

Современная наука и инновации.
2024. № 2 (46). С.
Modern Science and Innovations.
2024; 2(46):

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья / Original article

УДК 664.681.9
<https://doi.org/10.37493/2307-910X.2024.2.12>

Анна Владимировна Дударевич
[H.V. Dudarevich]
Ирина Михайловна Русина
[I.M. Rusina]

Порошок листьев моркови как
функциональная добавка при получении
хлебных палочек

Carrot leaf powder as a functional additive
for producing breadsticks

Гродненский государственный аграрный университет, Гродно, Беларусь
Grodno State Agrarian University, Grodno, Belarus

Аннотация

В статье представлены результаты изучения некоторых органолептических и физико-химических показателей качества порошка листьев моркови, полуфабрикатов и хлебных палочек на основе пшеничной муки первого сорта и порошка листьев моркови в количестве 3–9 % от массы муки. Выявили наличие значительного количества биогенных микроэлементов, хлорофилла и β -каротина в порошке обогатительной добавки. В модельном эксперименте отмечали активирование процессов газообразования при повышении количества порошка листьев моркови. Хлебные палочки опытных вариантов имели хорошие органолептические и физико-химические свойства. По результатам дегустации выбрали два варианта изделий и совершенствовали их рецептуру путем внесения растительного масла. Предложено использовать порошок листьев моркови в количестве 5 и 7 % в дальнейших исследованиях для совершенствования технологии хлебных палочек функционального назначения.

Ключевые слова: порошок листьев моркови, хлебные палочки на основе биологических разрыхлителей, функциональные продукты питания, направленное питание.

Для цитирования: Дударевич А.В., Русина И.М. Порошок листьев моркови как функциональная добавка при получении хлебных палочек // Современная наука и инновации. 2024. № 1 (45). С.. <https://doi.org/10.37493/2307-910X.2024.2.12>

Abstract

The article presents the results of a study of some organoleptic and physicochemical quality indicators of carrot leaf powder, semi-finished products and bread sticks based on the first grade wheat flour and carrot leaf powder in an amount of 3–9% by the weight of flour. The presence of a significant amount of biogenic microelements, chlorophyll and β -carotene in the powder of the fortification additive was revealed. In a model experiment, the activation of gas formation processes was noted with an increase in the amount of the carrot leaf powder.

The bread sticks of the experimental variants had good organoleptic and physicochemical properties.

© Дударевич А.В., Русина И.М. 2024

Based on the results of the tasting, we chose two versions of the products and improved their recipe by adding a vegetable oil. It is proposed to use the carrot leaf powder in amounts of 5 and 7% in further research to improve the technology of functional breadsticks

Key words: carrot leaf powder, breadsticks based on biological leavening agents, functional foods, targeted nutrition.

For citation: Dudarevich A.V., Rusina I.M. Carrot leaf powder as a functional additive in the production of breadsticks // *Modern Science and Innovations*. 2024. No. 1 (45). With.. <https://doi.org/10.37493/2307-910X.2024.2.12>

С учетом рекомендаций экспертов Всемирной организации здравоохранения научно-техническая политика государства в области питания, указанная в «Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года», направлена на разработку и совершенствование технологии производства продуктов с повышенной биологической ценностью. Внесение в рецептуру мучных изделий ингредиентов, содержащих комплекс биологически активных соединений с широким спектром терапевтического действия, обладающих антистрессовыми, адаптогенными, тонизирующими, стимулирующими и радиопротекторными свойствами, является одним из путей решения продовольственной безопасности страны.

Порошок листьев моркови является перспективной обогатительной добавкой, поскольку содержит большое количество фитоактивных соединений, применяется в традиционной восточной медицине, может быть использован в качестве базовых данных по стандартизации для коммерческого развития. Употребление в пищу морковной ботвы так же положительно влияет на обменные процессы, способствует очищению сосудов от холестериновых бляшек и выведению песка из почек. В опытах на животных было доказано, что листья моркови восполняют дефицит каротинов. Биоконверсия их из листьев моркови в ретинол аналогична тому, что было зарегистрировано для других зеленолистных овощей [1, 2].

Внесение листьев моркови в рецептуры мучных изделий даст возможность проводить более полную переработку и использование овощного сырья, что очень важно не только для обеспечения продовольственной безопасности страны, но и для повышения рентабельности сельскохозяйственных предприятий, расширения ассортимента продуктов функционального назначения, создания дополнительных рабочих мест.

В этой связи целью исследования явилось определение целесообразности внесения порошка листьев моркови в качестве обогатительного ингредиента в рецептуру хлебных палочек.

В экспериментальной работе использовалось сырье, соответствующее требованиям ТНПА, для изучения показателей композитных смесей и готовых хлебных палочек применяли стандартизированные и общепринятые методы и методики исследований. В ходе модельного эксперимента была изучена газообразующая способность дрожжей [3].

Порошок листьев моркови столовой получали путем сушки свежей ботвы, собранной перед уборкой урожая, при температуре 60 °С в сушильном шкафу с последующим размолотом на лабораторной мельнице. Композитные смеси составляли из пшеничной муки первого сорта и порошка листьев моркови в количестве 3-9 % от массы муки с шагом 2 %.

Рецептура для хлебных палочек включала муку пшеничную первого сорта или композитную смесь (100 г), соль (2 г), сахар (2 г), дрожжи хлебопекарные прессованные (2 г); подсолнечное масло на смазку и воду по расчету, а затем совершенствовали рецептуру путем добавления растительного масла (5 г) [4, 5].

Технология получения изделий включала замес (20 минут), отлежку (20 минут при 25 °С), формовку, расстойку (30 минут при температуре 30 °С), выпечку (15 минут при температуре 200 °С).

Показатели качества муки пшеничной первого сорта соответствовали требованиям СТБ 1666-2006, а результаты оценки показателей порошка листьев моркови показали значительное количество хлорофилла и β-каротина (таблица 1), а также ряда биогенных микроэлементов, определенных в золе порошка моркови с использованием масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой.

Таблица 1 – Показатели качества порошка ботвы столовой моркови/ Table 1 – Quality indicators of table carrot tops powder

Показатель	Результат
Порошок из листьев столовой моркови	
Цвет	Темно-зеленый
Вкус	Свойственный листьям столовой моркови, без посторонних привкусов
Запах	Свойственный листьям столовой моркови, без посторонних запахов
Хруст	Отсутствует
Влажность, %	9,0
Зольность, %	13,077
Содержание β-каротина, мг/г порошка	4,5186
Содержание хлорофилла а, мг/г порошка	1,287
Содержание хлорофилла b, мг/г порошка	0,9478
Микроэлементы, мкг/г навески золы	
Mn	1,547
Cu	70,929
Zn	102,088
Se	0,189
I	0,619

Согласно данным литературы и результатам определения показателей качества порошок ботвы моркови можно рекомендовать использовать в качестве обогатительной добавки при производстве мучных изделий, так как он имеет приятные органолептические свойства, содержит высокие количества микроэлементов, соотношение хлорофиллов, а и b сохраняется, количество каротина достаточно высокое.

Интенсивность брожения, осуществляемого хлебопекарными дрожжами в составленных композитных смесях, изучали стандартным методом в колбах с затвором Мейссля с серной кислотой при 30 °С через 60, 120 и 150 минут путем взвешивания. Эффективность газообразования была пропорциональна количеству внесенной обогатительной добавки и превышала величину контроля на 12,36–31,47 %. Выяснили, что за первые 60 минут газообразование повысилось на 8-26 %, за второй час брожения – на 14-38 %, за последние 30 минут – на 18-20 %.

Анализируя результаты оценки газообразования в композитных смесях можно предложить изготавливать изделия с более коротким сроком брожения.

Тесто опытных образцов хлебных палочек отличалось от контрольного варианта по цвету, визуализировались вкрапления порошка, оно тяжелее замешивалось.

Готовые изделия опытных вариантов имели привкус и запах порошка листьев моркови, с увеличением дозировки порошка усиливалась шероховатость поверхности. На разломе все хлебные палочки были хорошо пропеченные, без следов непромеса, разламывались с характерным хрустом, имели равномерную пористость.

С повышением количества вносимой добавки регистрировали увеличение титруемой кислотности изделий (3,5-5,2 градусов), понижение влажности (8,4-7,4 %), намокаемость снижалась незначительно и непропорционально массовой доле добавки в смеси (130,2-126,1 %).

По результатам дегустации наилучшими были выбраны образцы с внесением 5 и 7 % порошка ботвы моркови.

Далее было принято решение внести в рецептуру растительное масло для улучшения реологических показателей теста и готовых изделий. Провели пробные выпечки хлебных палочек с последующей оценкой их качества (рисунок 1).



Контроль

5 % порошка

7 % порошка

Рисунок 1 – Внешний вид изделий/ Figure 1 – Appearance of products

Отметили улучшение показателей качества теста и готовых изделий. Намокаемость при этом повысилась до 145,78 и 145,57 % соответственно для образцов, включающих 5 и 7% порошка добавки от массы муки, незначительно изменилась влажность и кислотность палочек по отношению к предыдущему эксперименту. Все изделия соответствовали требованиям СТБ 1007-96 «Изделия хлебобулочные диетические и обогащенные».

Обобщая полученные результаты можно предложить продолжить работу по совершенствованию технологии получения хлебных палочек и рекомендовать использовать порошок ботвы моркови в количестве 5 и 7 % от массы муки пшеничной первого сорта при получении изделий функционального назначения.

ЛИТЕРАТУРА

1. [Hwang](#) J.T. [et al.] Efficiency of the Enzymatic Conversion of Flavone Glycosides Isolated from Carrot Leaves and Anti-Inflammatory Effects of Enzyme-Treated Carrot Leaves / *Molecules*. 2023. Vol. 28 (11). P. 4291.
2. [Titcomb](#) T.J. Carrot leaves maintain liver vitamin a concentrations in male mongolian gerbils regardless of the ratio of α - to β -carotene when β -carotene equivalents are equalized / *J Nutr*. 2019. Vol. 149(6). P. 951-958.
3. Практикум по микробиологии: учеб. пособие / под ред. Н.С. Егорова. М.: Изд-во Москов. ун-та, 1976. 307 с.
4. Зверева Л.Ф., Немцова З.С., Волкова Н.П. Технология и теххимический контроль хлебопекарного производства: учебник. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Легкая и пищевая промышленность. 1983. 416 с.
5. Шаршунов В.А. [и др.] Технология и оборудование для производства хлебобулочных изделий: учеб. пособие; под общ. ред. В.А. Шаршунова. Мн.: Минсата, 2017. 1008 с.

REFERENCES

1. [Hwang](#) J.T. [et al.] Efficiency of the Enzymatic Conversion of Flavone Glycosides Isolated from Carrot Leaves and Anti-Inflammatory Effects of Enzyme-Treated Carrot Leaves / *Molecules*. 2023. Vol. 28 (11). P. 4291.
2. [Titcomb](#) T.J. Carrot leaves maintain liver vitamin a concentrations in male mongolian gerbils regardless of the ratio of α - to β -carotene when β -carotene equivalents are equalized / *J Nutr*. 2019. Vol. 149(6). P. 951-958.
3. Practical manual on microbiology. Ed. by N.S. Egorov. Moscow, 1976. 307 p.
4. Zvereva L.F., Nemtsova Z.S., Volkova N.P. Technology and technochemical control of bakery production: a textbook. 3rd ed., revised and extended. M.: Light and food industry, 1983. 416 p.
5. Sharshunov V.A. [et al.] Technology and equipment for the production of bakery products: textbook. General Ed. V.A. Sharshunov. Minsk: Minsata, 2017. 1008 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Дударевич Анна Владимировна, студентка Гродненского государственного аграрного университета, ул. Терешковой, 28, г. Гродно, 230008, Беларусь; e-mail: anya.dudarevich@bk.ru

Русина Ирина Михайловна, к.б.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки растительного сырья, Гродненский государственный аграрный университет, ул. Терешковой, 28, г. Гродно, 230008, Беларусь; e-mail: rimih_2010@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Dudarevich Hanna, student of the Grodno State Agrarian University, Tereshkova St., 28, Grodno, 230008, Belarus; e-mail: anya.dudarevich@bk.ru

Rusina Iryna, Cand. Sci. (Biol.), associate professor, Department of Technology of storage and processing of plant raw materials, Grodno State Agrarian University, Tereshkova St., 28, Grodno, 230008, Belarus; e-mail: rimih_2010@mail.ru

*Статья поступила в редакцию: 13.03.2024;
одобрена после рецензирования: 19.04.2024;
принята к публикации: 10.06.2024.*

*The article was submitted: 13.03.2024;
approved after reviewing: 19.04.2024;
accepted for publication: 10.06.2024.*