

Научная статья

УДК 664.64:633.34

DOI: 10.55196/2411-3492-2025-4-50-151-157

## Влияние дезодорированной полуобезжиренной муки соевой на сохранность хлеба

**Талгат Амангалиевич Мухамедов<sup>1</sup>, Жанна Мухамедовна Кунашева<sup>✉2</sup>,  
Марина Хабаловна Кодзокова<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Костанайский региональный университет имени Ахмета Байтурсынова, улица Байтурсынова, 47, Костанай, Республика Казахстан, 110000

<sup>2,3</sup>Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова, проспект Ленина, 1в, Нальчик, Россия, 360030

<sup>1</sup>cheltop@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0004-8441-6691>

<sup>✉2</sup>jaklin277@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-0830-0441>

<sup>3</sup>marina.v08@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4183-5472>

**Аннотация.** Обеспечение населения безопасными продуктами питания высокого качества на сегодняшний день является первостепенной задачей и критерием развития пищевых технологий. Новые и нетрадиционные виды сырья дают возможность одновременно улучшать показатели качества и повышать питательную ценность продуктов питания. Для обогащения хлебобулочных изделий и придания им новых свойств перспективным направлением считается замена части традиционного основного или дополнительного сырья нетрадиционными рецептурными компонентами с учетом взаимозаменяемости и выгодной технологичности. Целью научного исследования являлось пролонгирование срока хранения пшеничного хлеба из муки 1-го сорта. Основная задача, решаемая для достижения поставленной цели – выбор наиболее благоприятной дозировки дезодорированной полуобезжиренной муки из бобов сои высшего сорта для пролонгации сроков хранения и замедления черствения. Объектами исследования являлись: мука соевая полуобезжиренная дезодорированная высшего сорта; контрольный образец хлеба из муки пшеничной 1-го сорта, выработанный по унифицированной рецептуре; серия опытных образцов хлеба с варьирующей дозировкой соевой муки. Экспериментально установлена технологическая эффективность применения в рецептуре пшеничного хлеба первого сорта дезодорированной полуобезжиренной муки из бобов сои высшего сорта. Оптимальной признана дозировка 12%, которая обеспечивает комплексное улучшение качества продукции: повышение пищевой ценности, замедление черствения и увеличение сроков хранения.

**Ключевые слова:** мука из бобов сои, биохимический состав, хлебобулочные изделия, оптимальная дозировка, показатели качества, черствение, продолжительность хранения

**Для цитирования:** Мухамедов Т. А., Кунашева Ж. М., Кодзокова М. Х. Влияние дезодорированной полуобезжиренной муки соевой на сохранность хлеба // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2025. № 4(50). С. 151–157. DOI: 10.55196/2411-3492-2025-4-50-151-157

Original article

## The effect of deodorized semi-degreased soy flour on the preservation of bread

**Talgat A. Mukhamedov<sup>1</sup>, Zhanna M. Kunasheva<sup>✉2</sup>, Marina Kh. Kodzokova<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Akhmet Baitursynov Kostanay Regional University, 47 Baitursynov Street, Kostanay, Republic of Kazakhstan, 110000

<sup>2,3</sup>Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V.M. Kokov, 1v Lenin Avenue, Nalchik, Russia, 360030

<sup>1</sup>cheltob@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0004-8441-6691>

<sup>2</sup>jaklin277@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-0830-0441>

<sup>3</sup>marina.v08@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4183-5472>

**Abstract.** Providing the population with safe and high-quality food products is currently a top priority and a criterion for the development of food technologies. New and non-traditional types of raw materials make it possible to improve simultaneously the quality and nutritional value of food products. To enrich bakery products and give them new properties, a promising approach to replace part of the traditional main or additional raw materials with non-traditional ingredients is considered, taking into account their interchangeability and favorable technological properties. The purpose of this research was to extend the shelf life of wheat bread made from 1st-grade flour. The main task to be solved in order to achieve the set goal is to choose the most favorable dosage of deodorized semi-skimmed flour from soybeans of the highest grade, in order to prolong the shelf life and slow down the hardening. The objects of the study were: soy flour semi-skimmed deodorized of the highest grade varieties, a control sample of bread made from 1st grade wheat flour using a unified recipe, and a series of experimental samples of bread with varying dosages of soy flour. The technological effectiveness of using deodorized semi-skimmed soybean flour in the recipe for 1st grade wheat bread has been experimentally established. The optimal dosage is 12%, which provides a comprehensive improvement in product quality, including increased nutritional value, slower hardening, and longer shelf life.

**Keywords:** soybean flour, biochemical composition, bakery products, optimal dosage, quality indicators, hardening, shelf life

**For citation:** Mukhamedov T.A., Kunasheva Zh.M., Kodzokova M.Kh. The effect of deodorized semi-defatted soy flour on the shelf life of bread. *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov*. 2025;4(50):151–157. (In Russ.). DOI: 10.55196/2411-3492-2025-4-50-151-157

**Введение.** В современном мире перед пищевой промышленностью стоит основная задача – обеспечение населения высококачественными продуктами питания, в том числе хлебобулочными изделиями. Решение данной задачи возможно за счет введения соевых продуктов в рецептуру хлеба с уникальным белковым профилем и высоким содержанием биологически активных веществ. Этот технологический прием позволит разработать новые рецептуры, благодаря которым возможно получить изделие для внедрения в производство с заданными функциональными свойствами, что будет способствовать расширению ассортимента продуктов для здорового питания [1, 2].

От состояния сырьевой и экономической базы предприятия напрямую зависит возможность расширения использования нетрадиционного сырья, поэтому перед выбором растительной добавки необходимо изучить состояние АПК региона [2].

В последнее время в Кабардино-Балкарской Республике динамично увеличиваются масштабы возделывания бобовых культур, в том числе сои.

Использование бобовых культур в пищевой и перерабатывающей промышленности в качестве белоксодержащих ингредиентов будет способствовать повышению биологической ценности продуктов питания, снижению себестоимости готовой продукции за счет применения дешевого сырья и уменьшения транспортных расходов [3].

**Цель исследования** – определение влияния дезодорированной полуобезжиренной муки соевой высшего сорта на сохранность хлеба.

Реализации обозначенной цели будет способствовать решение следующих **задач**:

– анализ биохимического состава и физико-химических показателей дезодорированной полуобезжиренной соевой муки высшего сорта;

– оценка роли полуобезжиренной соевой муки высшего сорта в модификации пластичности хлебного мякиша;

– экспериментальный подбор рациональной дозировки соевой муки, обеспечивающей максимальное торможение процесса черствения и, как следствие, увеличение периода сохранения свежести готовых хлебобулочных изделий.

**Материалы, методы и объекты исследования.** Объектами исследования являлись: эталонный образец формового хлеба, выработанный из пшеничной муки 1-го сорта, а также серия опытных образцов, в рецептуру которых была введена дезодорированная полуобезжиренная соевая мука высшего качества в варьируемых пропорциях.

Технология приготовления контрольного образца строго соответствовала унифицированной рецептурной матрице, приведенной в таблице 1 [4].

**Таблица 1.** Унифицированная рецептура хлеба пшеничного из муки 1-го сорта [4]

**Table 1.** Unified recipe for wheat bread made from 1st grade flour [4]

Наименование сырья	Расход сырья на 100 кг муки, кг
Мука хлебопекарная 1-го сорта	100
Дрожжи хлебопекарные прессованные	0,7
Соль поваренная	1,3
Масло растительное	0,15
Итого	102,2

В работе использовали полуобезжиренную соевую муку фирмы «Гарнец», выработанную в соответствии ГОСТ-3898-56<sup>1</sup>.

В дезодорированной полуобезжиренной муке из бобов сои высшего сорта определяли: влажность – методом высушивания в сушильном шкафу при температуре 130 °C в течение 40 минут [5], кислотность – методом титрования [5], массовую долю белков – в соответствии с требованиями ГОСТ-10846-91<sup>2</sup>, массовую долю углеводов – расчетным методом [6].

Пробную лабораторную выпечку проводили по стандартной методике. Замес теста осуществляли вручную.

Опытные образцы изделий приготавливали с внесением в тесто 9, 12 и 15% соевой дезодорированной полуобезжиренной муки высшего сорта взамен муки пшеничной первого сорта.

<sup>1</sup>ГОСТ-3898-56 Мука соевая дезодорированная. Технические условия. Москва: Стандартинформ, 2006.

<sup>2</sup>ГОСТ-10846-91 Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка. Москва: Стандартинформ, 2009.

Готовые образцы хлебобулочных изделий анализировали по требованиям ГОСТ 5667-65<sup>3</sup>.

Исследования проводили в условиях учебно-исследовательской лаборатории кафедры «Технология продуктов общественного питания и химия» Кабардино-Балкарского ГАУ.

**Результаты исследования.** В рамках прошедшей работы была установлена совокупность ключевых параметров, определяющих качество высокосортной соевой муки. В таблице 2 систематизированы полученные данные, включающие детальную физико-химическую характеристику и показатели биохимического состава дезодорированной полуобезжиренной продукции, произведённой из бобов сои.

**Таблица 2.** Физико-химическая характеристика и биохимический состав дезодорированной полуобезжиренной муки из бобов сои высшего сорта [7]

**Table 2.** Physical and chemical characteristics and biochemical composition of deodorized semi-skimmed soybean flour of the highest grade [7]

Наименование показателя	Значение
Влажность, % не более	9,0
Кислотность, град. Н	6,0
Массовая доля белков, г/100 г	43,0
Массовая доля белков, г/100 г (в пересчете на сухое вещество)	5,0
Массовая доля жиров, г/100 г	8,0
Массовая доля углеводов, г/100 г	22,0

Из данных таблицы 2 видно, что дезодорированная полуобезжиренная мука из бобов сои высшего сорта является перспективным источником белковых веществ и может быть использована в качестве ценного сырья для получения продуктов питания функционального назначения [8].

Невысокая влажность муки из бобов сои оказывает благотворное влияние на устойчивость ее к микробиологической порче, способствуя более длительному сроку хранения готовых хлебобулочных изделий [9].

<sup>3</sup>ГОСТ 5667-65 Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий. Москва: Стандартинформ, 2006.

Для установления степени влияния дезодорированной полуобезжиренной соевой муки высшего сорта на ингибицию процесса черствения и увеличение сроков сохранения свежести хлебобулочных изделий был проведен цикл экспериментов с лабораторной выпечкой.

Тесто готовили безопарным способом с применением заварки из муки пшеничной в количестве 5% от общей массы муки. Активацию дрожжей прессованных осуществляли стандартным методом [10].

Дезодорированную полуобезжиренную муку из бобов сои высшего сорта вносили при приготовлении опытных проб в дозировке 9, 12 и 15% взамен муки пшеничной первого сорта.

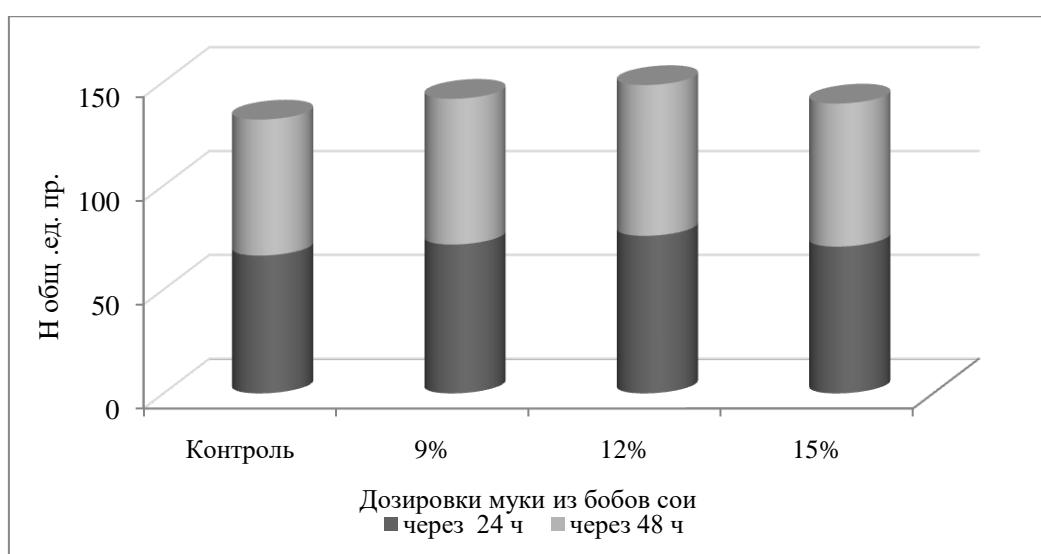
Введение 12% дезодорированной полуобезжиренной соевой муки высшего сорта позволило получить тесто с улучшенными

характеристиками, которое не только соответствовало требуемым реологическим стандартам, но и демонстрировало повышенную способность к объемному росту при постепенном увеличении кислотности в процессе брожения [5].

Сформированные свойства обеспечивали эффективную разделку, хорошую пластичность, отсутствие залипания в процессе расстойки [11].

На скорость черствения хлеба оказывают влияние различные факторы: вид муки, ее химический состав, присутствие дополнительного сырья, содержание влаги в мякише, механизм действия применяемого разрыхлителя [9].

О влиянии муки из бобов сои на черствение изделий судили по показателю пластичности мякиша (рис. 1).



**Рисунок 1.** Зависимость пластичности мякиша изделий от дозировки муки из бобов сои высшего сорта

**Figure 1.** Dependence of the crumb's plasticity on the dosage of high-grade soybean flour

На рисунке 1 отображается положительное влияние муки из бобов сои высшего сорта на реологические свойства мякиша. Исследования показывают, что с добавлением различных дозировок белковой муки структурно-механические свойства мякиша меняются в лучшую сторону. Наиболее оптимальной оказалась дозировка 12% муки из бобов сои высшего сорта, способствующая замедлению процесса черствения и улучшению сохранно-

сти изделий по сравнению с контролем и другими опытными образцами.

Органолептические характеристики хлеба с добавлением соевой муки являются ключевым фактором потребительского спроса. Правильно подобранная дозировка муки из бобов сои высшего способствует получению изделия с хорошими органолептическими свойствами.

Хлеб, приготовленный с 12% муки из бобов сои, отличался правильной формой, ров-

ной коркой, без вздутий. Изделия были на ощупь сухими, боковых выплыдов не отмечено. При легком механическом воздействии мякиш восстановливал первоначальную форму с умеренной скоростью. Готовая продукция характеризовалась легким привкусом и характерным запахом бобов сои, придающим изделиям специфичность [6].

Использование дезодорированной полуобезжиренной муки из бобов сои высшего сорта с высоким содержанием белковых веществ способствовало повышению биологической ценности разработанных изделий по сравнению с хлебом, приготовленным по традиционной рецептуре.

Анализ экспериментальных данных доказывает целесообразность и эффективность применения полуобезжиренной муки из бобов сои высшего сорта в дозировке 12% вза-

мен муки пшеничной 1-го сорта при выработке хлеба белого.

**Выводы.** Использование 12% полуобезжиренной соевой муки высшего сорта взамен пшеничной муки 1-го в производстве пшеничного хлеба оказывает положительное влияние на органолептические и структурно-механические показатели качества готовой продукции, пролонгирует сроки хранения изделия ввиду замедления процесса черствения. Такой эффект достигается за счет торможения миграции влаги белками, содержащимися в муке из бобов сои высшего сорта, с мякишем хлеба в корку.

Интеграция соевых добавок в хлебопечение – это не только дань современным трендам здорового питания, но и стратегическая инвестиция в будущее пищевой промышленности.

### Список литературы

1. Березина Н. А., Куницына Т. О., Хмелева Е. В. Хлебобулочное изделие с соевой окарой повышенной пищевой и биологической ценности // Продовольственная безопасность как фактор повышения качества жизни (29 сентября 2021 г): материалы Национальной (Всероссийской) науч.-практ. конф. Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2021. С. 81–85. EDN: ASZMGD
2. Хохлов Р. Развитие рынка хлебопечения // Кондитерское и хлебопекарное производство. 2020. № 1-2. С. 10–14. EDN: CJASZI
3. Вихрова Е. А. Влияние соевой муки на хлебобулочные изделия // Вестник КрасГАУ. 2020. № 12. С. 172–176. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-12-172-176. EDN: JSYJJZ
4. Ершов П. С. Сборник рецептур на хлеб и хлебобулочные изделия / сост. П. С. Ершов. Санкт-Петербург: Изд-во «ПрофиКС», 2002. 192 с.
5. Влияние соевой муки на структурно-механические свойства песочного теста / А. А. Кузнецова, Н. Ю. Чеснокова, Л. В. Левочкина, Ю. И. Голубева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 12-7. С. 1174–1177. EDN: VJFTQT
6. Кунашева Ж. М., Кодзокова М. Х. Применение овсяной муки в технологиях производства ржано-пшеничного хлеба // Новые технологии. 2022. Т. 18. № 4. С. 102–108. DOI: 10.47370/2072-0920-2022-18-102-108. EDN: TFWCQN
7. Практикум по технологии отрасли (технология хлебобулочных изделий): учебное пособие / Е. И. Пономарева, С. И. Лукина, Н. Н. Алексина [и др.]. Санкт-Петербург: Лань, 2016.-316 с.: ил. ISBN 978-5-8114-1774-2
8. Зерновые бобовые культуры / И. Н. Романова, С. Н. Глушаков, А. А. Башмаков [и др.]. Смоленск: ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия», 2018. 116 с. EDN: YFKCZN
9. Бергеулов М. Ш. Рационализация питания человека путём расширения ассортимента хлебобулочных изделий // Хлебопечение России. 2002. № 2. 24–25 с.
10. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. И. М. Скурихина и В. А. Тутельяна. Москва: ДeЛи принт, 2002. 236 с. ISBN 5-94343-028-8
11. Чижикова О. Г., Коршленко Л. О. Технология производства хлеба и хлебобулочных изделий: учебник для вузов. 3-е изд. испр. и доп. Москва: Юрайт, 2025 251 с. ISBN 978-5-534-14562-5

## References

1. Berezina N.A., Kunitsyna T.O., Khmeleva E.V. Bakery product with high food and biological value soybean okara. *Prodovol'stvennaya bezopasnost' kak faktor povysheniya kachestva zhizni* (29 sentyabrya 2021 g); materialy Nacional'noj (Vserossijskoj) nauch.-prakt. konf. [Food Security as a Factor in Improving Quality of Life (September 29, 2021): Proceedings of the National (All-Russian) Scientific and Practical Conference]. Orel: Izd-vo FGBOU VO Orlovskij GAU, 2021. Pp. 81–85. (In Russ.). EDN: ASZMGD
2. Khokhlov R. Development of the bakery market. *Konditerskoe i hlebopekarnoe proizvodstvo*. 2020; (1-2):10–14. (In Russ.). EDN: CJASZI
3. Vikhrova E.A. The influence of soy flour on bakery product. *The Bulletin of KrasGAU*. 2020;(12):172–176. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2020-12-172-176. EDN: JSYJJZ
4. Ershov P.S. *Sbornik receptur na hleb i hlebobulochnye izdeliya. Sost P.S. Ershov*. [Collection of recipes for bread and bakery products. compiled by P.S. Ershov]. Saint Petersburg: Izd-vo «ProfiKS», 2002. 192 p. (In Russ.)
5. Kuznetsova A.A., Chesnokova N.Yu., Levochkina L.V., Golubeva Yu.I. Influence of soy flour on structural and mechanical. *International journal of applied and fundamental research*. 2015;(12-7):1174–1177. (In Russ.). EDN: VJFTQT
6. Kunasheva Zh.M., Kodzokova M.H. Application of oat flour in rye-wheat bread production technologies. *New technologies*. 2022;18(4):102–108. (In Russ.). DOI: 10.47370/2072-0920-2022-18-102-108. EDN: TFWCQN
7. Ponomareva E.I., Lukina S.I., Alekhina N.N. [et al.]. *Praktikum po tekhnologii otrazli (tekhnologiya hlebobulochnyh izdelij): uchebnoe posobie* [Workshop on industry technology (bakery technology): textbook]. Saint Petersburg: Izd-vo «Lan'», 2016. 316 p. ISBN: 978-5-8114-1774-2. (In Russ.)
8. Romanova, I.N., Glushakov S.N., Bashmakov A.A. [et al.]. Grain legumes. Smolensk: FGBOU VO «Smolenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya», 2018 116 p. (In Russ.). EDN: YFKCZN
9. Bergeulov M.Sh. Rationalization of human nutrition by expanding the range of bakery products. *Baking in Russia*. 2002;(2):24–25. (In Russ.).
10. *Himicheskij sostav rossijskih pishchevyh produktov: Spravochnik/ Pod red. I. M. Skurihina i V. A. Tutelyana* [Chemical composition of Russian food products: Handbook. Edited by I.M. Skurikhin and V.A. Tutelyan]. Moscow: DeLi Print, 2002. 236 p. ISBN 5-94343-028-8. (In Russ.)
11. Chizhikova O.G., Korshenko L.O. *Tekhnologiya proizvodstva hleba i hlebobulochnyh izdelij: uchebnik dlya vuzov. 3-e izd. ispr. i dop.* [Technology of production of bread and bakery products: textbook for universities. 3rd ed. corrected and supplemented]. Moscow: Izd-vo Yurajt, 2025, 251 p. ISBN 978-5-534-14562-5. (In Russ.)

## Сведения об авторах

**Мухамедов Талгат Амангалиевич** – магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры продовольственной безопасности и биотехнологии, некоммерческое акционерное общество «Костанайский региональный университет имени Ахмета Байтурсынова», SPIN-код: 5875-6655

**Кунашева Жанна Мухамедовна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии продуктов общественного питания и химии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код: 2096-6802

**Кодзокова Марина Хабаловна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии продуктов общественного питания и химии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код: 5332-0920

## Information about the authors

**Talgat A. Mukhamedov** – Master of Agricultural Sciences, Senior Lecturer at the Department of Food Safety and Biotechnology, Kostanay Regional University named after Akhmet Baitursynov, SPIN-code: 5875-6655

**Zhanna M. Kunasheva** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Food Technology and Chemistry, Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 2096-6802

**Marina Kh. Kodzokova** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Food Technology and Chemistry, Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 5332-0920

---

**Авторский вклад.** Все авторы принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы ознакомились и одобрили окончательный вариант статьи.

**Author's contribution.** All authors have directly participated in the planning, execution and analysis of this study. All authors have read and approved the final version of this article.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

---

*Статья поступила в редакцию 14.11.2025;  
одобрена после рецензирования 02.12.2025;  
принята к публикации 09.12.2025.*

*The article was submitted 14.11.2025;  
approved after reviewing 02.12.2025;  
accepted for publication 09.12.2025.*