

---

Научная статья

УДК 664.6

EDN IWEOPX

**Аспекты применения нетрадиционных растительных компонентов  
в производстве хлебобулочных изделий**

**Кетеван Рубеновна Бабухадия<sup>1</sup>,** доктор сельскохозяйственных наук, доцент  
**Ирина Алексеевна Буцик<sup>2</sup>,** аспирант

**Ольга Владимировна Соколова<sup>3</sup>,** аспирант

<sup>1, 2, 3</sup> Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

<sup>1</sup> [kbabukhadiya@mail.ru](mailto:kbabukhadiya@mail.ru), <sup>2</sup> [101roestoday@gmail.com](mailto:101roestoday@gmail.com), <sup>3</sup> [Sokololga27@gmail.com](mailto:Sokololga27@gmail.com)

**Аннотация.** Рассматривается возможность использования соевой и фасолевой муки в качестве компонентов, богатых белком, в составе хлебобулочных изделий. С этой целью изучен химический состав данных добавок. Рассмотрено их влияние на хлебопекарные свойства пшеничной муки.

**Ключевые слова:** соя, фасоль, содержание белка, хлебобулочные изделия, технология производства

**Для цитирования:** Бабухадия К. Р., Буцик И. А., Соколова О. В. Аспекты применения нетрадиционных растительных компонентов в производстве хлебобулочных изделий // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы VI всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 8–14.

Original article

**Aspects of the use of non-traditional plant components  
in the production of bakery products**

**Ketevan R. Babukhadia<sup>1</sup>,** Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

**Irina A. Butsik<sup>2</sup>,** Postgraduate Student

**Olga V. Sokolova<sup>3</sup>,** Postgraduate Student

<sup>1, 2, 3</sup> Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

<sup>1</sup> [kbabukhadiya@mail.ru](mailto:kbabukhadiya@mail.ru), <sup>2</sup> [101roestoday@gmail.com](mailto:101roestoday@gmail.com), <sup>3</sup> [Sokololga27@gmail.com](mailto:Sokololga27@gmail.com)

**Abstract.** The possibility of using soy and bean flour as protein-rich components in bakery products is being considered. For this purpose, the chemical composition of these additives has been studied. Their influence on the baking properties of wheat flour is considered.

---

**Keywords:** soy, beans, protein content, bakery products, production technology

**For citation:** Babukhadia K. R., Butsik I. A., Sokolova O. V. Aspects of the use of non-traditional plant components in the production of bakery products. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: VI Vse-rossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya – VI All-Russian (National) Scientific and Practical Conference. (PP. 8–14), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

В современном мире особое значение уделяется питанию населения. Актуальным направлением является оптимизация рациона питания посредством повышения функционального статуса продуктов массового потребления, такими являются хлебобулочные изделия [1].

Важную роль в рационе питания играет белок, который выступает основным питательным веществом, выполняющим в организме множество функций. Недостаточное содержание в продуктах питания данного вещества может привести к дефициту белка, белковой дистрофии, белково-энергетической недостаточности [2].

С целью предупреждения развития данных заболеваний требуется рациональное питание с достаточным количеством растительных и животных белков [3–5]. В организм человека значительная доля растительного белка поступает в составе хлебобулочных изделий, в которых он содержится в легкоусвояемой форме, особенно в изделиях из пшеничной муки (благодаря их мягкой консистенции и развитой пористости). В пшеничном хлебе усвояемость белковых веществ составляет 85,5–91,7 %. Внесение в рацион полезных белков целесообразно путем расширения ассортимента обогащенных белком хлебобулочных изделий.

В связи с этим, рассмотрим возможности улучшения пищевой ценности в новом ассортименте хлебобулочных изделий путем использования нетрадиционных растительных компонентов с высоким количественным и качественным составом белковых веществ. Богатыми источниками растительных белков являются соя, нут, чечевица, фасоль и др.

## Пленарное заседание

---

В практике хлебопечения с целью улучшения качества и пищевой ценности готовых изделий применяют различные пищевые добавки растительного, животного происхождения или полученные химическим путем. При этом как в российском, так и в зарубежном хлебопечении особая роль отводится добавкам, позволяющим обогащать пшеничную муку отдельными незаменимыми аминокислотами, клетчаткой, витаминами и микроэлементами растительного происхождения. В связи с этим для улучшения пищевой ценности хлебобулочных изделий ранее нами изучены аспекты применения в качестве нетрадиционного сырья фасолевой муки как перспективной добавки в рецептуру хлеба из пшеничной муки (фасоль белая сорта Нэви и красная сорта Пинто) [6, 7].

В Амурской области еще большей популярностью пользуется соя. В данном исследовании **целью** выступает сравнение некоторых показателей высокобелковой муки, полученной из фасоли и из сои.

**Результаты исследований.** Исходным сырьем для соевой муки являлся сорт сои «Дебют», созданный селекционерами Дальневосточного государственного аграрного университета путем искусственной гибридизации с последующим индивидуальным отбором.

Муку из указанных нетрадиционных видов сырья (рис. 1) получали и исследовали на кафедре технологии переработки сельскохозяйственной продукции и в научно-исследовательской лаборатории «Качество растениеводческой продукции» Дальневосточного государственного аграрного университета.

Химический состав исследуемых образцов муки определяли на инфракрасном анализаторе Инфраскан 4200. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Залогом качества хлебобулочных изделий являются хлебопекарные свойства муки. Для изделий из пшеничной муки это цвет муки и способность ее к потемнению, размеры частиц, сила муки и газообразующая способность. По-

следняя является одним из значимых, отражая состояние углеводно-амилазного комплекса муки.



а) фасоль белая сорта Нэви; б) соя сорта «Дебют»; в) фасоль красная сорта Пинто

**Рисунок 1 – Нетрадиционные виды сырья**

**Таблица 1 – Показатели химического состава исследуемых образцов муки**

Наименование исследуемого образца	Массовая доля сухого вещества, %	Массовая доля белка, %	Массовая доля жира, %	Массовая доля пищевых волокон, %	Массовая доля золы, %
Мука пшеничная в/с	86,00	10,50	1,20	3,20	0,50
Мука соевая	91,66	39,50	16,95	7,12	7,58
Мука фасолевая (белая)	87,24	29,93	11,70	7,30	3,90
Мука фасолевая (красная)	86,96	30,33	10,72	6,74	3,20

О газообразующей способности муки можно судить автолитической активностью муки по числу падения. Автолиз – это процесс разложения клеточных структур в тесте, который происходит при замесе и созревании теста; он приводит к улучшению качества хлеба. Показатель автолитической активности пшеничной муки прогнозирует интенсивность проведения биотехнологических процессов при приготовлении теста и выпечки тестовых заготовок. Как низкое, так и высокое значение показателя отрицательно влияют на качество теста и хлеба.

В связи с этим для изучения влияния различных дозировок (10, 15 и 20 %)

## Пленарное заседание

муки из изучаемых образцов сои и фасоли на хлебопекарные свойства пшеничной муки определяли число падения соответствующих экспериментальных образцов методом Хагберга-Пертена на приборе ПЧП-7. Исследовали водно-мучную суспензию пшеничной муки (образец № 1П) и суспензии смеси муки пшеничной и соевой в соотношении 90:10; 85:15 и 80:20 (образцы № 2С, 3С, 4С); а также пшеничной и фасолевой в соотношении 90:10; 85:15 и 80:20 (образцы № 5Ф, 6Ф, 7Ф). Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Значения числа падения исследуемых образцов

Наименование образцов	Доля муки, %		Число падения, с
	соевой	фасолевой	
Образец № 1П	–	–	287
Образец № 2С	10	–	253
Образец № 3С	15	–	236
Образец № 4С	20	–	237
Образец № 5Ф	–	10	281
Образец № 6Ф	–	15	278
Образец № 7Ф	–	20	277

Государственным стандартом (ГОСТ 26574–2017 «Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия») установлен нижний предел числа падения. Для муки сортов экстра, высший, крупчатка и первый число падения должно быть не менее 200 с; для второго сорта – не менее 180 с; для обойного – не менее 160 с. Оптимальным для пшеничной муки можно считать число падения в пределах 230–240 с.

Как показано нами, при введении соевой и фасолевой муки данный показатель снижается, оставаясь в рекомендуемых пределах, что позволяет прогнозировать повышение автолитической активности пшеничной муки и более активное разложение клеточных структур при тестоведении и выпечке; улучшение текстуры и вкуса хлеба.

**Заключение.** В целом по химическому составу и влиянию на изученные хлебопекарные свойства, мука, полученная из фасоли и сои, являясь также

---

*источником полноценного белка, может рассматриваться в качестве обогатителя. При этом для достижения наилучших результатов необходимо сбалансировать количество добавленной муки (соевой или фасолевой) также с учетом других технологических факторов.*

### **Список источников**

1. Бабухадия К. Р., Буцик И. А., Неустроев А. О. Аспекты использования нетрадиционного сырья в производстве хлебобулочных изделий // Дальневосточный аграрный вестник. 2023. Т. 17. № 1. С. 76–85.
2. Арендсон-Ланц Э., Клермонт С., Пэддон-Джонс Д., Трембле А., Эланго Р. Белок: питательное вещество в центре внимания // Прикладная физиология, питание и обмен веществ. 2015. № 40 (8). С. 755–761.
3. Решетник Е. И., Бабухадия К. Р., Держапольская Ю. И., Грибанова С. Л. Изучение обогащающих компонентов, обеспечивающих функционально-технологические свойства альбуминного творога // Вестник Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления. 2020. № 3 (78). С. 21–26.
4. Берулава И. О., Апхадзе К. Р. Разработка технологии сыра, обогащенного овощными биологически активными веществами // Дальневосточный аграрный вестник. 2023. Т. 17. № 1. С. 86–92.
5. Бабухадия К. Р., Берулава И. О., Ермолаев А. О. Использование нетрадиционных растительных добавок в производстве мучных кондитерских изделий // Эколого-биологическое благополучие растительного и животного мира : материалы междунар. науч.-практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2017. С. 251–255.
6. Бабухадия К. Р., Буцик И. А. Влияние белоксодержащего растительного сырья на хлебопекарные свойства пшеничной муки // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2023. С. 199–207.
7. Бабухадия К. Р., Буцик И. А. Перспективы применения нетрадиционного растительного сырья в производстве хлебобулочных изделий // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы 4-й всерос. науч.-практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2020. С. 157–159.

---

## References

1. Babukhadia K. R., Butsik I. A., Neustroev A. O. Aspects of the use of non-traditional raw materials in the production of bakery products. *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*, 2023;17;1:76–85 (in Russ.).
2. Arentson-Lantz E., Claremont S., Paddon-Jones D., Tremblay A., Elango R. Protein: nutrient in focus. *Prikladnaya fiziologiya, питание и обмен веществ*, 2015;40(8):755–761 (in Russ.).
3. Reshetnik E. I., Babukhadia K. R., Derzhapolskaya Yu. I., Gribanova S. L. Study of enriching components that provide the functional and technological properties of albumin cottage cheese. *Vestnik Vostochno-Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta tekhnologii i upravleniya*, 2020;3(78):21–26 (in Russ.).
4. Berulava I. O., Apkhadze K. R. Development of technology for cheese enriched with vegetable biologically active substances. *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*, 2023;17;1:86–92 (in Russ.).
5. Babukhadia K. R., Berulava I. O. Ermolaev A. O. The use of non-traditional plant additives in the production of flour confectionery products. Proceedings from Ecological and biological well-being of the plant and animal world: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya – International Scientific and Practical Conference*. (PP. 251–255), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2017 (in Russ.).
6. Babukhadia K. R., Butsik I. A. The influence of protein-containing plant raw materials on the baking properties of wheat flour. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and development prospects: *Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya – All-Russian Scientific and Practical Conference*. (PP. 199–207), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2023 (in Russ.).
7. Babukhadia K. R., Butsik I. A. Prospects for the use of non-traditional plant raw materials in the production of bakery products. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *4-ya Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya – 4<sup>th</sup> All-Russian Scientific and Practical Conference*. (PP. 157–159), materials of the 4th All-Russian scientific and practical conference, Blagoveshchensk, Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2020 (in Russ.).

© Бабухадия К. Р., Буцик И. А., Соколова О. В., 2024

Статья поступила в редакцию 02.02.2024; одобрена после рецензирования 15.02.2024; принята к публикации 19.03.2024.

The article was submitted 02.02.2024; approved after reviewing 15.02.2024; accepted for publication 19.03.2024.