

Применение пюре из фейхоа в технологии пшеничного хлеба

Лукина С.И., Пономарева Е.И., Антипова А.А.

Аннотация. В статье приведены результаты исследований органолептических и физико-химических показателей качества теста и хлеба из пшеничной муки с различной дозировкой пюре из фейхоа. Установлено рациональное его внесение – 15 % к массе муки. Рассчитана пищевая ценность готовых изделий. Установлено, что продукт характеризуется повышенным содержанием микронутриентов.

Ключевые слова: пюре из фейхоа, хлеб пшеничный, показатели качества, пищевая ценность.

Для цитирования: Лукина С.И., Пономарева Е.И., Антипова А.А. Применение пюре из фейхоа в технологии пшеничного хлеба // Инновационная техника и технология. 2022. Т. 9. № 3. С. 24–27.

Application of feijoa puree in technology wheat bread

Lukina S.I., Ponomareva E.I., Antipova A.A.

Abstract. The article presents the results of studies of organoleptic and physico-chemical indicators of the quality of dough and wheat flour bread with different dosages of feijoa puree. Its rational application has been established – 15% by weight of flour. The nutritional value of the finished products is calculated. It is established that the product is characterized by an increased content of micronutrients.

Keywords: feijoa puree, wheat bread, quality indicators, nutritional value.

For citation: Lukina S.I., Ponomareva E.I., Antipova A.A. Application of feijoa puree in technology wheat bread. Innovative Machinery and Technology [Innovatsionnaya tekhnika i tekhnologiya]. 2022. Vol. 9. No. 3. pp. 24–27. (In Russ.).

Введение

Государственная политика РФ в области здорового питания приоритетной задачей ставит вопрос разработки и внедрения в производство пищевой продукции, а именно продуктов ежедневного потребления – хлебобулочных изделий, обогащенных незаменимыми функциональными компонентами. Включение в рацион питания хлеба с повышенным содержанием микронутриентов, способствующих профилактике заболеваний, связанных с дефицитом витаминов, макро- и микроэлементов, – экономически обоснованный и простой способ поддержания и укрепления здоровья россиян [1]. Обоснована целесообразность формирования смеси зернопродуктов с использованием экструдированного зерна [6, 7, 8].

В этом направлении целесообразно применение растительного продовольственного сырья – фруктов, ягод, овощей с высоким содержанием физиологически активных веществ. Таким перспективным сырьем может служить фейхоа – плоды вечнозеленого дерева семейства Миртовые (лат. *Acca sellowiana*).

Исторической родиной фейхоа считается горная местность южной Бразилии, где впервые была открыта в конце 19-го века. Сегодня эта ценная плодовая культура культивируется во многих регионах мира с тропическим и субтропическим климатом (Колумбия, Уругвай, Аргентина), в том числе и в России – в Краснодарском крае, Крыму, Дагестане.

Мякоть плода кисло-сладкая, с приятным клубнично-ананасовым привкусом. Ароматный запах обусловлен содержанием летучих эфиров метилбензоата, этилбензоата и этилбутаноата. Установлено, что плоды обладают антиоксидантными свойствами благодаря содержанию витаминов С, В, Р, Е, фолиевой кислоты, флавоноидов, калия, железа, цинка, марганца. В фейхоа рекордное из всех фруктов содержание йода (до 80 мкг/100 г), что составляет более половины суточной нормы. Причем йод в мякоти плодов находится в водорастворимом состоянии, что способствует его высокой степени усвоения в организме человека [2, 3].

Целью работы явилось исследование влияния дозировки пюре из фейхоа на показатели качества теста и хлеба из пшеничной муки.

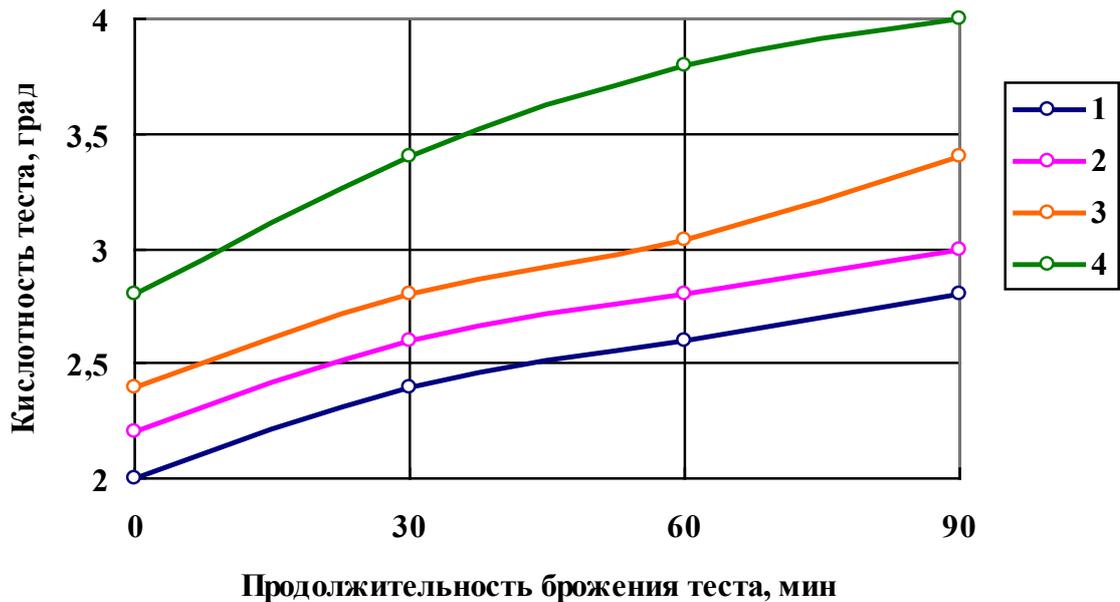


Рис. 1. Изменение кислотности теста в процессе брожения с различной дозировкой пюре из фейхоа, % к массе муки: 1 – 0 (контроль); 2 – 10; 3 – 15; 4 – 20

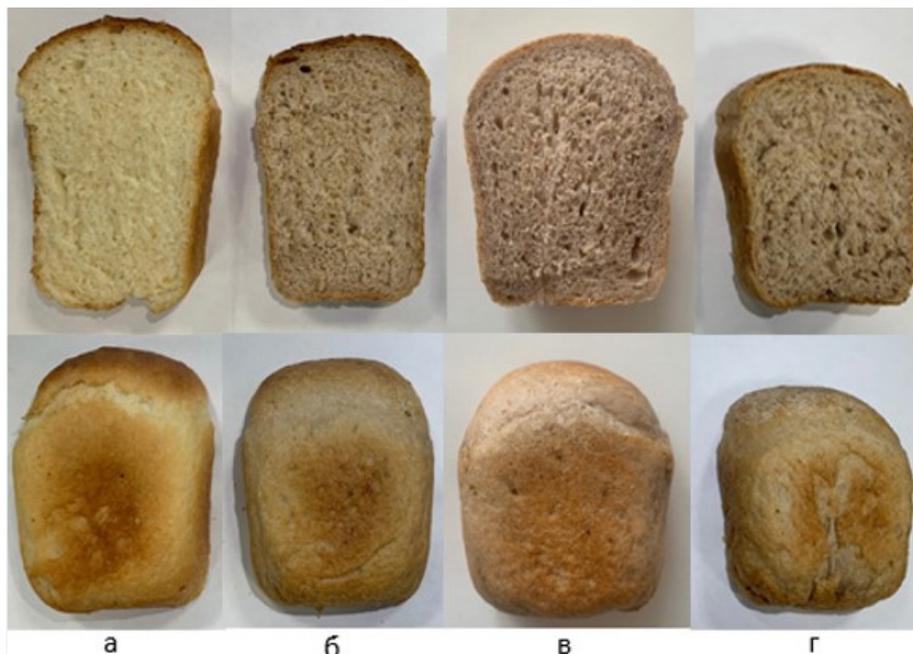


Рис. 2. Внешний вид образцов хлеба с различной дозировкой пюре из фейхоа, % к массе муки: 1 – 0 (контроль); 2 – 10; 3 – 15; 4 – 20

Объекты и методы исследований

В работе применяли следующее сырье: мука пшеничная хлебопекарная первого сорта (ГОСТ 26574-2017), дрожжи хлебопекарные прессованные (ГОСТ Р 54731-2011), соль пищевая (ГОСТ Р 51574-2018), сахар белый (ГОСТ 33222-2015), пюре из фейхоа (ГОСТ 32742-2014), вода (СанПиН 2.1.4.1074-01). Все сырье оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям в соответствии с методиками, приведенными в пособии [4].

В качестве контрольного образца применяли

хлеб гражданский, вырабатываемый по ГОСТ Р 58233-2018.

Тесто готовили безопарным способом влажностью 45,5 %. Пюре из фейхоа вносили в количестве 10-20 % к массе муки. Продолжительность брожения теста составляла 90 мин. Далее проводили разделку теста, расстойку тестовых заготовок при температуре 35-45°C и относительной влажности воздуха 80-85 % в течение 40 мин, выпечку хлеба осуществляли в течение 25 мин при температуре 200°C. Изделия анализировали через 24 ч после выпечки по органолептическим и физико-химическим

Таблица 1 – Физико-химические показатели качества хлеба

Наименование показателя	Значения показателей образцов хлеба с дозировкой пюре из фейхоа, % к массе муки			
	0 (контроль)	10	15	20
Влажность мякиша, %	44,5	44,5	44,5	44,5
Кислотность мякиша, град	2	2,6	2,9	3,2
Формоустойчивость подового хлеба	0,55	0,58	0,6	0,6
Удельный объем формового хлеба, см ³ /100 г	307	300	299	240

показателям качества по методикам, приведенным в пособии [5].

Результаты и их обсуждение

Полученные результаты исследования показателей качества теста и готовых изделий с различной дозировкой пюре из фейхоа представлены на рис. 1, 2 и в таблице 1.

Выявлено (рис. 1), что начальная кислотность опытных проб теста увеличивалась на 0,2-0,8 град по сравнению с контрольными, что связано с высокой массовой долей титруемых кислот в пюре из фейхоа, составляющей 1,0 %. Дополнительное внесение питательных веществ с пюре способствовало повышению активности дрожжевых клеток и интенсификации процесса брожения полуфабрикатов, что позволило сократить его продолжительность до 90 мин. Бродильная активность опытной пробы теста с 15 % пюре из фейхоа на конец брожения была на 20 % лучше контрольного значения.

Литература

- [1] Оптимизация дозировок нетрадиционных видов сырья в рецептуре хлеба профилактической направленности / Е. И. Пономарева, С. И. Лукина, А. А. Журавлев, С. М. Павловская // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2021. - № 4 (382). – С. 55-59.
- [2] Исследование экстрактов плодов фейхоа / Е. С. Симоненко, С. В. Симоненко, А. Ю. Золотин, А.Е. Седова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2018. – № 11 (77). – С. 50-54.
- [3] Antimicrobial and antioxidant activity of proteins from Feijoa sellowiana Berg. fruit before and after in vitro gastrointestinal digestion / Marina Piscopo et al. // Nat Prod Res. – 2020. - Vol. 34(18). - P. 2607-2611.

По органолептическим показателям все исследуемые образцы хлеба имели правильную форму, с несколько выпуклой верхней коркой, без боковых выплывов, гладкую поверхность без трещин и подрывов, от светло- до темно-коричневого цвета, мякиш пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный, без следов непромеса, развитую пористость, без пустот и уплотнений, свойственные данному виду изделия, вкус и запах, без посторонних привкусов и запахов (рис. 2). Отмечено появление от сероватого до темно-серого оттенка мякиша хлеба с увеличением дозировки пюре. В образцах с 15 и 20 % добавки выявлен приятный фруктовый привкус и запах.

По физико-химическим показателям установлено (таблица), что увеличение дозировки пюре из фейхоа приводило к снижению удельного объема образцов хлеба, повышению кислотности мякиша, увеличению формоустойчивости подовых изделий. Рекомендуемая дозировка пюре, не оказывающая значимого отрицательного влияния на качество готовых изделий, составила 15 % к массе муки.

По результатам исследований разработана рецептура и способ приготовления хлеба «Фруктовый» (ТУ, ТИ и РЦ 10.71.11-556-02068108-2022).

Выводы

Разработанное изделие характеризуется повышенной пищевой ценностью по сравнению с контролем: содержание пищевых волокон увеличено на 18 %, доля углеводов снижена на 2 %, энергетическая ценность составила 208 ккал. Хлеб «Фруктовый» порцией 100 г обеспечит удовлетворение суточной потребности взрослого человека в микронутриентах: магнии – на 11 %, фосфоре и витамине РР – на 12 %, железе и йоде – на 14 %, тиамине – на 17 %. Продукт рекомендован для массового потребления с целью профилактики заболеваний, связанных с дефицитом микронутриентов в питании.

References

- [1] Optimizaciya dozirovok netradicionnyh vidov syr'ya v recepture hleba profilakticheskoj napravlenosti / E. I. Ponomareva, S. I. Lukina, A. A. Zhuravlev, S. M. Pavlovskaya // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Pishchevaya tekhnologiya. – 2021. - № 4 (382). – S. 55-59. (Optimization of dosages of non-traditional types of raw materials in the recipe of bread of a preventive orientation)
- [2] Issledovanie ekstraktov plodov feijhoa / E. S. Simonenko, S. V. Simonenko, A. YU. Zolotin, A.E. Sedova // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. – 2018. – № 11 (77). – S. 50-54. (Research of feijoa fruit extracts)
- [3] Antimicrobial and antioxidant activity of proteins from Feijoa sellowiana Berg. fruit before and after in vitro

- [4] Практикум по общей технологии отрасли (оценка качества сырья): учеб. пособие / Е. И. Пономарева, Н. Н. Алёхина, С. И. Лукина, Т. Н. Малютина. – Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2017. – 300 с.
- [5] Практикум по технологии отрасли (технология хлебобулочных изделий): учеб. пособие для вузов / Е.И. Пономарева, С. И. Лукина, Н.Н. Алёхина [и др.]. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 316 с.
- [6] Рациональные технологические параметры при производстве поликомпонентного композита на основе семян льна / В. М. Зимняков, О. Н. Кухарев, А. А. Курочкин, Д. И. Фролов // Нива Поволжья. – 2017. – № 4(45). – С. 157-163. – EDN ZTIERL.
- [7] Оптимизация состава зернопродуктов при получении пивного сула с использованием экструдированного ячменя / Г. В. Шабурова, А. А. Курочкин, П. К. Воронина, Д. И. Фролов // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2014. – № 6(22). – С. 103-109. – EDN TKJLIH.
- [8] Повышение эффективности обезвоживания экструдата в вакуумной камере модернизированного экструдера / Д. И. Фролов, А. А. Курочкин, П. К. Гарькина [и др.] // Нива Поволжья. – 2019. – № 2(51). – С. 134-143. – EDN BIRIFZ.
- gastrointestinal digestion / Marina Piscopo et al. // Nat Prod Res. – 2020. - Vol. 34(18). - P. 2607-2611.
- [4] Praktikum po obshchej tekhnologii otrasli (ocenka kachestva syr'ya): ucheb. posobie / E. I. Ponomareva, N. N. Alyohina, S. I. Lukina, T. N. Malyutina. – Voronezh: IPC «Nauchnaya kniga», 2017. – 300 s. (Workshop on the general technology of the industry (assessment of the quality of raw materials))
- [5] Praktikum po tekhnologii otrasli (tekhnologiya hlebobulochnyh izdelij): ucheb. posobie dlya vuzov / E.I. Ponomareva, S. I. Lukina, N.N. Alyohina [i dr.]. – 4-e izd., ster. – Sankt-Peterburg : Lan', 2022. – 316 s. (Workshop on industry technology (bakery products technology))
- [6] Rational technological parameters in the production of a polycomponent composite based on flax seeds / V. M. Zimnyakov, O. N. Kukharev, A. A. Kurochkin, D. I. Frolov // Niva Povolzhya. - 2017. - No. 4 (45). - pp. 157-163. – EDN ZTIERL.
- [7] Optimization of the composition of grain products when obtaining beer wort using extruded barley / G. V. Shaburova, A. A. Kurochkin, P. K. Voronina, D. I. Frolov // XXI century: results of the past and problems of the present plus. - 2014. - No. 6(22). - pp. 103-109. – EDN TKJLIH.
- [8] Improving the efficiency of extrudate dehydration in the vacuum chamber of a modernized extruder / D. I. Frolov, A. A. Kurochkin, P. K. Garkina [et al.] // Niva Povolzhya. - 2019. - No. 2 (51). - pp. 134-143. – EDN BIRIFZ.

Сведения об авторах

Information about the authors

<p>Лукина Светлана Ивановна кандидат технических наук доцент кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» 394036, Россия, г. Воронеж, пр-т Революции, 19 E-mail: lukina.si@yandex.ru</p>	<p>Lukina Svetlana Ivanovna PhD in Technical Sciences associate professor at the department of «Technology of bakery, confectionery, macaroni and grain processing industries» Voronezh State University of Engineering Technologies Phone: E-mail: lukina.si@yandex.ru</p>
<p>Пономарева Елена Ивановна доктор технических наук профессор кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» 394036, Россия, г. Воронеж, пр-т Революции, 19 E-mail: elena6815@yandex.ru</p>	<p>Ponomareva Elena Ivanovna D.Sc. in Technical Sciences professor at the department of «Technology of bakery, confectionery, macaroni and grain processing industries» Voronezh State University of Engineering Technologies E-mail: elena6815@yandex.ru</p>
<p>Антипова Анастасия Александровна магистрант кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» 394036, Россия, г. Воронеж, пр-т Революции, 19 E-mail: anantipova86@yandex.ru</p>	<p>Antipova Anastasia Alexandrovna undergraduate of the department «Technology of bakery, confectionery, macaroni and grain processing industries» Voronezh State University of Engineering Technologies E-mail: anantipova86@yandex.ru</p>