

Научная статья/Research Article

УДК 637.521.51

DOI: 10.36718/1819-4036-2024-2-276-281

Нэлля Николаевна Типсина¹, Галина Александровна Демиденко²✉,
Евгений Леонидович Демидов³

^{1,2}Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

³ООО «Дихлеб», Дивногорск, Красноярский край, Россия

¹txkimp@mail.ru

²demidenkoekos@mail.ru

³938600@rambler.ru

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТА ПИТАНИЯ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ – ПРЯНИКА СОЕВОГО С ДОБАВЛЕНИЕМ СОЕВОЙ МУКИ

Цель исследования – изучение использования оптимальной дозировки соевой муки для улучшения качества мучного кондитерского изделия – пряника соевого и разработка рецептуры и технологии производства. Снижение калорийности мучных кондитерских изделий происходит путем частичной добавки нетрадиционного вида растительного сырья. При производстве нового мучного кондитерского изделия – пряника соевого, обогащенного ингредиентами, а именно соевыми белками, содержащимися в соевой муке, улучшаются физико-химические, органолептические показатели качества продукции и ее дегустационная оценка. Объекты – образцы изделий пряника соевого, полученные при замене соевой мукой (20 %; 30; 40; 50 %) пшеничной муки высшего сорта. Образец пряника соевого в варианте № 2 (с 20 %-й заменой пшеничной муки на соевую муку) имеет оптимальную дозировку соевой муки и соответствует нормам Международного стандарта ГОСТ 15810-2014. Этот образец по совокупностям показателей имеет лучшие характеристики (29 баллов), что по шкале оценок соответствует оценке «отлично». Соевая мука практически не изменяет традиционную технологию при производстве мучных кондитерских изделий. Пряник соевый, обогащенный белком, витаминами, минеральными веществами, рекомендуется в качестве продукта диетического и профилактического назначения для любых групп населения.

Ключевые слова: биологически активные вещества, соевая мука, соевые белки показатели качества, физико-химические и органолептические показатели, дегустационная оценка, функциональные свойства продукции, технология производства

Для цитирования: Типсина Н.Н., Демиденко Г.А., Демидов Е.Л. Технология производства продукта питания с функциональными свойствами – пряника соевого с добавлением соевой муки // Вестник КрасГАУ. 2024. № 2. С. 276–281. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-2-276-281.

Nellya Nikolaevna Tipsina¹, Galina Aleksandrovna Demidenko²✉, Evgeniy Leonidovich Demidov³

^{1,2}Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

³LLC "Dikhleb", Divnogorsk, Krasnoyarsk Region, Russia

¹txkimp@mail.ru

²demidenkoekos@mail.ru

³938600@rambler.ru

FOOD PRODUCTION TECHNOLOGY WITH FUNCTIONAL PROPERTIES – SOY GINGERBREAD WITH THE ADDED SOY FLOUR

The purpose of research is to study the use of the optimal dosage of soy flour to improve the quality of a flour confectionery product - soy gingerbread and to develop a recipe and production technology. Reducing the calorie content of flour confectionery products occurs through the partial addition of an unconventional type of plant material. In the production of a new flour confectionery product – soy gingerbread, enriched with ingredients, namely soy proteins contained in soy flour, the physico-chemical, organoleptic indicators of product quality and its tasting assessment are improved. Objects – samples of soy gingerbread products, obtained by replacing soy flour (20 %; 30; 40; 50 %) with premium wheat flour. The soy gingerbread sample in option No. 2 (with 20% replacement of wheat flour with soy flour) has an optimal dosage of soy flour and complies with the norms of the International Standard GOST 15810-2014. Based on the totality of indicators, this sample has the best characteristics (29 points), which corresponds to an “excellent” rating on the rating scale. Soy flour practically does not change the traditional technology in the production of flour confectionery products. Soy gingerbread, enriched with protein, vitamins, and minerals, is recommended as a dietary and preventive product for any population group.

Keywords: *biologically active substances, soy flour, soy proteins, quality indicators, physicochemical and organoleptic indicators, tasting assessment, functional properties of products, production technology*

For citation: *Tipsina N.N., Demidenko G.A., Demidov E.L. Food production technology with functional properties – soy gingerbread with the added soy flour // Bulliten KrasSAU. 2024;(2): 276–281 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-2-276-281.*

Введение. Обогащение рациона питания населения России биологически активными веществами позволяет повысить продолжительность жизни человека и улучшить уровень жизни. Наметилась тенденция увеличения потребления соевых продуктов в питании человека. Растительное сырье повышает питательные и лечебные свойства продуктов питания и снижает отрицательное воздействие неблагоприятных факторов [1–5].

Соевая мука содержит белок, сбалансированный по аминокислотному составу, витаминам, макро- и микроэлементам, используемый в качестве обогатителей микронутриентами при производстве мучных кондитерских изделий [1, 6, 7].

Производство продуктов питания повышенной ценности, в том числе обогащенных соевыми белками, является актуальным и перспективным направлением при изготовлении мучных кондитерских изделий. При производстве нового мучного кондитерского изделия – пряника соевого, обогащенного нутриентами, в том числе соевыми белками, содержащимися в соевой муке, улучшаются физико-химические и органолептические показатели качества продукции.

Цель исследования – изучить возможность применения соевой муки в разной процентной замене пшеничной муки в вариантах лабораторного эксперимента; использование оптимальной дозировки соевой муки для улучшения

качества мучного кондитерского изделия – пряника соевого.

Задачи: исследование влияния разных дозировок соевой муки (20 %; 30; 40; 50 %) и определение оптимальной дозировки соевой муки от массы пшеничной муки для качественного продукта – пряника соевого; оценка качества образцов изделия пряника соевого по органолептическим и физико-химическим показателям; а также дегустационная оценка изделий; совершенствование технология производства пряников.

Объекты и методы. Объектом исследования являлись образцы изделий пряника соевого, полученные при замене соевой мукой (20 %; 30; 40; 50 %) пшеничной муки высшего сорта.

Лабораторный эксперимент проводился в следующих вариантах: вариант № 1 (контроль) – без процентной замены пшеничной муки на соевую муку; вариант № 2 – 20 % замена пшеничной муки на соевую муку; вариант № 3 – 30 % замена пшеничной муки на соевую муку; вариант № 4 – 40 % замена пшеничной муки на соевую муку; вариант № 5 – 50 % замена пшеничной муки на соевую муку. Проведенные ранее лабораторные исследования по применению 5 %, 10, 15 % замены соевой мукой пшеничной муки первого сорта в изделии пряник соевый не имели полезного эффекта.

Основные теоретические и лабораторные исследования выполнены в 2020–2023 гг. на

кафедре технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств Красноярского ГАУ. Готовый мучной кондитерский продукт – пряник соевый исследовали по стандартным методикам в соответствии с ГОСТ Р 58233-2-18; ГОСТ 15810-2014 [1].

Результаты и их обсуждение. При определении показателей качества образцов пряника соевого учитываются органолептические и физико-химические показатели в разных вариантах лабораторного эксперимента (табл. 1, 2).

Таблица 1

Органолептические показатели пряника соевого в вариантах лабораторного эксперимента

Вариант лабораторного эксперимента	Органолептическая оценка
Вариант № 1 (контроль) – без процентной замены пшеничной муки на соевую муку	Вкус, запах – свойственный данному наименованию хорошо пропеченного изделия, без посторонних запахов и вкусов. Поверхность поджаристая, но не подгорелая. Цвет – равномерный. Поверхность – выпуклая, ровная, без вздутий, борозд и вкраплений крошки. Форма фигурная, края ровные, без вмятин. Вид на изломе – хорошо пропеченное тесто с равномерной поверхностью, без пустот и следов непромеса
Вариант № 2 – 20 % замена пшеничной муки на соевую муку	Вкус, запах – свойственный данному наименованию хорошо пропеченного изделия. Имеет приятный запах (аромат) соевой муки. Поверхность поджаристая, но не подгорелая. Цвет – равномерный. Поверхность – выпуклая, ровная, без вздутий, борозд и вкраплений крошки. Форма фигурная, края ровные, без вмятин. Вид на изломе – хорошо пропеченное тесто с равномерной поверхностью, без пустот и следов непромеса
Вариант № 3 – 30 % замена пшеничной муки на соевую муку	Вкус, запах – свойственный данному наименованию хорошо пропеченного изделия. Имеет характерный запах и привкус соевых бобов. Поверхность поджаристая, но не подгорелая. Цвет – равномерный. Поверхность – выпуклая, но не ровная, без вздутий (но имеются следы борозд), без вкраплений крошки. Форма фигурная, края ровные, без вмятин. Вид на изломе – хорошо пропеченное тесто с равномерной поверхностью, без пустот и следов непромеса
Вариант № 4 – 40 % замена пшеничной муки на соевую муку	Вкус, запах – свойственный данному наименованию хорошо пропеченного изделия. Имеет специфический запах и привкус соевых бобов. Поверхность поджаристая, но не подгорелая. Цвет – равномерный. Поверхность – выпуклая, но не ровная, без вздутий (но имеются следы борозд), без вкраплений крошки. Форма фигурная, края ровные, без вмятин. Вид на изломе – хорошо пропеченное тесто с равномерной поверхностью без пустот и следов непромеса
Вариант № 5 – 50 % замена пшеничной муки на соевую муку.	Вкус, запах – свойственный данному наименованию хорошо пропеченного изделия. Имеет острый запах и кисловатый привкус соевых бобов. Поверхность поджаристая, но не подгорелая. Цвет – равномерный. Поверхность – выпуклая, но не ровная, без вздутий (но имеются следы борозд), без вкраплений крошки. Форма фигурная, края ровные без вмятин. Вид на изломе – хорошо пропеченное тесто с равномерной поверхностью без пустот и следов непромеса.

Анализ таблицы 1 показал, что образец пряника соевого № 2 (с 20 % заменой пшеничной муки на соевую муку) по органолептическим показателям наиболее положительно сказывается

на вкусе и запахе (аромате) изделия. В вариантах лабораторного эксперимента (№ 3, 4, 5) усиливается запах и появляется кисловатый привкус соевых бобов.

Физико-химические показатели пряника соевого в вариантах лабораторного эксперимента

Вариант лабораторного эксперимента	Кислотность, Град.	Влажность, %	Намокаемость, %	Плотность, г/см ²
Вариант № 1 (контроль) – без процентной замены пшеничной муки на соевую муку	0,9	16	210	0.40
Вариант № 2 – 20 % замена пшеничной муки на соевую муку	1.1	16	214	0.45
Вариант № 3 – 30 % замена пшеничной муки на соевую муку	1.3	17	226	0,55
Вариант № 4 – 40 % замена пшеничной муки на соевую муку	1.4	18	235	0.68
Вариант № 5 – 50 % замена пшеничной муки на соевую муку	1.6	19	289	0.72

Анализ таблицы 2 показал, что образец пряника соевого № 2 (с 20 % заменой пшеничной муки на соевую муку) по физико-химическим показателям соответствует нормам Международного стандарта ГОСТ 15810-2014.

Для пряников соевых оптимальной дозировкой соевой муки явилась 20 % замена пшеничной муки (вариант лабораторного эксперимента № 2).

Одним из показателей пищевой ценности продукта является содержание белка (табл. 3).

Таблица 3

Сравнительное содержание белка в образце пряника соевого в контрольном и оптимальном вариантах лабораторного эксперимента, г

Содержание в контрольном образце (100 г продукта), г	Степень удовлетворения суточной потребности, %	Содержание в оптимальном образце (100 г продукта), г	Степень удовлетворения суточной потребности, %
5,09	6,3	8,33	10,4

Анализ таблицы 3 показал, что в оптимальном образце пряника соевого содержание белка составляет 8,33 г, степень удовлетворенности суточной потребности человека в этом веществе при 20 % замене пшеничной муки (вариант лабораторного эксперимента № 2) соевой мукой выше на 4,3 % по сравнению с контролем.

Требования к качеству мучного кондитерского изделия (вкус и аромат; структура и консистенция; цвет и внешний вид; форма) отражает дегустационная оценка (табл. 4). Эти показатели должны соответствовать параметрам, задуманным изготовителем [8].

Таблица 4

Дегустационная оценка образцов пряника соевого в вариантах лабораторного эксперимента [8]

Показатель качества	Коэффициент	Число степеней качества	Число участников дегустации	Оценка изделий, в баллах в вариантах эксперимента				
				Вариант № 8	Вариант № 8	Вариант № 7	Вариант № 5	Вариант № 4
Вкус и запах (аромат)	4	3	5	7	7	6	5	4
Структура и консистенция	3	3	5	7	7	6	5	4
Цвет и внешний вид	3	3	5	7	7	6	5	4
Форма	2	3	5	7	7	6	5	4
Сумма оценки	12	12	20	29	29	25	20	16

Дегустационная оценка образцов пряника соевого соответствует шкале: «отлично» – 30–25 баллов; «хорошо» – 24–19 баллов; «удовлетворительно» – 18–10 баллов; неудовлетворительно – 9–1 балл.

Анализ таблицы 4 показал, что по результатам дегустационной оценки образец пряника соевого в варианте эксперимента № 2 (20 % замена пшеничной на муку соевую) соответствует контрольному образцу, имеет приятный аромат соевой муки и повышенную пищевую ценность продукта. Этот образец по совокупностям показателей имеет лучшие характеристики (29 баллов), что по шкале оценок соответствует оценке «отлично».

Технология производства пряников соевых. Соевая мука практически не изменяет традиционную технологию при производстве мучных кондитерских изделий. Производство пряников соевых состоит из нескольких этапов: приготовление теста; штамповка изделий; выпечка; охлаждение; глазирование; сушка; упаковка.

В технологии изготовления пряников соевых совершенствуем этап приготовления теста. Сахар и вода нагреваются до полного растворения сахара. Массу охлаждают до температуры не ниже 68 °С. Добавляем одновременно пшеничную муку и соевую муку, не прекращая процесса замеса, который имеет продолжительность 10–15 минут. После «заварку» охлаждаем до температуры 25–27 °С. Добавляют все остальное сырье согласно рецептуре. Химические разрыхлители, растворенные в воде, добавляют в последнюю очередь и продолжают замес в течение 30 минут. Тесто готово, при этом температура готового теста – 29–30 °С.

Разработанное мучное кондитерское изделие – пряник соевый, обогащенный белком, витаминами, минеральными веществами, рекомендуется в качестве продукта диетического и профилактического назначения для любых групп населения.

Заключение

1. По результатам вариантов лабораторного эксперимента с использованием соевой муки с разной процентной заменой муки пшеничной высшего сорта (контроль, 20 %, 30, 40, 50 %) установлено, что для пряника соевого опти-

мальной дозировкой соевой муки явилась 20 % замена пшеничной муки (вариант лабораторного эксперимента № 2).

2. Анализ показателей качества образцов пряника соевого показал: по органолептическим и физико-химическим показателям образец изделия с 20 % заменой пшеничной муки на муку соевую (вариант эксперимента № 2) соответствует контрольному варианту эксперимента (цвет, вкус, форма, вид в изломе), а по запаху – имеет приятный аромат сои, его дегустационная оценка соответствует контрольному образцу. Этот образец по совокупностям показателей имеет лучшие характеристики (29 баллов), что по шкале оценок соответствует оценке «отлично».

3. Соевая мука практически не изменяет традиционную технологию при производстве мучных кондитерских изделий. Совершенствование технологии – этап приготовления теста, когда одновременно добавляем пшеничную и соевую муку. Пряник соевый, обогащенный белком, витаминами, минеральными веществами, рекомендуется в качестве продукта диетического и профилактического назначения для любых групп населения.

Список источников

1. Борисова М.М., Бархатова Т.В., Лунев А.М. Применение соевых белковых продуктов в пищевой промышленности // Известия вузов. Пищевая технология, 2005. № 2. С. 40–44.
2. Толмачева Т.А., Новикова А.В. Технология отрасли: технология сахаристых и мучных кондитерских изделий: учеб. пособие, СПб.: Лань, 2021. 128 с.
3. Типсина Н.Н., Матюшев В.В., Чаплыгина И.А. Технология получения кондитерских и хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности из плодов бахчевых культур. Красноярск: КрасГАУ, 2022. 159 с.
4. Типсина Н.Н., Демиденко Г.А. Использование продукта переработки растительного сырья при изготовлении новых видов мучных кондитерских изделий // Вестник КрасГАУ. 2023. № 9. С. 230–237.
5. Скурихина И.М., Тутельян В.А. Химический состав российских пищевых продуктов. М.: ДеЛиПринт, 2002. 236 с.

6. Использование сои в производстве продуктов питания и перспективы развития применения соевых полуфабрикатов в производстве хлебобулочных изделий / *Н.Н. Тупсина* [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2021. № 1. С. 163–168.
7. *Тупсина Н.Н., Гречишникова Н.А., Демидов Е.П.* Использование полуфабрикатов из текстурированной сои в кондитерских изделиях // Актуальные вопросы переработки и формирования качества продукции АПК: мат-лы Междунар. науч. конф. Красноярск, 2021. С. 46–50.
8. *Ковалев Н.И.* Технологии приготовления пищи. М.: Деловая литература, 1999. 480 с.
3. *Tipsina N.N., Matyushev V.V., Chaplygina I.A.* Tehnologiya polucheniya konditerskih i hlebobulochnyh izdelij povyshennoj pischevoj cennosti iz plodov bahchevyh kul'tur. Krasnoyarsk: KrasGAU, 2022. 159 s.
4. *Tipsina N.N., Demidenko G.A.* Ispol'zovanie produkta pererabotki rastitel'nogo syr'ya pri izgotovlenii novyh vidov muchnyh konditerskih izdelij // Vestnik KrasGAU. 2023. № 9. С. 230–237.
5. *Skurihina I.M., Tutel'yan V.A.* Himicheskiy sostav rossijskih pischevyh produktov. M.: DeLiPrint, 2002. 236 s.
6. Ispol'zovanie soi v proizvodstve produktov pitaniya i perspektivy razvitiya primeneniya soevykh polufabrikatov v proizvodstve hlebobulochnyh izdelij / *N.N. Tipsina* [i dr.] // Vestnik KrasGAU. 2021. № 1. С. 163–168.
7. *Tipsina N.N., Grechishnikova N.A., Demidov E.P.* Ispol'zovanie polufabrikatov iz teksturovannoj soi v konditerskih izdeliyah // Aktual'nye voprosy pererabotki i formirovaniya kachestva produkci APK: mat-ly Mezhdunar. nauch. konf. Krasnoyarsk, 2021. С. 46–50.
8. *Kovalev N.I.* Tehnologii prigotovleniya pischi. M.: Delovaya literatura, 1999. 480 s.

References

1. *Borisova M.M., Barhatova T.V., Lunev A.M.* Primenenie soevykh belkovykh produktov v pischevoj promyshlennosti // Izvestiya vuzov. Pischevaya tehnologiya, 2005. № 2. С. 40–44.
2. *Tolmacheva T.A., Novikova A.V.* Tehnologiya otrasli: tehnologiya saharistyh i muchnyh konditerskih izdelij: ucheb. posobie, SPb.: Lan', 2021. 128 s.
7. *Tipsina N.N., Grechishnikova N.A., Demidov E.P.* Ispol'zovanie polufabrikatov iz teksturovannoj soi v konditerskih izdeliyah // Aktual'nye voprosy pererabotki i formirovaniya kachestva produkci APK: mat-ly Mezhdunar. nauch. konf. Krasnoyarsk, 2021. С. 46–50.
8. *Kovalev N.I.* Tehnologii prigotovleniya pischi. M.: Delovaya literatura, 1999. 480 s.

Статья принята к публикации 04.09.2023 / The article accepted for publication 04.09.2023.

Информация об авторах:

Нэлля Николаевна Тупсина¹, профессор-консультант кафедры технологий хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств, доктор технических наук, профессор
Галина Александровна Демиденко², профессор кафедры ландшафтной архитектуры и ботаники, доктор биологических наук, профессор
Евгений Леонидович Демидов³, генеральный директор

Information about the authors:

Nellya Nikolaevna Tipsina¹, Professor-consultant at the Department of Bakery, Confectionery and Pasta Production Technologies, Doctor of Technical Sciences, Professor
Galina Aleksandrovna Demidenko², Professor at the Department of Landscape Architecture and Botany, Doctor of Biological Sciences, Professor
Evgeniy Leonidovich Demidov³, General Director