'zovanie raznyh sortov muki v proizvodstve hlebobulochnyh izdelij // Vestnik KrasGAU. 2011. № 10. S. 204–209.
4. *Tipsina N.N., Belopuhov S.L., Tolmacheva T.A.* Razrabotka tehnologii proizvodstva snekov s ispol'zovaniem rastitel'nogo syr'ya // Vestnik KrasGAU. 2021. № 12. S. 275–281. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-12.
5. *Donchenko L.V., Rodionova L.Ya., Sokol L.V.* Tehnologiya funkcional'nyh produktov pitaniya: ucheb. posobie. Krasnodar: KubGAU, 2009. 195 s.
6. Ispol'zovanie poroshka iz pobegov paporotnika «Orlyak» v proizvodstve biskvita / *N.N. Tipsina* [i dr.] // Hleboprodukty, 2014. № 3. S. 58–59.
7. *Koh D.A.* Konditerskoe izdelie funkcional'nogo naznacheniya s ispol'zovaniem pyure iz melkoplodnyh yablok // Innovacionnye tendencii razvitiya rossijskoj nauki: mat-ly nauch.-prakt. konf. molodyh uchenyh / Krasnoyar. gos. agrar. un-t. Krasnoyarsk, 2013. S. 174–175.
8. *Tipsina N.N., Prisuhina N.V.* Tehnologiya muchnyh konditerskih izdelij / Krasnoyar. gos. agrar. un-t. Krasnoyarsk, 2016. 170 s.
9. *Puchkova L.I., Palandova R.D., Matveeva I.V.* Tehnologiya hleba. SPb.: GIORD, 2005. 312 s.
10. *Demchuk A.P., Chumachenko N.A.* Primenenie pshenichnyh otrubej dlya obogascheniya hleba kletchatkoj i biologicheski cennymi veschestvami. M.: CNIIT`EI Minhleboprodukta SSSR, 1988. 32 s.
11. *Tipsina N.N., Demidenko G.A.* Vliyanie pshenichnyh otrubej na pokazateli kachestva gotovyh hlebobulochnyh izdelij // Vestnik KrasGAU. 2022. № 11. S. 208–213.
12. *Velichko N.A., Shanina E.V.* Pischevaya himiya / Krasnoyar. gos. agrar. un-t. Krasnoyarsk, 2010. 206 s.
13. *Tipsina N.N., Varfolomeeva T.F.* Raschet pischevoj cennosti hlebobulochnyh i konditerskih izdelij: metod. rekomendacii / Krasnoyar. gos. agrar. un-t. Krasnoyarsk, 2016. 41 s.

Статья принята к публикации 20.12.2022 / The article accepted for publication 20.12.2022.

Информация об авторах:

Нэлля Николаевна Типсина[1], профессор кафедры технологий хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств, доктор технических наук, профессор
Галина Александровна Демиденко[2], заведующая кафедрой ландшафтной архитектуры и ботаники, доктор биологических наук, профессор

Information about the authors:

Nellya Nikolaevna Tipsina[1], Professor at the Department of Technologies of Bakery, Confectionery and Pasta Production, Doctor of Technical Sciences, Professor
Galina Alexandrovna Demidenko[2], Head of the Department of Landscape Architecture and Botany, Doctor of Biological Sciences, Professor