

## Перспективы обогащения хлебобулочных изделий с помощью порошка семян яблок

Никонова Е.Э., Гарькина П.К.

**Аннотация.** Наиболее эффективным методом профилактики йоддефицитных заболеваний является обогащение йодом продуктов массового потребления, к которым, прежде всего, относятся хлеб и хлебобулочные изделия, причём за счёт добавок, в которых йод находится в физиологически доступной форме (органический йод). В качестве такой нетрадиционной йодсодержащей добавки были выбраны семена яблок.

**Ключевые слова:** диетические изделия, йодсодержащие добавки, порошок яблок, хлебобулочные изделия.

**Для цитирования:** Никонова Е.Э., Гарькина П.К. Перспективы обогащения хлебобулочных изделий с помощью порошка семян яблок // Инновационная техника и технология. 2025. Т. 12. № 3. С. 22–24.

### Prospects for enriching bakery products with apple seed powder

*Nikonova E.E., Garkina P.K.*

**Abstract.** The most effective method of preventing iodine deficiency diseases is to enrich iodine-rich foods, such as bread and bakery products, with iodine in a form that is easily absorbed by the body (organic iodine). Apple seeds have been chosen as an alternative source of iodine.

**Keywords:** dietary products, iodine-containing supplements, apple powder, and bakery products.

**For citation:** Nikonova E.E., Garkina P.K. Prospects for enriching bakery products with apple seed powder. Innovative Machinery and Technology [Innovatsionnaya tekhnika i tekhnologiya]. 2025. Vol. 12. No. 3. pp. 22–24. (In Russ.).

#### Введение

Йододефицитные заболевания (йододефицит) - расстройства, связанные с дефицитом йода, которые рассматриваются Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) как наиболее распространённые во всем мире заболевания неинфекционного характера. Поэтому учёными ведутся разработки по созданию рецептур изделий с повышенным содержанием йода.

Каждый пятый житель России в той или иной степени страдает от недостатка йода, и эта цифра постоянно растет. В начале 2002 года при плановой диспансеризации выявлено увеличение объема щитовидной железы у 40% школьников. Лишь в единичных исследованиях последних лет прослеживается снижение распространенности йододефицитных заболеваний у детей и подростков РФ на фоне осуществления региональных профилактических программ.

Обогащая хлеб йодом, необходимо обеспечить его сохранение в готовом продукте.

Изучение применения порошка семян яблок в

производстве хлебобулочных изделий представляет собой интересный аспект развития пищевой промышленности, направленный на повышение полезных свойств продуктов питания.

Семена яблок содержат большое количество ценных веществ, включая витамины группы В, витамин Е, аминокислоты и антиоксиданты.

Использование порошков семян яблок в составе хлебобулочных изделий позволяет обогатить продукты полезными веществами и придать новые вкусовые оттенки.

Основными преимуществами является повышение содержания витаминов и минеральных веществ, повышение реологических свойств теста, приданье готовым изделиям специфического вкуса и аромата, возможное снижение риска сердечно-сосудистых заболеваний.

Цель исследований – проанализировать исследования отечественных учёных в области применения порошка семян яблок в производстве хлебобулочных изделий. В рамках исследования будет проведен обзор существующих рецептур и методов использования порошка семян яблок.

## Объекты и методы исследований

В качестве методов исследования использовали методы анализа, синтеза и обобщения.

## Результаты и их обсуждение

Обобщены научные данные по проблеме обогащения пищевых продуктов массового потребления и специального назначения витаминами и минеральными веществами [1].

Автором Вершининой О.Л. предложена разработка рецептуры с применением семян яблок в качестве йодсодержащей добавки для производства хлебобулочных изделий. Для исследования были использованы семена яблок сорта Симиренко, выращенные в Краснодарском крае. Учитывая, что семена яблок содержат и вещество – гликозид амигдалин, которое под действием фермента амигдалазы расщепляется с выделением синильной кислоты, технологический процесс приготовления порошка включал следующие этапы: сушку семян в сушильном шкафу при температуре (70 – 80 °С) в течение 30 минут с целью инактивации фермента амигдалазы, измельчение на лабораторной технологической мельнице ЛМТ-1, просеивание через шёлковое сито № 21 и смешивание с сахарной пудрой (1:1). Полученная добавка представляет собой сыпучий порошок кремового цвета влажностью 8,0-8,5 %. Для изучения возможности применения порошка, полученного из семян яблок, в качестве йодсодержащей добавки в хлебобулочные изделия был проведён анализ содержания йода в нём. Количественное определение йода проводили титрометрическим методом [2]. Рациональную дозировку йодсодержащей добавки устанавливали с учетом следующих факторов: содержания йода в добавке; физиологической потребности организма человека в йоде (150-200 мкг в сутки); рекомендуемого потребления хлебобулочных изделий (200-250 г); - предполагаемой сохранности йода в процессе производства хлеба; - рекомендуемого уровня содержания микронутриента в обогащенных изделиях.

Автором Коровиной В.С. порошок из семян яблок был испытан при производстве хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки. За основу взяли рецептуру хлеба столичного. Тесто для приготовления хлеба готовили однофазным способом, на закваске спонтанного брожения, которую получили путем вывода из муки и воды по рецептуре, которую размножали в течение 5 суток. Порошок из семян яблок обладает хорошей сыпучей консистен-

цией, поэтому его предварительно перемешивали с мукой, а затем просеивали. Соль вводили в виде профильтрованных водных растворов, дрожжи – в виде водной суспензии. Замешивание теста и формование тестовых заготовок проводили на лабораторном оборудовании. Порошок из семян яблок вносили в тесто обогащенного ржано-пшеничного хлеба в количестве 2,5 кг на 100 кг муки. Установлено, что все опытные образцы хлеба с порошком из семян яблок по органолептическим показателям не уступали контрольным и характеризовались правильной формой, развитой, без пустот и уплотнений пористостью, имели пропеченный, не липкий, не влажный на ощупь и эластичный мякиш, характерный вкус и запах. Добавление в рецептуру хлеба столичного порошка из семян яблок практически не оказывало влияния на влажность и кислотность мякиша готовых изделий, но наблюдалось увеличение удельного объема на 4-5 % и пористости – на 2-3 % по сравнению с контрольной пробой [3].

С целью рационального использования местного фруктового и овощного сырья Магомедовым Г.О и Перфиловой О.В. было предложено использовать в качестве источников функциональных ингредиентов тыквенный и яблочный порошки из выжимок, полученных при производстве соков прямого отжима, которые при выходе сока 40–45% сохраняют высокую пищевую ценность. Порошки были получены с помощью ИК-сушки выжимок при температуре 60–65°C, обеспечивающей высокую сохранность термолабильных нутриентов. В результате исследования выявлено отличие от традиционного хлеба из пшеничной муки [5], разработанные новые виды хлебобулочных изделий характеризуются наличием в своем составе таких антиоксидантов, как витамин С и флавоноиды, которые позволяют повысить их антиоксидантную ценность [4].

## Выводы

Принимая во внимание положительные результаты исследований, порошок, получаемый из семян яблок, можно рассматривать как перспективное йодсодержащее сырье для производства хлебобулочных изделий, обогащенных органическим йодом. Возможности использования порошка семян яблок открывают перспективы для создания функциональных пищевых продуктов, обладающих повышенной биологической ценностью и привлекательных потребительских качеств. Однако важно провести тщательные научные исследования и обеспечить безопасность такого нововведения для потребителей.

## Литература

- [1] Спиречев В. Б., Шатнюк Л. Н. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: научные принципы и практические решения // Пищевая промышленность. – 2010. – №. 4. – С. 20-24.

## References

- [1] Spirichev V. B., Shatnyuk L. N. Fortification of food products with micronutrients: scientific principles and practical solutions // Food industry. - 2010. - No. 4. - P. 20-24.

- [2] Вершинина О. Л., Росляков Ю. Ф., Гончар В. В. Хлебобулочные изделия, обогащенные органическим йодом //Хлебопродукты. – 2016. – №. 3. – С. 50-51.
- [3] Использование нетрадиционного йодсодержащего растительного сырья в хлебопечении / О. Л. Вершинина, В. В. Гончар, Ю. Ф. Росляков, В. С. Коровина // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции : сборник материалов III Международной научно-практической конференции, Краснодар, 08–19 апреля 2019 года. Том Часть 2. – Краснодар: Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий Российской академии сельскохозяйственных наук, 2019. – С. 56-59. – EDN EKOWZK.
- [4] Магомедов, Г. О. Фруктово-овощные порошки из выжимок сокового производства - источник функциональных ингредиентов в хлебопечении / Г. О. Магомедов, О. В. Перфилова // Хлебопродукты. – 2019. – № 3. – С. 60-61. – DOI 10.32462/0235-2508-2019-28-3-60-61. – EDN UUPFRT.
- [5] Патент № 2579488 С1 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». – EDN UOANLF.
- [2] Vershinina O. L., Roslyakov Yu. F., Gonchar V. V. Bakery products enriched with organic iodine // Bread products. - 2016. - No. 3. - P. 50-51.
- [3] Use of non-traditional iodine-containing plant materials in bakery / O. L. Vershinina, V. V. Gonchar, Yu. F. F. Roslyakov, V. S. Korovina // Innovative research and development for scientific support of production and storage of environmentally safe agricultural and food products: collection of materials of the III International scientific and practical conference, Krasnodar, April 8-19, 2019. Volume Part 2. – Krasnodar: State Scientific Institution All-Russian Research Institute of Tobacco, Shag, and Tobacco Products of the Russian Academy of Agricultural Sciences, 2019. – pp. 56-59. – EDN EKOWZK.
- [4] Magomedov, G. O. Fruit and vegetable powders from juice production pomace – a source of functional ingredients in bakery / G. O. Magomedov, O. V. Perfilova // Bread products. – 2019. – No. 3. – pp. 60-61. – DOI 10.32462/0235-2508-2019-28-3-60-61. – EDN UUPFRT.
- [5] 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.

#### Сведения об авторах

#### Information about the authors

<b>Никонова Екатерина Эдуардовна</b> магистрант кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11	<b>Nikonova Ekaterina Eduardovna</b> undergraduate of the department «Food productions» Penza State Technological University
<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	<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