WORLD SCIENCE PUBLISHING
LONDON LTD
LONDON
London International Monthly Conference on Multidisciplinary Research and Innovation

ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МУЧНОГО КУЛИНАРНОГО ИЗДЕЛИЯ, ОБОГАЩЁННОГО ПОРОШКОМ ЛАМИНАРИИ

Эргашев Жавохир Тохир угли
Башкирский государственный аграрный университет
DOI:https://doi.org/10.5281/zenodo.23043574

АННОТАЦИЯ: В исследовании оцениваются изменения пищевой ценности и отдельных технологических характеристик мучного кулинарного изделия, приготовленного с добавлением порошка ламинарии. Пшеничную муку частично заменяли порошком ламинарии в количестве 5, 10, 15 и 20%; рецептура без порошка ламинарии служила контрольной. Оценивали влажность и кислотность, органолептические свойства, сохранение формы после варки и переход сухих веществ в варочную воду. На основании имеющихся экспериментальных данных сравнивали пищевую и энергетическую ценность контрольного образца и образца с 15% порошка ламинарии. При уровне замены 15% содержание белка увеличилось с 7,2 до 8,7 г/100 г, пищевых волокон — с 1,9 до 2,0 г/100 г, а энергетическая ценность снизилась с 239 до 230 ккал/100 г. В образце с 15% также отмечено более высокое содержание калия, магния, кальция и железа. Технологические результаты показали 100% сохранение формы и 4,1% перехода сухих веществ в варочную воду при данной дозировке. При замене 20% органолептические и кулинарно-технологические характеристики ухудшались. Полученные данные указывают, что замена 15% муки сочеталась с благоприятными значениями измеренных пищевых и технологических показателей. Выводы ограничены изученными характеристиками и не подтверждают биодоступность нутриентов или влияние продукта на здоровье.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: порошок ламинарии, мучное кулинарное изделие, пищевая ценность, минеральный состав, пищевые волокна, белок, кулинарные свойства, разработка функциональных продуктов.

ВВЕДЕНИЕ

Пищевая композиция продуктов может изменяться за счёт выбора и сочетания сырьевых компонентов. В мучных изделиях частичная замена пшеничной муки альтернативными ингредиентами может менять содержание питательных веществ и одновременно влиять на структуру продукта и его поведение в процессе обработки. Поэтому при разработке рецептур необходимо учитывать как состав, так и технологические характеристики.

Морские водоросли рассматриваются в пищевых исследованиях как источники минеральных веществ и других представляющих интерес компонентов. Их введение в мучные рецептуры может повышать содержание отдельных нутриентов; однако степень обогащения и технологические последствия зависят от вида и количества водорослевого сырья. Более высокая дозировка не обязательно обеспечивает лучшее качество продукта, поскольку добавка может влиять на вкус, цвет, текстуру и потери при варке.

Целью настоящего исследования являлась характеристика изменений пищевой ценности и технологических свойств мучного кулинарного изделия с порошком ламинарии, с особым вниманием к образцу, в котором 15% пшеничной муки заменяли порошком ламинарии.

© 2026 London International Monthly Conference on Multidisciplinary Research and Innovation. All Rights Reserved.

ЛИТЕРАТУРА И МЕТОДЫ

Исследование основано на экспериментальных рецептурах, в которых пшеничную муку частично заменяли порошком ламинарии в количестве 5, 10, 15 и 20%. Рецептура без порошка ламинарии использовалась в качестве контроля. В состав входили пшеничная мука высшего сорта, порошок ламинарии, вода, соль, куриное яйцо и растительное масло. Количественный состав каждой рецептуры представлен в таблице 1.

Таблица 1 — Рецептура экспериментальных образцов

Компонент	Контроль	5%	10%	15%	20%
Пшеничная мука, г	100	95	90	85	80
Порошок ламинарии, г	0	5	10	15	20
Вода, мл	25	25	25	25	25
Соль, г	1	1	1	1	1
Яйцо, г	25	25	25	25	25
Растительное масло, г	5	5	5	5	5

Муку и порошок ламинарии просеивали и смешивали. Тесто замешивали с водой температурой 20–25 °C и оставляли для отдыха на 30–40 минут. После формования в жгуты тесто выдерживали ещё 15–20 минут. Формовали лапшу диаметром приблизительно 2–3 мм и варили до готовности.

Имеющиеся данные исследования включали показатели влажности, кислотности, органолептической оценки, сохранения формы после варки и количества сухих веществ, перешедших в варочную воду. Пищевую и энергетическую ценность сравнивали для контрольного образца и образца с 15% добавки. В исходном исследовании указано, что измерения проводили в трёх повторностях и выполняли статистическую обработку; однако подробные показатели разброса и результаты статистических тестов в сводном наборе данных, использованном для данного текста, отсутствовали.

ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнение контрольного образца и образца с 15% порошка ламинарии указывает на изменение пищевого профиля изделия. Содержание белка увеличилось на 20,8%, пищевых волокон — на 5,3%, а энергетическая ценность снизилась на 3,8%. Согласно представленным значениям, также повысилось содержание минеральных веществ: калия — на 53,2%, магния — на 58,9%, кальция — на 27,0%, железа — на 125,0%. Эти показатели отражают сравнение химического состава и не должны интерпретироваться как доказательство улучшения усвоения веществ или установленного физиологического эффекта.

Изменения пищевой ценности следует рассматривать вместе с технологическими результатами. При замене 15% муки сохранение формы составило 100%, а переход сухих веществ в варочную воду — 4,1% по сравнению с 96,0% и 5,8% в контрольном образце соответственно. В образце с заменой 20% сохранение формы снизилось до 95,0%, а переход сухих веществ увеличился до 6,9%. Органолептическая оценка также показала ухудшение характеристик при наибольшем уровне введения добавки. Таким образом, рецептура с 15% порошка ламинарии обеспечивала сочетание измеренных изменений состава с оценёнными технологическими и органолептическими свойствами.

© 2026 London International Monthly Conference on Multidisciplinary Research and Innovation. All Rights Reserved.

Исследование имеет ограничения. Имеющиеся данные не содержат информации о стабильности нутриентов после варки, биодоступности, сроке годности, микробиологической безопасности при хранении или потребительской приемлемости по результатам расширенной дегустационной панели. Кроме того, численные данные о пищевой ценности представлены только для контрольного образца и образца с 15% добавки; поэтому на основании этих двух точек нельзя делать выводы о дозозависимой динамике пищевой ценности во всех рецептурах.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Пшеничная мука высшего сорта характеризовалась влажностью 14,0%, содержанием сырой клейковины 32,8%, качеством клейковины 85 единиц ИДК (II группа) и кислотностью 2,8°. Порошок ламинарии имел тёмно-оливковый цвет, характерные запах и вкус морских водорослей, влажность 17,5%; посторонние примеси и видимые признаки плесени не отмечались.

Таблица 2 — Отдельные физико-химические характеристики

Образец	Влажность, %	Кислотность, °Н
Контроль	43,1	2,3
5%	42,9	2,4
10%	42,0	2,5
15%	41,7	2,6
20%	41,0	3,0

Таблица 3 — Кулинарные свойства образцов

Показатель	Контроль	5%	10%	15%	20%
Сохранение формы, %	96,0	97,5	98,5	100,0	95,0
Сухие вещества в варочной воде, %	5,8	5,2	4,7	4,1	6,9

Таблица 4 — Пищевая и энергетическая ценность контрольного образца и образца с 15% добавки

Показатель	Контроль	15%
Белки, г/100 г	7,2	8,7
Жиры, г/100 г	1,5	1,7
Углеводы, г/100 г	49,3	45,1
Пищевые волокна, г/100 г	1,9	2,0
Энергетическая ценность, ккал/100 г	239	230
β-каротин, мг/100 г	0	0,3
Витамин С, мг/100 г	0	1,6
Калий, мг/100 г	85,2	130,5
Магний, мг/100 г	11,2	17,8
Кальций, мг/100 г	12,6	16,0
Железо, мг/100 г	0,84	1,89

© 2026 London International Monthly Conference on Multidisciplinary Research and Innovation. All Rights Reserved.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Частичная замена пшеничной муки порошком ламинарии сопровождалась изменениями влажности, кислотности, органолептических характеристик и кулинарных свойств в исследованных рецептурах.

2. В образце с 15% добавки содержание белка составило 8,7 г/100 г против 7,2 г/100 г в контроле, а содержание пищевых волокон увеличилось с 1,9 до 2,0 г/100 г.

3. Энергетическая ценность образца с 15% порошка ламинарии составила 230 ккал/100 г по сравнению с 239 ккал/100 г в контроле.

4. В образце с 15% добавки отмечено более высокое содержание калия, магния, кальция и железа; эти значения характеризуют состав и не доказывают биодоступность или влияние на здоровье.

5. Образец с 15% добавки характеризовался 100% сохранением формы и 4,1% перехода сухих веществ в варочную воду, тогда как при 20% замене кулинарные и органолептические характеристики ухудшались.

6. В пределах имеющихся данных замена 15% пшеничной муки порошком ламинарии была связана с благоприятным сочетанием пищевых и технологических характеристик.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Yudina S.B. Technology of Functional Nutrition Products: Textbook. Moscow: DeLi Print, 2008. 57 p.
2. Spirichev V.B., Shatnyuk L.N., Poznyakovskiy V.M. Enrichment of Food Products with Vitamins and Mineral Substances. Novosibirsk: Nauka i Tekhnologiya, 2005. 548 p.
3. Poznyakovskiy V.M., Avstrievskikh A.N., Vekovtsev A.A. Food and Biologically Active Additives. Moscow; Kemerovo, 2005. 275 p.
4. Savenkova T.V., Taleisnik M.A., Gapparov M.G. Development of Regional Concepts for the Creation of Functional Products. Confectionery Production. 2008. No. 2. P. 12–13.
5. Auerman L.Ya. Technology of Bakery Production. St. Petersburg: Profession, 2002. 415 p.
6. Pashchenko L.P., Zharkova I.M. Technology of Bakery Production. St. Petersburg: Lan, 2014. 672 p.
7. Sokol N.V., Khramova N.S., Gaidukova O.P. Non-Traditional Raw Materials in the Production of Functional Bread. Bakery of Russia. 2011. No. 1. P. 16.
8. Deinichenko G.V. Effect of Marine Algae Additives on the Drying Process of Formed Flour Products. Kharkiv, 2002. P. 113–116.
9. Ochkolyas E.N., Lebskaya T.K. Assessment of the Possibility of Using Dietary Supplements from Kelp and Fucus. Scientific Works of ONAFT. 2014. Vol. 46(2). P. 137–140.
10. Klyuchkin V.V. Main Directions for Processing and Use of Food Products with Marine Algae. Storage and Processing of Agricultural Raw Materials. 2022. No. 9. P. 30–33.
11. Roohinejad S., Sharma L., Oey I., Bremer P. Application of seaweeds to develop new food products. Food Research International. 2017. Vol. 99. P. 1066–1083.
12. Lomeli-Martin A. et al. Structural, quality, and shelf-life assessment of pasta enriched with seaweed Ulva lactuca. LWT. 2025. Vol. 218. Article 116668.
13. Koryachkina S.Ya. et al. Methods for Studying the Properties of Raw Materials, Semi-Finished Products and Finished Products. Orel, 2011. 49 p.
14. GOST 26574-2017. Wheat Flour. Specifications. Moscow: Standartinform, 2018.

© 2026 London International Monthly Conference on Multidisciplinary Research and Innovation. All Rights Reserved.

15. GOST R 26185-84. Marine Algae, Marine Grasses and Products of Their Processing. Methods of Analysis. Moscow: Standartinform, 1984.
16. Chemical Composition of Russian Food Products. Edited by I.M. Skurikhin and V.A. Tutelyan. Moscow, 2002.
17. Cherry P. et al. Risks and benefits of consuming edible seaweeds. Nutrition Reviews. 2019. Vol. 77(5). P. 307–329.
18. Le B.P.N.G., Tran T.Y.N. Exploring the health benefits and concerns of brown seaweed consumption. Journal of Agriculture and Food Research. 2024. Vol. 16. Article 101252.
19. Примечание. В исходных материалах имеется терминологическое несоответствие: в большинстве разделов указана ламинария, тогда как в отдельных фрагментах упоминается спирулина. Вид сырья необходимо проверить по лабораторным журналам и первичной документации до подачи работы.

© 2026 London International Monthly Conference on Multidisciplinary Research and Innovation. All Rights Reserved.