

Влияние порошка свеклы и порошка из семян пажитника на качество пшенично-ржаного хлеба

Кудряков Д.Н., Гарькина П.К.

Аннотация. Разработка рецептов и технологий хлеба с применением сырья с высоким содержанием функциональных пищевых ингредиентов обуславливает профилактику дефицита питательных веществ в организме человека, сохранение и улучшение его здоровья. Приведены результаты исследований возможности применения свекольного порошка и порошка из семян пажитника в технологии хлеба из пшеничной и ржаной муки. Обосновано применение смеси взамен части пшеничной муки. Исследованы органолептические показатели изделия с применением смеси. Определена рациональная дозировка смеси в рецептуре хлеба пшенично-ржаного.

Ключевые слова: хлеб пшенично-ржаной, порошок свекольный, порошок из семян пажитника, рецептура, органолептические показатели, степень удовлетворения суточной потребности.

Для цитирования: Кудряков Д.Н., Гарькина П.К. Влияние порошка свеклы и порошка из семян пажитника на качество пшенично-ржаного хлеба // Инновационная техника и технология. 2025. Т. 12. № 2. С. 28–32.

The effect of beetroot powder and fenugreek seed powder on the quality of wheat-rye bread

Kudryakov D.N., Garkina P.K.

Abstract. The development of bread recipes and technologies using raw materials with a high content of functional food ingredients determines the prevention of nutrient deficiency in the human body, the preservation and improvement of its health. The results of research on the possibility of using beetroot powder and fenugreek seed powder in the technology of bread made from wheat and rye flour are presented. The use of a mixture instead of a part of wheat flour is justified. The organoleptic characteristics of the product using a mixture have been studied. The rational dosage of the mixture in the recipe of wheat-rye bread has been determined.

Keywords: wheat-rye bread, beetroot powder, fenugreek seed powder, formulation, organoleptic parameters, the degree of satisfaction of daily needs.

For citation: Kudryakov D.N., Garkina P.K. The effect of beetroot powder and fenugreek seed powder on the quality of wheat-rye bread. Innovative Machinery and Technology [Innovatsionnaya tekhnika i tekhnologiya]. 2025. Vol. 12. No. 2. pp. 28–32. (In Russ.).

Введение

В современном мире все больше людей ориентируется на здоровый образ жизни и правильное питание. Поэтому важно искать новые инновационные способы улучшения качества продуктов, включая хлеб. В последнее время все большую популярность приобретает использование натуральных ингредиентов, таких как порошок свеклы и пажитник, при выпечке хлеба белого. Свекольный порошок является полезным источником витаминов и микроэлементов, а также придает особый аромат и специфический цвет выпечке.

По своим свойствам пажитник является при-

родным адаптогеном, антиоксидантом и иммуномодулятором. В первую очередь, он известен как натуральное средство для повышения работоспособности и энергичности. Содержащиеся в пажитнике аминокислоты, витамины группы В и ценные минералы повышают устойчивость организма к высоким физическим нагрузкам, помогают при слабости и хроническом переутомлении.

Хлеб ржано-пшеничный изготавливается из смеси ржаной сеяной и пшеничной муки высшего сорта. Этот вид хлеба обладает рядом полезных свойств благодаря высокому содержанию клетчатки, витаминов группы В, магния, фосфора и других микроэлементов. Он также имеет низкий гликеми-

ческий индекс, что делает его подходящим для людей, следящих за своим здоровьем.

Важно отметить, что качество хлеба ржано-пшеничного зависит от многих факторов, включая качество сырья, соблюдение технологического процесса и условий хранения.

Хлеб ржано-пшеничный уже содержит множество полезных веществ, таких как витамины группы В, пищевые волокна, магний, фосфор и другие микроэлементы. Однако, он может быть обогащен дополнительными витаминами и минералами для улучшения его питательной ценности. Например, можно добавить кальций, железо, цинк, витамин D и другие важные для здоровья элементы. Также возможно добавление белка для увеличения его содержания в продукте.

Ученые Московского государственного университета пищевых производств исследовали влияние порошка из семян пажитника на показатели качества ржано-пшеничного хлеба. В статье исследована способность порошка из семян пажитника связывать ионы «тяжелых» металлов. Определен способ внесения, обоснована дозировка порошка из семян пажитника в количестве 6% от массы смеси ржаной и пшеничной муки [1].

Крутяевой Е.В. изучено влияние применения порошка из семян пажитника сеного при производстве хлеба из пшеничной муки. Тесто готовили с помощью закваски. Порошок из семян пажитника вносили в количестве 1, 2, 3 и 4 %. По результатам исследования органолептических и физико-химических показателей были выделены образцы с внесением 2% и 3 % порошка из семян пажитника, так как данные образцы показали наиболее высокие результаты [2].

Перспективным направлением является применение сухих растительных порошков. Они представляют собой комплексный продукт, в состав которых входят пектиновые вещества. Полученные данные позволили установить, что наибольшим содержанием ПВ, минеральных веществ – калия (70% от ФНП), кальция (22% от ФНП) и магния (33% от ФНП) отличается свекольный порошок.

Учеными Южно-Уральского государственного университета разработана технология хлеба функциональной направленности с улучшенными биологическими свойствами. Хлеб готовили из муки пшеничной высшего сорта, муки ржаной обдирной, дрожжей хлебопекарных сухих, соли, семян пажитника измельченных, муки черного тмина, стевиозида и воды. Изобретение позволяет повысить пищевую, минеральную и биологическую ценность хлеба [3].

О.Д. Гильмияровой с соавторами выбрана инновационная обогащающая добавка для использования в ржано-пшеничном хлебе – порошок семян пажитника, содержащий повышенное количество пищевых волокон, которые оказывают благотворное влияние на организм человека. Приведена оценка готовых образцов хлеба по органолептиче-

ским и физико-химическим показателям качества. Выбран способ внесения порошка из семян пажитника в образцы хлеба, а также обоснован выбор оптимальной дозировки обогащающей добавки на основании оценки готовых изделий по показателям качества [4].

Учеными из Алтайского государственного университета проведено исследование мучной композитной смеси пажитника с гречневой мукой. Результаты показали, что оптимальными дозировками гречневой муки и семян пажитника являются в количестве от 1 до 2 %. Такая дозировка почти не влияет на физико-химические показатели качества хлеба, а органолептические характеристики при этом изменяются в лучшую сторону [5]. Перспективным является способ производства хлебобулочных изделий с помощью термовакуумной экструзии [6, 7].

Целью исследований является изучение возможности применения смеси порошка свекольного и порошка из семян пажитника в технологии хлеба.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования являются хлеб из пшеничной и ржаной муки с порошком из свеклы и порошком из семян пажитника.

Применяемое сырье: мука пшеничная высшего сорта (ГОСТ 26574-2017), мука ржаная сеяная (ГОСТ 7045-2017), порошок свекольный (ГОСТ 32065-2013), соль (ГОСТ Р 51574-2018), дрожжи прессованные (ГОСТ Р 54731-2011).

Тесто для хлеба с порошком свекольным и порошком из семян пажитника готовили с помощью закваски. Органолептические показатели качества всех образцов хлеба определяли через 2 ч после выпечки. Пищевую и энергетическую ценность изделий определяли расчетным методом.

Результаты и их обсуждение

Осуществляли обоснование применения смеси порошка свекольного и порошка из семян пажитника для обогащения хлеба из пшеничной и ржаной муки. Порошок свеклы богат антиоксидантами, витаминами группы В, калием и фолиевой кислотой. Порошок из семян пажитника содержит белок, клетчатку, витамины А, С, Е, минералы (железо, магний, фосфор) и антиоксиданты.

Были оценены органолептические показатели пшенично-ржаного хлеба с применением смеси порошка свекольного и порошка из семян пажитника взамен части пшеничной муки высшего сорта.

Результаты оценки органолептических показателей пшенично-ржаного хлеба приведены в таблице 1.

Отмечено, что форма всех образцов изделий, изготовленных с применением порошка свеклы и порошка из семян пажитника, также, как и форма контрольного образца была без вмятин, с ровными краями, без повреждений.

Таблица 1 – Органолептические показатели качества пшенично-ржаного хлеба

Наименование показателей	Контроль	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Внешний вид	Неподгорелая, гладкая, корка без трещин	Свекольный порошок хорошо промешан с тестом и хлеб имеет ровный красный оттенок		Слегка деформированная, с незначительными изломами
Состояние мякиша	Мякиш равномерно пористый, без пустот и признаков закала			Не равномерно пористый
Вид в разрезе (изломе)	Пропеченный, без следов непромеса			Пропеченный, присутствуют следы непромеса, наличие вкраплений частиц
Цвет	темно-коричневый, равномерный	коричневый, равномерный	темно-коричневый	темно-коричневый, неравномерный
Запах и вкус	Характерный для данного вида продукта, без посторонних привкуса и запаха	Хлеб с добавлением свекольного порошка и пажитника имеет приятный аромат и слегка сладкий вкус		при разжевывании имеется острое послевкусие

Таблица 2 – Рецепт хлеба пшенично-ржаного с порошком свеклы и порошком из семян пажитника взамен части пшеничной муки в количестве 6 %

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 1 шт. готового изделия, г	
		в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная высшего сорта	85,5	180	153,9
Мука ржаная сеяная	86,6	30	25,98
Свекольный порошок	99,9	20	19,98
Пажитник	99,6	10	9,96
Закваска ржаная	99,9	80	79,92
Соль	96,5	5	4,82
Итого		325	294,56
Выход		400	

Вид в изломе и у контрольного образца, и модельных образцов был пропеченный, без следов непромеса.

Образцам в эксперименте с внесением 4 и 6% порошка свеклы и порошка из семян пажитника была присуща пористая структура.

Образцы с внесением 4 и 6% порошка свеклы и порошка из семян пажитника имели сладкий привкус свеклы и незначительный острый привкус пажитника. Образец с внесением 8 % смеси имел острое послевкусие.

На основе анализа органолептических показателей контрольного и исследуемых образцов пшенично-ржаного хлеба установлено, что лучшими показателями обладал образец с внесением рациональной дозировки порошков свеклы и пажитника 4% и 6 % взамен части пшеничной муки (образец №1 и образец №2). Внешний вид контрольного и образцов хлеба с порошком свеклы и порошком из семян пажитника изображен на рисунке 1. На основании полученных результатов исследования предложена



Рис. 1. Внешний вид контрольного и образцов хлеба с порошком свеклы и порошком из семян пажитника

рецептура пшенично-ржаного хлеба с порошком свеклы и порошка из семян пажитника (таблица 2).

Выводы

Обоснована целесообразность применения порошка свекольного и порошка из семян пажитника в качестве источника функциональных пищевых ингредиентов. Установлена в исследованиях раци-

ональная дозировка порошка свеклы и порошка из семян пажитника в рецептуре пшенично-ржаного хлеба взамен части пшеничной муки в количестве 6 %. Показано, что применение порошка свекольного и порошка из семян пажитника при производстве пшенично-ржаного хлеба обуславливает получение изделий с улучшенными органолептическими показателями.

Литература

- [1] Бакуменко О. Е. и др. Исследование влияния порошка из семян пажитника на показатели качества ржано-пшеничного хлеба // Пищевая промышленность. – 2022. – №. 2. – С. 12-15.
- [2] Крутяева Е. В. Применение порошка из семян пажитника сеного при производстве хлеба из муки пшеничной хлебопекарной // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – №. 4. – С. 86-88.
- [3] Патент № 2735784 C1 Российская Федерация, МПК A21D 2/36. Хлеб «Чаман» : № 2020111798 : заявл. 20.03.2020 : опубл. 09.11.2020 / Г. К. Альхамова, А. А. Лукин, Н. В. Андросова, О. Б. Цейликман ; заявитель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)». – EDN APZUQF.
- [4] Использование инновационных ингредиентов для обогащения ржано-пшеничного хлеба / О. Д. Гильмиярова, О. Е. Бакуменко, Л. Н. Шатнюк, П. В. Бакуменко // Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : Сборник статей II Международной научно-практической конференции в рамках международного научно-практического форума, посвященного Дню Хлеба и соли, Саратов, 24–25 марта 2021 года / Под общей редакцией О.М. Поповой, Н.В. Неповинных, В.А. Буховец. – Саратов: ООО «Центр социальных агроинноваций СГАУ», 2021. – С. 235-240. – EDN XLMCWJ.
- [5] Анисимова Л. В., Земеров А. Е., Зенина Д. Ю. Использование семян пажитника в составе мучной композитной смеси с гречневой мукой // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств. – 2022. – С. 64-67.
- [6] Гарькина, П. К. Использование пажитника в качестве источника функциональных пищевых ингредиентов / П. К. Гарькина, Е. С. Селиванов // Инновационная техника и технология. – 2023. – Т. 10, № 1. – С. 19-23. – EDN HYKUPI.

References

- [1] Bakumenko O. E. et al. Study of the effect of fenugreek seed powder on the quality indicators of rye-wheat bread // Food industry. - 2022. - No. 2. - P. 12-15.
- [2] Krutyaeva E. V. Use of fenugreek seed powder in the production of bread from bakery wheat flour // Bulletin of the Samara State Agricultural Academy. - 2013. - No. 4. - P. 86-88.
- [3] Patent No. 2735784 C1 Russian Federation, IPC A21D 2/36. Bread «Chaman»: No. 2020111798: declared. 20.03.2020: publ. 09.11.2020 / G. K. Alkhamova, A. A. Lukin, N. V. Androsova, O. B. Tseilikman; applicant Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «South Ural State University (National Research University)» FGAOU VO «SUSU (National Research University)». – EDN APZUQF.
- [4] Use of innovative ingredients for enrichment of rye-wheat bread / O. D. Gilmiyarova, O. E. Bakumenko, L. N. Shatnyuk, P. V. Bakumenko // Food technologies of the future: innovations in the production and processing of agricultural products: Collection of articles of the II International scientific and practical conference within the framework of the international scientific and practical forum dedicated to the Day of Bread and Salt, Saratov, March 24–25, 2021 / Generally edited by O. M. Popova, N. V. Nepovinnykh, V.A. Bukhovets. - Saratov: ООО «Center for Social Agroinnovations SSAU», 2021. - P. 235-240. - EDN XLMCWJ.
- [5] Anisimova L. V., Zemerov A. E., Zenina D. Yu. Use of fenugreek seeds in the composition of a composite flour mixture with buckwheat flour // Modern problems of food production engineering and technology. - 2022. - P. 64-67.
- [6] Garkina, P. K. Use of fenugreek as a source of functional food ingredients / P. K. Garkina, E. S. Selivanov // Innovative technology and technology. - 2023. - Vol. 10, No. 1. - P. 19-23. - EDN HYKUPI.
- [7] Patent No. 2579488 C1 Russian Federation, IPC A21D 8/02. Method for producing bakery products: No. 2014146596/13: declared 19.11.2014: published 10.04.2016 / G. V. Shaburova, P. K. Voronina, A. A. Kurochkin [et al.]; applicant Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «Penza State Technological University». – EDN UOANLF.

[7] Патент № 2579488 С1 Российская Федерация, МПК А21D 8/02. Способ производства хлебобулочных изделий : № 2014146596/13 : заявл. 19.11.2014 : опубл. 10.04.2016 / Г. В. Шабурова, П. К. Воронина, А. А. Курочкин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пензенский государственный технологический университет». – EDN UOANLF.

Сведения об авторах

Information about the authors

Кудряков Дамир Наилевич магистрант кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11	Kudryakov Damir Nailevich undergraduate of the department «Food productions» Penza State Technological University
Гарькина Полина Константиновна кандидат технических наук доцент кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11 Тел.: +7(927) 094-79-49 E-mail: worolina89@mail.ru	Garkina Polina Konstantinovna PhD in Technical Sciences associate professor at the department of «Food productions» Penza State Technological University Phone: +7(927) 094-79-49 E-mail: worolina89@mail.ru