

# ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

## FOOD TECHNOLOGY

УДК 664.68

### Перспективы создания функциональных хлебобулочных изделий за счет овощного сырья

*Долматова И.В., Гарькина П.К.*

**Аннотация.** Перспективы применения овощного сырья в технологии хлебобулочных изделий открывают новые горизонты для пищевой отрасли. Семена кабачков и тыквы, обладая высоким содержанием белка и полезных жиров, могут стать ценным ингредиентом в производстве хлеба и выпечки. Приведен анализ теоретических и экспериментальных исследований в области разработки рецептур функциональных хлебобулочных изделий.

**Ключевые слова:** хлебобулочные изделия, обогащенные изделия, мука из семян кабачков, реологические свойства.

**Для цитирования:** Долматова И.В., Гарькина П.К. Перспективы создания функциональных хлебобулочных изделий за счет овощного сырья // Инновационная техника и технология. 2025. Т. 12. № 1. С. 5–9.

### Prospects for the creation of functional bakery products at the expense of vegetable raw materials

*Dolmatova I.V., Garkina P.K.*

**Abstract.** The prospects of using zucchini seed flour in bakery technology open up new horizons for the food industry. Zucchini seeds, having a high protein and healthy fat content, can become a valuable ingredient in the production of bread and pastries. The analysis of theoretical and experimental research in the field of formulation development of functional bakery products is presented.

**Keywords:** bakery products, fortified products, zucchini seed flour, rheological properties.

**For citation:** Dolmatova I.V., Garkina P.K. Prospects for the creation of functional bakery products at the expense of vegetable raw materials. Innovative Machinery and Technology [Innovatsionnaya tekhnika i tekhnologiya]. 2025. Vol. 12. No. 1. pp. 5–9. (In Russ.).

#### Введение

Доступность овощного сырья позволяет разрабатывать и совершенствовать рецептуры изделий с его применением в виде пюре, а также в виде семян и порошка из семян. Использование порошка из семян кабачков в хлебопечении позволяет улучшить текстуру и вкус изделий, а также добавить в них легкий ореховый привкус. Благодаря своей способности связывать влагу, мука из семян кабачков помогает продлить свежесть хлебобулочных изделий. При этом она может быть использована как в чистом виде, так и в сочетании с традиционной му-

кой, что открывает дополнительные возможности для разработчиков рецептур.

Однако важно провести дополнительные исследования, чтобы определить оптимальные пропорции и технологии обработки, что позволит эффективно интегрировать муку из семян кабачков в массовое производство хлебобулочных изделий и обеспечить их конкурентоспособность на рынке.

Кроме того, использование муки из семян кабачков может способствовать снижению стоимости производства. В условиях растущего спроса на здоровое питание, добавление этого ингредиента может привлечь внимание потребителей, ищущих альтернативы традиционным хлебобулочным изде-

лиям. Внедрение таких инноваций не только отвечает современным тенденциям, но и может повысить экономическую эффективность предприятий хлебопекарной отрасли.

Применение сухих порошков способствует обогащению минерального состава хлебобулочных изделий. Интерес представляет наличие в порошках микроэлементов: цинка, йода, серы, кобальта. Кроме того, в порошках содержатся марганец, магний, кальций, фосфор, натрий, калий [1, 2].

Цель исследований: оценка возможности применения различного овощного сырья, изучение влияния его на реологические свойства готового продукта с перспективой использования в качестве добавки в технологии хлебобулочных изделий функционального назначения.

### Объекты и методы исследований

В исследовании проанализированы статьи из научных журналов, в которых оценивалось применение различного вида овощного сырья в хлебобулочных и мучных кондитерских изделиях за последние десять лет.

### Результаты и их обсуждение

Расширение производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий функциональной направленности связана с решением задачи восполнения дефицита витаминов и микронутриентов в питании населения.

Анализ научной литературы показывает, что основными технологическими приемами в производстве функциональных хлебобулочных изделий являются приемы внесения обогащающих добавок.

Кабачок относится к семейству тыквенных и по большинству своих свойств близок к твердокорой разновидности тыквы. По сравнению с другими растениями этого семейства, он является самой холодостойкой культурой, выдерживающей достаточно большие перепады температуры. Кабачок – культура короткого вегетационного периода. Невысокая требовательность к теплу дает возможность получать высокий урожай кабачков на большей части территории России [3].

Одной из технологий создания функциональных хлебобулочных изделий является применение экструдированных смесей в производстве готовой продукции. Предложена технология получения экструдата с функциональными свойствами на основе зерна пшеницы и семян кабачка, который может найти применение при получении функциональных или обогащенных хлебобулочных и мучных кондитерских изделий. По мнению авторов, применение предлагаемого способа позволяет получить хлебобулочные изделия, обогащенные функциональными ингредиентами, при сохранении высокого качества и использовать для производства

этих изделий семена тыквы (кабачков) с влажностью 40-48 % [4].

Шабуровой Г.В. с соавторами разработан способ производства хлебобулочных изделий. Способ предусматривает приготовление теста путем смешивания предусмотренных рецептурой компонентов и продукта переработки семян расторопши пятнистой в количестве 5-7% к массе муки высшего или первого сорта или их смеси в любых соотношениях, брожение теста, его разделку, расстойку и выпечку тестовых заготовок. Продукт переработки семян расторопши пятнистой получают путем совместной обработки в экструдере семян расторопши пятнистой влажностью 22-24% и зерна пшеницы влажностью 14-15% в соотношении 1:4-1:5 в течение 10-15 с при температуре 100-105°C с последующим воздействием на выходящий из матрицы экструдера продукт пониженным давлением, равным 0,05-0,06 МПа, с целью получения экструдата влажностью 6%. Предлагаемый способ позволяет снизить трудоемкость получения продукта переработки расторопши пятнистой, улучшить качество хлебобулочных изделий за счет повышения биологической ценности и потребительских свойств [5, 6].

Авторами разработан способ производства хлебобулочных изделий с экструдированными семенами тыквы. Изобретение позволяет получить хлебобулочные изделия с обогащенным составом при сохранении высокого качества, потребительских свойств и снизить трудоемкость производства за счет снижения затрат времени на получение экструдата [7].

Предложено новое направление термопластической экструзии, базирующееся на эффекте термовакуумного воздействия на экструдированное сырье после выхода его из фильеры матрицы экструдера. Рассмотрены аспекты применения в технологии напитков и хлебобулочных изделий экструдированного крахмалсодержащего зернового сырья и растительного сырья с повышенным содержанием липидов [8].

Изучена возможность применения сушеных томатов в технологии кексов. Установлено положительное воздействие сушеных томатов на качество мучных кондитерских изделий. Внесение сушеных томатов благоприятно отразилось на вкусе и пористости изделия. В изделиях с внесением сушеных томатов массовая доля влаги увеличивается на 16% по сравнению с контрольным образцом. Незначительно повышается массовая доля жира [9].

Авторами работы было проведено исследование возможности использования в хлебопечении муки экструдированного зерна овса, обладающего пищевой и биологической ценностью. В ходе экспериментов авторами установлено, что использование муки экструдированного зерна овса способствует повышению качества хлебопекарной муки и готовой продукции [10].

Типсина Н.Н. и Самитина Г.Г. предлагают для повышения пищевой ценности бисквитного полуфабриката 10 % пюре из кабачка путем замены эквивалентного количества сухих веществ пшеничной муки [11].

Исследователями Санкт-Петербургского политехнического университета предложено применение различных видов муки из фенхеля и муки из цуккини при производстве безглютеновых хлебобулочных изделий. Приведены результаты моделируемых видов безглютенового хлеба [12].

Учеными Белгородского университета кооперации приведены результаты исследований применения плодовоовощных порошков, вырабатываемых крестьянским фермерским хозяйством ИП Славгородский Л.Г., при производстве обогащенных хлебобулочных изделий из пшеничной и смеси ржаной и пшеничной муки. При производстве пшеничных хлебобулочных изделий наиболее целесообразно использование порошков из моркови, тыквы и ка-

бачка, обеспечивающих свойственные вкус, запах, развитую пористость [13].

Панковой Н.В. и Ковалевой А.Е. представлена разработка рецептуры хлеба с добавлением порошка моркови [14]. Морковь содержит витамины группы В, РР, С, Е, К, в ней присутствует каротин — вещество, которое в организме человека преобразуется в витамин А. Немало в моркови минеральных веществ, необходимых для организма человека: калия, железа, фосфора, магния, кобальта, меди, йода, цинка, хрома, никеля, фтора и др. [15].

### Выводы

Таким образом, применение овощного сырья и новые тенденции в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделиях связаны с созданием продукции здорового питания и направлены на обогащение с целью улучшения рациона.

### Литература

- [1] Белецкая Н.М., Удалова Л.П., Пашенцева Л.П. Инновационные направления совершенствования ассортимента хлебобулочных изделий // Вестник БУКЭП, 2016. №2. С. 63 – 70.
- [2] Белецкая, Н.М., Удалова Л.П., Пашенцева Л.П. Разработка новых видов хлебобулочных изделий с плодовоовощными порошками // Инновационное развитие экономики: реалии и перспективы: материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов, апрель 2015. Белгород: Издательство БУКЭП, 2015. 491 – 498 с.
- [3] Курочкин, А. А. Технология производства хлебобулочных изделий с экструдатом семян тыквы (кабачков) и зерна пшеницы / А. А. Курочкин, А. Н. Кудрина // Инновационная техника и технология. – 2020. – № 1(22). – С. 18-22.
- [4] Курочкин, А. А. Обоснование технологии экструдирования семян кабачков / А. А. Курочкин, А. Н. Кудрина // Инновационная техника и технология. – 2019. – № 1(18). – С. 5-9.
- [5] 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».
- [6] Шматкова, Н. Н. Перспективы применения композитной смеси в технологии хлебобулочных изделий функционального назначения / Н. Н.

### References

- [1] Beletskaya N.M., Udalova L.P., Pashentseva L.P. Innovative directions for improving the range of bakery products // Bulletin of BUKEP, 2016. No. 2. pp. 63-70.
- [2] Beletskaya N.M., Udalova L.P., Pashentseva L.P. Development of new types of bakery products with fruit and vegetable powders // Innovative economic development: realities and prospects: proceedings of the international scientific and practical conference of faculty and graduate students, April 2015. Belgorod: BUKEP Publishing House, 2015. 491 – 498 p.
- [3] Kurochkin, A. A. Technology of production of bakery products with an extrudate of pumpkin seeds (zucchini) and wheat grain / A. A. Kurochkin, A. N. Kudrina // Innovative technique and technology. – 2020. – № 1(22). – Pp. 18-22.
- [4] Kurochkin, A. A. Substantiation of the technology of extrusion of squash seeds / A. A. Kurochkin, A. N. Kudrina // Innovative technique and technology. – 2019. – № 1(18). – P. 5-9
- [5] 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 [and others] ; applicant Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «Penza State Technological University».
- [6] Shmatkova, N. N. Prospects of using 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] Patent No. 2592619 C1 Russian Federation, IPC A21D 8/02, A21D 2/36. Method of production of bakery

- Шматкова, П. К. Воронина // *Инновационная техника и технология*. – 2015. – № 3(4). – С. 33-39.
- [7] Патент № 2592619 С1 Российская Федерация, МПК А21D 8/02, А21D 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».
- [8] Курочкин, А. А. Теоретическое обоснование применения экструдированного сырья в технологиях пищевых продуктов / А. А. Курочкин, П. К. Воронина, Г. В. Шабурова. – Москва: Издательский Дом «Инфра-М», 2017. – 163 с. – (Научная мысль). – ISBN 978-5-16-011707-2.
- [9] Воронина, П. К. Применение сушеных томатов в технологии приготовления кексов / П. К. Воронина // *Инновационная техника и технология*. – 2016. – № 2(7). – С. 9-14.
- [10] Шабурова, Г. В. Экструдированный овес как сырье для обогащения хлеба / Г. В. Шабурова, П. К. Воронина, Н. Н. Шматкова // *Пищевая промышленность и агропромышленный комплекс: достижения, проблемы, перспективы : сборник статей 8 Международной научно-практической конференции, Пенза, 30–31 мая 2014 года / Под редакцией В.А. Авророва*. – Пенза: Автономная некоммерческая научно-образовательная организация «Приволжский Дом знаний», 2014. – С. 97-101.
- [11] Типсина, Н.Н. Разработка мучных кондитерских изделий для здорового питания с применением кабачкового пюре / Н.Н. Типсина, Г.Г. Самитина // *Вестник КрасГАУ*. – 2018. – № 2 (137). – С. 144–145.
- [12] Москвичев, А. С., Москвичева Е. В., Тимошенкова И. А. Применение овощной муки при производстве безглютеновых хлебобулочных изделий // *Международный научно-исследовательский журнал*. – 2022. – №. 5-1 (119). – С. 84-88.
- [13] Белецкая, Н. М. Направления совершенствования ассортимента обогащенных хлебобулочных изделий / Н. М. Белецкая, Л. П. Удалова, Л. П. Пашенцева // *Успехи современной науки*. – 2017. – Т. 5, № 4. – С. 47-51. – EDN
- [14] Панкова, Н. В. Разработка оптимальной рецептуры хлебобулочных продуктов с добавлением овощных добавок // *Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее*. – 2018. – С. 169-173.
- [15] Ковальская, Л.П. *Технология пищевых производств [Текст]: учебник / Ковальская Л.П., Шуб И.С., Мелькина Г.М — М.:Колос, 1997. – 752с.*
- products : No. 2015109402/13 : application 17.03.2015 : published 27.07.2016 / 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] Kurochkin, A. A. Theoretical justification of the use of extruded raw materials in food technologies / A. A. Kurochkin, P. K. Voronina, G. V. Shaburova. Moscow : Infra-M Publishing House, 2017. 163 p. (Scientific Thought). – ISBN 978-5-16-011707-2.
- [9] Voronina, P. K. The use of dried tomatoes in the technology of making cupcakes / P. K. Voronina // *Innovative technique and technology*. – 2016. – № 2(7). – pp. 9-14.
- [10] Shaburova, G. V. Extruded oats as a raw material for enriching bread / G. V. Shaburova, P. K. Voronina, N. N. Shmatkova // *Food industry and the agro-industrial complex: achievements, problems, prospects : collection of articles of the 8th International Scientific-Practical conference, Penza, May 30-31, 2014 / Edited by V.A. Avrorov*. Penza: Autonomous Non-profit scientific and educational Organization «Volga House of Knowledge», 2014, pp. 97-101.
- [11] Tipsina, N.N. Development of flour confectionery products for healthy nutrition using squash puree / N.N. Tipsina, G.G. Samitina // *KrasGAU Bulletin*. – 2018. – № 2 (137). – pp. 144-145.
- [12] Moskvichev A. S., Moskvicheva E. V., Timoshenkova I. A. The use of vegetable flour in the production of gluten-free bakery products // *International Scientific Research Journal*. – 2022. – №. 5-1 (119). – pp. 84-88.
- [13] Beletskaya, N. M. Directions for improving the assortment of enriched bakery products / N. M. Beletskaya, L. P. Udalova, L. P. Pashentseva // *Successes of modern science*. – 2017. – Vol. 5, No. 4. – pp. 47-51.
- [14] Pankova N. V., Kovaleva A. E. Development of an optimal formulation of bakery products with the addition of vegetable additives // *Problems and prospects of Russia's development: Youth perspective on the future*. – 2018. pp. 169-173.
- [15] Kovalskaya L.P. *Technology of food production [Text]: textbook / Kovalskaya L.P., Shub I.S., Melkina G.M. Moscow: Kolos Publ., 1997, 752 p.*

**Сведения об авторах**

**Information about the authors**

<p><b>Долматова Ирина Витальевна</b> магистрант кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11</p>	<p><b>Dolmatova Irina Vitalievna</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 <b>Тел.:</b> +7(927) 094-79-49 <b>E-mail:</b> 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 <b>Phone:</b> +7(927) 094-79-49 <b>E-mail:</b> worolina89@mail.ru</p>