

## Применение свекольного порошка в хлебопечении

*Кудряков Д.Н., Гарькина П.К.*

**Аннотация.** Улучшение качества продукции является основным направлением в области питания населения. Качество продуктов питания зависит от пищевой ценности, вкусовых достоинств, внешнего вида и определяется совокупностью факторов, действующих на всех этапах создания продуктов – в ходе научных разработок, при проектировании рецептур, производстве и хранении изделия. Увеличивается выпуск хлебобулочных изделий по прогрессивным технологиям – повышается выпуск хлебобулочных изделий с молочными продуктами, овощными порошками и заменой пшеничной муки. В статье приведено обоснование применения свекольного порошка в рецептурах хлебобулочных изделий, определены рациональные дозировки нетрадиционного сырья путем оценки показателей качества новых хлебобулочных изделий.

**Ключевые слова:** хлебобулочные изделия, свекольный порошок, функциональное назначение, рецептура, пищевая ценность.

**Для цитирования:** Кудряков Д.Н., Гарькина П.К. Применение свекольного порошка в хлебопечении // Инновационная техника и технология. 2024. Т. 11. № 3. С. 29–32.

## The effect of vegetable powders on the quality of bakery products

*Kudryakov D.N., Garkina P.K.*

**Abstract.** Improving the quality of products is the main focus in the field of nutrition of the population. The quality of food depends on the nutritional value, taste, appearance and is determined by a combination of factors acting at all stages of product creation – in the course of scientific research, in the design of formulations, production and storage of the product. The production of bakery products using advanced technologies is increasing – the production of bakery products with dairy products, vegetable powders and wheat flour substitutes is increasing. The article provides a justification for the use of beetroot powder in bakery formulations, defines rational dosages of non-traditional raw materials by evaluating the quality indicators of new bakery products.

**Keywords:** bakery products, beetroot powder, functional purpose, formulation, nutritional value.

**For citation:** Kudryakov D.N., Garkina P.K. The effect of vegetable powders on the quality of bakery products. Innovative Machinery and Technology [Innovatsionnaya tekhnika i tekhnologiya]. 2024. Vol. 11. No. 3. pp. 29–32. (In Russ.).

### Введение

Главными факторами, воздействующими на формирование качества выпечки, являются выбор используемых ингредиентов и процесс приготовления.

В хлебобулочные изделия вносят различные функциональные добавки для улучшения их питательной ценности. Например, в зависимости от потребностей потребителей, изделия могут быть обогащены витаминами, минералами, пробиотиками, антиоксидантами и другими полезными веществами.

Одним из современных путей расширения разнообразия мучных полуфабрикатов функциональ-

ного назначения является производство полуфабрикатов, использующих альтернативные виды муки. Например, можно использовать муку из гречки, киноа, амаранта и других злаков, которые содержат много белка и других питательных веществ. Еще один путь – это производство полуфабрикатов с добавлением функциональных ингредиентов или добавок, которые могут улучшить пищевую ценность и свойства.

Качество пищевой продукции представляет собой совокупность характеристик пищевой продукции, соответствующих заявленным требованиям и включающих ее безопасность, потребительские свойства, энергетическую и пищевую ценность, аутентичность, способность удовлетворять потреб-

ности человека в пищу при обычных условиях использования в целях обеспечения сохранения здоровья человека [1, 2, 3].

Целью исследований является изучение возможности применения смеси пшеничной муки и порошка свеклы в технологии хлебобулочных изделий.

### Объекты и методы исследования

Объектом исследования служили хлебобулочные изделия, выпекаемые по традиционной рецептуре, и хлебобулочные изделия, выпекаемые с применением смеси из пшеничной, ржаной муки и порошка свеклы.

### Результаты и их обсуждение

С целью определения рациональной дозировки порошка свеклы в рецептуру хлеба вносили коррективы: порошок свеклы в количестве 5 %, 10 %, 15 % и 20 % с одновременным снижением количества муки пшеничной.

Тесто для хлеба пшенично-ржаного с порошком свеклы готовили на традиционной жидкой закваске. В таблице 1 приведены рецептуры на хлеб пшенично-ржаной с внесением порошка свеклы.

Главными факторами, воздействующими на формирование качества выпечки, являются выбор

используемых ингредиентов и процесс приготовления. В качестве функционального ингредиента был выбран свекольный порошок.

Прототипом для разработки нового функционального продукта был взят классический ржано-пшеничный хлеб, с целью улучшения его физиологических свойств.

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 гликемический 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. Поэтому рекомендуется выбирать продукцию проверенных производителей и обращать внимание на срок годности.

В емкость тестомесильной машины дозировали закваску, муку пшеничную высшего сорта, ржаную муку сеяную, раствор поваренной пищевой соли и суспензию прессованных дрожжей, и производили замес до однородной консистенции. Контрольным образцом являлось тесто без внесения.

Замешенное тесто направляли на брожение

Таблица 1 – Рецептура на хлеб пшенично-ржаного с порошком свеклы

Наименование сырья	Дозировка порошка свеклы, % взамен пшеничной муки				
	0	5	10	15	20
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, г	210	200	186	178	168
Мука ржаная сеяная, г	30	30	30	30	30
Порошок свеклы, г	–	10	21	31	42
Закваска ржаная, г	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Соль поваренная пищевая, г	5	5	5	5	5
Вода, г	по расчету				

Таблица 2 - Органолептическая оценка хлеба пшенично-ржаного со свекольным порошком

Наименование показателя	Дозировка порошка свеклы, % к массе пшеничной муки				
	0	5	10	15	20
Внешний вид форма и поверхность	Форма круглая. Свекольный порошок хорошо перемешан с тестом и хлеб имеет ровный красный оттенок. Поверхность изделий гладкая, блестящая, без крупных трещин и надрывов.				
Цвет	светло-коричневый	светло-коричневый	коричневый	коричневый	Темно-коричневый
Состояние мякиша (пропеченность, промес, пористость)	Пропеченный, не липкий, не влажный на ощупь, эластичный; без следов непромеса. Пористость равномерная, без уплотнений		Мякиш равномерно пористый, без пустот и признаков закала (неразрыхленных участков мякиша). Нет посторонних включений. Мякиш свежего хлеба мягкий, эластичный		
Вкус и запах	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса.		Хлеб с добавлением свекольного порошка и пажитника имеет приятный аромат и слегка сладкий вкус		

в течение 1,5 ч. Температура брожения теста 30-32°C.

Исследования позволили установить, что применение порошка свеклы оказывает положительное влияние на протекание технологического процесса. Выброженное тесто подвергали разделке вручную, округляли и проводили расстойку при температуре воздуха 32...35°C и относительной влажности 75...80% в течение 40 мин. Выпечку изделий осуществляли в увлажненной камере при температуре 200-240°C. Продолжительность выпечки – 50 минут [12]. По окончании выпечки хлеб вынимали из печи и охлаждали.

Органолептические и физико-химические показатели качества всех образцов пшенично-ржаного хлеба определяли через 4 ч после выпечки хлеба и проверяли их соответствие требованиям ГОСТ Р 56630-2015 «Изделия хлебобулочные из ржаной хлебопекарной и смеси ржаной хлебопекарной и пшеничной хлебопекарной муки. Общие технические условия». Результаты оценки органолептических показателей качества пшенично-ржаного хлеба приведены в таблице 2.

Установлено положительное влияние порошка свеклы на качество готовых изделий.

В результате исследований установлено, что по основным органолептическим показателям опытные образцы с внесением 5 % порошка свеклы практически не отличались от показателей контрольного образца, образцы с внесением порошка свеклы в количестве 15 и 20% приобрели слишком сладковатый привкус.

При внесении порошка свеклы в количестве 10, 15 и 20 % цвет корок и мякиша пшенично-ржаного хлеба менялся в сравнении с контрольным образцом до коричневого (10 и 15 % порошка свеклы) и темно-коричневого (20 % порошка свеклы).

### Выводы

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют, что рациональной дозировкой применения порошка свеклы в качестве источника функциональных пищевых ингредиентов в рецептуре пшенично-ржаного хлеба является 10-15 %. При этом возможно приготовление готового изделия функционального назначения с улучшенными органолептическими и физико-химическими показателями.

### Литература

- [1] Балькин, В. В. Анализ современных тенденций в производстве безглютеновых изделий / В. В. Балькин, Д. Н. Кудряков, П. К. Гарькина // Инновационная техника и технология. – 2023. – Т. 10, № 4. – С. 7-10
- [2] Курочкин, А. А. Модификация рецептуры батона нарезного с применением порошка виноградных косточек / А. А. Курочкин, П. К. Гарькина, М. Н. Родин // Инновационная техника и технология. – 2021. – Т. 8, № 3. – С. 12-17.
- [3] Гарькина, П. К. Морковный порошок в производстве мучных кондитерских изделий / П. К. Гарькина, А. А. Плешакова, С. В. Шевченко // Инновационная техника и технология. – 2021. – Т. 8, № 4. – С. 5-9.
- [4] Сковрцова, О. Б. Выбор рациональной дозировки порошка из семян тыквы в рецептуре хрустящих хлебцев / О. Б. Сковрцова, П. К. Гарькина, Е. И. Пономарева // Хлебопродукты. – 2020. – № 12. – С. 50-51.
- [5] Оптимизация состава композитной смеси на основе безглютенового сырья / П. К. Гарькина, Г. В. Шабурова, А. А. Курочкин, Е. А. Лукьянова // Современная наука и инновации. – 2020. – № 4(32). – С. 53-57
- [6] Шматкова, Н. Н. Перспективы применения композитной смеси в технологии хлебобулочных изделий функционального назначения / Н. Н. Шматкова, П. К. Воронина // Инновационная техника и технология. – 2015. – № 3(4). – С. 33-39.

### References

- [1] Balykin, V. V. Analysis of modern trends in the production of gluten-free products / V. V. Balykin, D. N. Kudryakov, P. K. Garkina // Innovative technique and technology. – 2023. – Vol. 10, No. 4. – pp. 7-10
- [2] Kurochkin, A. A. Modification of the formulation of a loaf of sliced bread using grape seed powder / A. A. Kurochkin, P. K. Garkina, M. N. Rodin // Innovative technique and technology. – 2021. – Vol. 8, No. 3. – pp. 12-17.
- [3] Garkina, P. K. Carrot powder in the production of flour confectionery / P. K. Garkina, A. A. Pleshakova, S. V. Shevchenko // Innovative equipment and technology. - 2021. – Vol. 8, No. 4. – pp. 5-9.
- [4] Skvortsova, O. B. The choice of a rational dosage of pumpkin seed powder in the formulation of crunchy breads / O. B. Skvortsova, P. K. Garkina, E. I. Ponomareva // Bread products. - 2020. – No. 12. – pp. 50-51.
- [5] Optimization of the composition of a composite mixture based on gluten-free raw materials / P. K. Garkina, G. V. Shaburova, A. A. Kurochkin, E. A. Lukyanova // Modern science and innovation. – 2020. – № 4(32). – Pp. 53-57
- [6] Shmatkova, N. N. Prospects for the use of composite mixtures in the technology of bakery products for functional purposes / N. N. Shmatkova, P. K. Voronina // Innovative technique and technology. – 2015. – № 3(4). – Pp. 33-39.

- [7] Патент № 2579488 C1 Российская Федерация, МПК A21D 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».
- [8] Функциональный композит на основе экструдированной смеси пшеницы и семян тыквы / А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова, Д. И. Фролов, П. К. Воронина // Инновационная техника и технология. – 2015. – № 2(3). – С. 5-11.
- [9] Патент № 2592619 C1 Российская Федерация, МПК A21D 8/02, A21D 2/36. Способ производства хлебобулочных изделий : № 2015109402/13 : заявл. 17.03.2015 : опубл. 27.07.2016 / Г. В. Шабурова, П. К. Воронина, А. А. Курочкин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пензенский государственный технологический университет».
- [10] Зимняков, В. М. Использование растительных ингредиентов для повышения потребительских свойств хлебобулочных изделий / В. М. Зимняков, П. К. Гарькина // Инновационная техника и технология. – 2023. – Т. 10, № 1. – С. 24-27.
- [11] Гарькина, П. К. Фруктовое и овощное сырье в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / П. К. Гарькина, Д. С. Пшеницын // Инновационная техника и технология. – 2022. – Т. 9, № 3. – С. 12-18.
- [12] Сборник технологических инструкций для производства хлебобулочных изделий. – М.: Прейскурантиздат. – 1989. – 492 с.
- [7] Patent No. 2579488 C1 Russian Federation, IPC A21D 8/02. Method of production of bakery products : No. 2014146596/13 : application 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».
- [8] Functional composite based on an extruded mixture of wheat and pumpkin seeds / A. A. Kurochkin, G. V. Shaburova, D. I. Frolov, P. K. Voronina // Innovative technique and technologists
- [9] Patent No. 2592619 C1 Russian Federation, IPC A21D 8/02, A21D 2/36. Method of production of bakery products : No. 2015109402/13 : application 17.03.2015 : publ. 27.07.2016 / G. V. Shaburova, P. K. Voronina, A. A. Kurochkin [et al.] ; applicant Federal State Budgetary Educational Institution higher professional education «Penza State Technological University».
- [10] Zimnyakov, V. M. The use of vegetable ingredients to improve the consumer properties of bakery products / V. M. Zimnyakov, P. K. Garkina // Innovative technique and technology. – 2023. – Vol. 10, No. 1. – pp. 24-27.
- [11] Garkina, P. K. Fruit and vegetable raw materials in the technology of bakery and flour confectionery products / P. K. Garkina, D. S. Pshenitsyn // Innovative technique and technology. - 2022. – Vol. 9, No. 3. – pp. 12-18.
- [12] Collection of technological instructions for the production of bakery products. – М.: Price list-dates. – 1989. – 492 p.

**Сведения об авторах**

**Information about the authors**

<p><b>Кудряков Дамир Наилевич</b>                  магистрант кафедры «Пищевые производства»                  ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»                  440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11</p>	<p><b>Kudryakov Damir Nailevich</b>                  undergraduate of the department «Food productions»                  Penza State Technological University</p>
<p><b>Гарькина Полина Константиновна</b>                  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</p>	<p><b>Garkina Polina Konstantinovna</b>                  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</p>