

ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

FOOD TECHNOLOGY

УДК 664.66.016

Разработка булочных изделий повышенной пищевой ценности

Гарькина П.К., Курочкин А.А., Долгов М.В.

Аннотация. Рассмотрена возможность и целесообразность применения муки из семян томатов (СТ) в технологии булочных изделий. Проведена оценка органолептических показателей изделий, изготовленных с заменой части муки пшеничной (МП) высшего сорта на муку из СТ. Установлена рациональная замена МП на муку из СТ.

Ключевые слова: булочные изделия, мука из семян томатов, органолептические показатели, пищевая ценность.

Для цитирования: Гарькина П.К., Курочкин А.А., Долгов М.В. Разработка булочных изделий повышенной пищевой ценности // Инновационная техника и технология. 2022. Т. 9. № 4. С. 7–12.

Development of bakery products of increased nutritional value

Garkina P.K., Kurochkin A.A., Dolgov M.V.

Abstract. The possibility and expediency of using tomato seed flour (ST) in the technology of bakery products is considered. The evaluation of organoleptic indicators of products made with the replacement of part of the premium wheat flour (MP) with flour from ST was carried out. A rational replacement of MP with flour from ST has been established.

Keywords: bakery products, tomato seed flour, organoleptic indicators, nutritional value.

For citation: Garkina P.K., Kurochkin A.A., Dolgov M.V. Development of bakery products of increased nutritional value. Innovative Machinery and Technology [Innovatsionnaya tekhnika i tekhnologiya]. 2022. Vol. 9. No. 4. pp. 7–12. (In Russ.).

Введение

Разработка новых продуктов питания и расширение ассортимента продукции базируется на поиске и применении нетрадиционных видов сырья, способствующих интенсификации технологических процессов и повышению пищевой ценности изделий [13–15].

Применение плодов томатов и продуктов их переработки является перспективным и актуальным в производстве пищевых продуктов, в том числе и хлебобулочных изделий, в связи с возможностью активации жизнедеятельности дрожжевых клеток, улучшения качества и повышения биологической ценности продукции [1]. Семена томатов, как вторичные материальные ресурсы, образующиеся при переработке плодов томатов, характеризуются профилактическими и лечебными свойствами. Установлено, что они содержат эссенциальные

вещества, в том числе антиоксиданты (ликопин, β-каротин), витамины, минеральные вещества, являющиеся полезными для организма человека. Их применение в технологии пищевых продуктов позволит расширить ассортимент обогащенных, функциональных изделий и изделий специализированного назначения [2, 3]. Гаджиевой А.М. с сотрудниками предложено при производстве консервной, майонезно-маргариновой и хлебобулочной продукции использовать полученный в процессе переработки СТ и томатных выжимок томатно-масляный экстракт и белково-томатно-масляную пасту, являющихся источником функциональных пищевых ингредиентов [4]. Разработаны рекомендации по регулированию технологических свойств пищевых систем, таких как хлебобулочные изделия, колбасные изделия, паштеты, майонезы, с помощью применения добавки на основе выжимок томатов [5].



Рис. 1. Внешний вид семян томатов

Таким образом, семена томатов представляют собой резервуар полезных для здоровья макромолекул, таких как белки, каротиноиды (ликопин), полисахариды (пектин), фитохимические вещества (флавоноиды) и витамины (альфа-токоферол). Полезные для здоровья свойства делают эти биологически активные компоненты подходящими кандидатами для разработки новых продуктов питания и нутрицевтиков. Семена томатов характеризуются биомедицинской активностью, что способствует лечению сердечно-сосудистых заболеваний, неврологических расстройств. Семена томатов проявляют активность в качестве антиоксидантов, противораковых и противомикробных средств. Использование биологически активных веществ семян томатов способствует улучшению экономической целесообразности переработки томатов и уменьшению загрязнения окружающей среды [6].

Целью исследований является исследование

возможности применения СТ в технологии булочных изделий повышенной пищевой ценности.

Объекты и методы исследования

Объектом исследований являлась мука из СТ, готовые булочные изделия повышенной пищевой ценности с применением муки из СТ.

Предмет исследования – влияние муки из СТ на качество и пищевую ценность готовых булочных изделий.

Внешний вид исходных СТ представлен на рисунке 1. Семена томатов измельчали на лабораторной мельнице ЛМТ-1 с частотой вращения размольного органа 12000 оборотов в минуту.

Прототипом разработки новой рецептуры булочных изделий служила рецептура булочки «Московская» [7]. В качестве контрольных готовили образцы булочных изделий по традиционной рецептуре и технологии, без внесения муки из СТ [8].

Муку из СТ вносили в дозировке 5 %, 10 % и 15 % взамен эквивалентного количества сухих веществ МП.

Возможность и технологическую целесообразность замены части МП высшего сорта на муку из СТ в рецептуре булочных изделий оценивали на основании оценки органолептических показателей и пищевой ценности.

Замес теста производили безопасным способом, вручную, из всего сырья в соответствии с рецептурами. Замешенное тесто помещали в термостат для брожения на 180-210 мин. Проводили две обминки. Первая – через 120 мин после начала брожения, вторая за 40 минут до окончания брожения. Разделку и округление булочных изделий осуществляли. Для брожения и расстойки тестовых заготовок в течение 50-60 минут использовали шкаф модели Unox. Выпекание тестовых заготовок осуществляли в увлажненной камере пароконвектомата Unox при температуре 200-220 °С в течение 19-21 мин. Тесто для контрольных и опытных образцов готовили влажностью не более 45,5 %.

Таблица 1 – Рецептуры булочки «Московская» с применением муки из СТ взамен части МП

Наименование компонентов рецептуры	Массовая доля сухих веществ, %	Соотношение МП и муки из СТ, %							
		100:00		95:05		90:10		85:15	
		В натуре	в СВ	В натуре	в СВ	В натуре	В СВ	В натуре	в СВ
МП высшего сорта, г	85,5	100	85,5	95	81,23	90	76,95	85	72,68
Мука из СТ, г	92,2	0	0	4,64	4,28	9,27	8,55	13,91	12,83
Дрожжи хлебопекарные прессованные, г	25	2,5	0,63	2,5	0,63	2,5	0,63	2,5	0,63
Соль пищевая, г	96,8	2	1,94	2	1,94	2	1,94	2	1,94
Сахар белый кристаллический, г	99,8	1	1	1	1	1	1	1	1
Итого		105,5	89,06	105,14	89,06	104,77	89,06	104,41	89,06

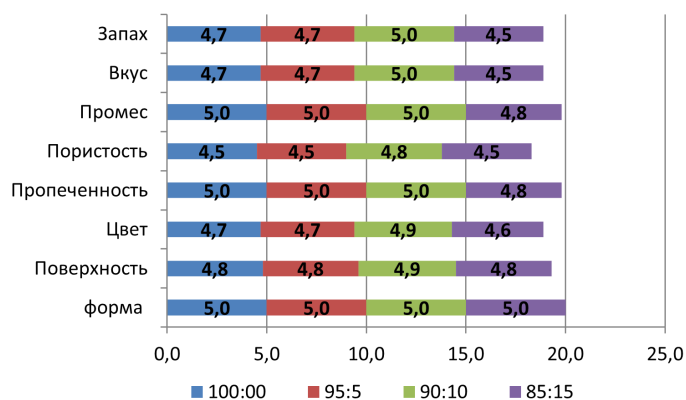


Рис. 2. Органолептические показатели булочки «Московская» с заменой части МП муки на муку из семян томатов

Результаты и их обсуждение

Семена томатов применяли в измельченном виде. Контрольные образцы готовили по традиционной рецептуре [7]. Модельные образцы готовили с заменой части МП на муку из СТ в количестве 5 %, 10 % и 15 % по сухим веществам в соответствии с рецептурами (таблица 1).

Результаты балловой органолептической оценки образцов булочки «Московская» приведены на рисунке 2.

Установлено, что замена МП на муку из СТ в количестве 5 %, 10 % и 15 % не приводит к снижению уровня основных органолептических показателей. Все изделия характеризуются по внешнему виду, как нерасплывчатые, без притисков, округлой формы, с прямыми параллельными надрезами на поверхности.

Отмечено изменение цвета от светло-желтого до коричневого в образцах по мере увеличения дозировки муки из СТ. Наиболее темный цвет в сравнении с контрольным образцом отмечен у модельного образца с внесением 15 % муки из СТ взамен МП. Отмечен более высокой оценкой приятный

светло-коричневый цвет у модельного образца с заменой части МП на 10 % муки из СТ.

Все образцы пропеченные, не влажные на ощупь, эластичные. При непродолжительном надавливании мякиш принимает первоначальную форму.

В сравнении с контрольным образцом пористость в модельном образце при замене МП на 5 % муки из СТ не изменилась. Развитая, без пустот и уплотнений пористость заметно выше в модельных образцах при внесении 10 % и 15 % муки из СТ, в сравнении с показателем в контрольном образце.

Все образцы без комочков и следов непромеса, за исключением модельного образца с внесением 15 % муки из СТ, в котором отмечены нехарактерные включения.

Наивысший балл по показателям «вкус» и «запах» отмечен у модельного образца с заменой 10 % МП на муку из СТ.

Таким образом, средняя балловая оценка органолептических показателей контрольного образца и модельного образца с заменой МП на 5 % муки из СТ оказалась одинаковой, и составила 4,8 балла. Внесение 10 % муки из СТ взамен части МП повысило среднюю органолептическую оценку булочки

Таблица 2 – Пищевая и энергетическая ценность булочки «Московская» с заменой части МП на 15 % муки из СТ, г/100 г

Наименование пищевых веществ и энергетическая ценность	Рекомендуемый уровень суточного потребления [12]	Булочка «Московская» по традиционной рецептуре		Булочка «Московская» с заменой части МП на муку из СТ	
		содержание пищевых веществ в 100 г	степень удовлетворения суточной потребности, %	содержание пищевых веществ в 100 г	степень удовлетворения суточной потребности, %
Белки, г	75	7,9	10,5	9,1	12,1
Жиры, г	83	0,9	1,1	2,2	2,7
в т.ч. ПНЖК, г	11	0,38	3,5	0,97	8,8
ω-3 (α-линоленовая), г	1	0,02	2	0,07	7
ω-6 (линолевая), г	10	0,36	3,6	0,9	9
Углеводы, г	365	55,9	15,3	51,3	14,1
Пищевые волокна, г	23	0,11	0,5	1,68	7,3
ЭЦ, кДж	10467	1102,4	10,5	1094,4	10,5
ЭЦ, ккал	2500	263,3	10,5	261,4	10,5

«Московская» до 5 баллов. Модельный образец с заменой части МП на 15 % муки из СТ оценен на 4,7 баллов.

В результате проведенных исследований и полученных результатов определена рациональная дозировка муки из СТ в количестве 10 % взамен эквивалентного количества сухих веществ МП при производстве булочки «Московская».

Расчетно-аналитическим методом [9] на основе справочных данных и результатов научных исследований [10, 11] рассчитан химический состав контрольного и модельного образца булочки «Московская». Результаты представлены в таблице 2.

Анализ приведенных результатов свидетельствует о возможности повышения пищевой ценности булочных изделий при использовании муки из семян томатов в дозировке 10 % взамен эквивалентного количества сухих веществ МП в рецептуре. Так, употребление 100 г булочных изделий в сутки способствует повышению степени удовлетворения суточной потребности в белке в изделиях, приготовленных по модифицированной рецептуре, на 15,2 %. Повысилось содержание полиненасыщенных жирных кислот в 2,6 раза. При этом, следует

отметить, что содержание эссенциальной линолевой кислоты (ω -3) увеличилось в 3,5 раза, линолевой (ω -6) – в 2,5 раза в сравнении с изделием, изготовленным по традиционной рецептуре. Уровень пищевых волокон в булочных изделиях при замене части пшеничной муки на муку из семян томатов повысился в 15,3 раза. Следовательно, повышается и степень удовлетворения суточной потребности в указанных нутриентах. Энергетическая ценность снизилась незначительно. В контрольном образце она составила 263,3 ккал, в модельном образце – 261,4 ккал.

Выводы

Полученные результаты исследований позволяют рекомендовать применение муки из семян томатов в качестве замены части пшеничной муки в рецептурах булочных изделий. Установлено, что рациональной дозировкой муки из семян томатов следует считать 10 % взамен эквивалентного количества муки по сухим веществам при производстве булочных изделий.

Литература

- [1] Першакова, Т. В. Влияние добавок растительных препаратов на активацию прессованных дрожжей и потребительские свойства хлебобулочных изделий / Т. В. Першакова, П. И. Кудинов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2013. – № 5-6(335-336). – С. 35-38.
- [2] Томаты: основные направления использования в пищевой промышленности (обзор) / Д. П. Ефремов, И. М. Жаркова, И. В. Плотникова [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2022. – Т. 84. – № 1(91). – С. 181-195.
- [3] Гринченко В.С., Касьянов Г.И., Мазуренко Е.А. Технологии специализированных продуктов питания для спортсменов. – Краснодар : Экоинвест, 2013. – 125 с.
- [4] Функциональные продукты питания на основе белково-липидной пасты из семян томатов / А. М. Гаджиева, Г. Хабудинова, З. Атаева, С. Шайхалова // Повышение качества и безопасности пищевых продуктов: Материалы X Всероссийской научно-практической конференции, Махачкала, 19-20 ноября 2020 года. – Махачкала: Дагестанский государственный технический университет, 2020. – С. 21-23.
- [5] Технологические свойства растительной БАД на основе выжимок томатов / С. А. Калманович, Т. В. Першакова, Е. А. Вербицкая, Д. Ю. Кашкара // Новые технологии. – 2011. – № 1. – С. 14-17.

References

- [1] Pershakova, T.V., Kudinov, P.I. Influence of additives of herbal preparations on the activation of pressed yeast and consumer properties of bakery products. Food technology. - 2013. - No. 5-6 (335-336). - S. 35-38.
- [2] Efremov D. P., Zharkova I. M., Plotnikova I. V. [et al.] Tomatoes: main directions of use in the food industry (review) // Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies. - 2022. - T. 84. - No. 1 (91). - S. 181-195.
- [3] Grinchenko V.S., Kasyanov G.I., Mazurenko E.A. Technologies of specialized food products for athletes. - Krasnodar: Ecoinvest, 2013. - 125 p.
- [4] Functional food products based on protein-lipid paste from tomato seeds / A. M. Gadzhieva, G. Khabuginova, Z. Atayeva, S. Shaikhalova // Improving the quality and safety of food products: Proceedings of the X All-Russian Scientific and Practical Conference, Makhachkala, November 19-20, 2020. - Makhachkala: Dagestan State Technical University, 2020. - P. 21-23.
- [5] Kalmanovich S. A., Pershakova T. V., Verbitskaya E. A., Kashkara D. Yu. Technological properties of vegetable dietary supplement based on tomato pomace // New technologies. - 2011. - No. 1. - P. 14-17.
- [6] Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) seed: A review on bioactives and biomedical activities/ Manoj Kumar, Maharishi Tomar, Deep Jyoti Bhuyan et al. // Biomedicine & Pharmacotherapy Volume 142, October 2021, 112018
- [7] Collection of recipes for bread and bakery products / P.S. Ershov. - St. Petersburg: Gidrometeoizdat. - 1998. - 192 p.

- [6] Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) seed: A review on bioactives and biomedical activities/ Manoj Kumar, Maharishi Tomar, Deep Jyoti Bhuyan et all. // *Biomedicine & Pharmacotherapy* Volume 142, October 2021, 112018
- [7] Сборник рецептур на хлеб и хлебобулочные изделия/П.С. Ершов. – СПб.: Гидрометеоздат. – 1998. – 192 с.
- [8] Сборник технологических инструкций для производства хлебобулочных изделий. – М.: Прейскурантиздат, 1989. – 1080 с.
- [9] Методическое руководство по определению химического состава и энергетической ценности хлебобулочных изделий / А. П. Косован, Г. Ф. Дремучева, Р. Д. Поландова [и др.]. – Москва: Московская типография № 2, 2008. – 214 с.
- [10] Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. - X46 М.: ДеЛи принт, 2002. - 236 с.
- [11] Томатная выжимка – обзор. ScienceDirect Topics. https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.9877309b-63624051-d305557f-74722d776562/ <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/tomato-pomace>.
- [12] Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21.– М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. – 72 с.
- [13] 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.
- [14] Способ производства хлебобулочных изделий : пат. 2579488 Российская Федерация : МПК А 21 D 8/02 / Г.В. Шабурова, П.К. Воронина, А.А. Курочкин, Д.И. Фролов, Н.Н. Шматкова ; UOANLF. 2014146596/13 ; заявл. 19.11.2014 ; опубл. 10.4.2016, Бюл. №10. 8 с. EDN UOANLF.
- [15] Способ производства хлебобулочных изделий : пат. 2592619 Российская Федерация : МПК А 21 D 8/02 / Г.В. Шабурова, П.К. Воронина, А.А. Курочкин, Д.И. Фролов, Н.Н. Шматкова ; VEAHCZ. 2015109402/13 ; заявл. 17.3.2015 ; опубл. 27.7.2016, Бюл. №21. 8 с. EDN VEAHCZ.
- [8] Collection of technological instructions for the production of bakery products. – М.: Price list izdat, 1989. – 1080 p.
- [9] Kosovan A. P., Dremucheva G. F., Polandova R. D. Methodological guide to determining the chemical composition and energy value of bakery products [and others]. - Moscow: Moscow printing house No. 2, 2008. - 214 p.
- [10] Chemical composition of Russian food products: Handbook / Ed. corresponding member MAI, prof. I. M. Skurikhin and Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, prof. V. A. Tutelyan. - X46 М.: DeLi print, 2002. - 236 p.
- [11] Tomato pomace - an overview. Science Direct Topics. https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.9877309b-63624051-d305557f-74722d776562/ <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/tomato-pomace>.
- [12] Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation: Guidelines МР 2.3.1.0253-21.– М. : Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, 2021. – 72 p.
- [13] 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 of the Volga region*. 2017. No. 4 (45). pp. 157–163. EDN ZTIERL.
- [14] Method for the production of bakery products: Pat. 2579488 Russian Federation: МПК А 21 D 8/02 / G.V. Shaburova, P.K. Voronina, A.A. Kurochkin, D.I. Frolov, N.N. Shmatkova; UOANLF. 2014146596/13 ; dec. 11/19/2014; publ. 10.4.2016, Bull. No. 10. 8 p. EDN UOANLF.
- [15] Method for the production of bakery products: Pat. 2592619 Russian Federation: МПК А 21 D 8/02 / G.V. Shaburova, P.K. Voronina, A.A. Kurochkin, D.I. Frolov, N.N. Shmatkova; VEAHCZ. 2015109402/13; dec. 17.3.2015; publ. 27.7.2016, Bull. No. 21. 8 p. EDN VEAHCZ.

Сведения об авторах

Information about the authors

<p>Гарькина Полина Константиновна 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>Garkina Polina Konstantinovna 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>
<p>Курочкин Анатолий Алексеевич доктор технических наук профессор кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11 Тел.: +7(927) 382-85-03 E-mail: anatolii_kuro@mail.ru</p>	<p>Kurochkin Anatoly Alekseevich D.Sc. in Technical Sciences professor at the department of «Food productions» Penza State Technological University Phone: +7(927) 382-85-03 E-mail: anatolii_kuro@mail.ru</p>
<p>Долгов Максим Викторович магистрант кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11</p>	<p>Dolgov Maxim Viktorovich undergraduate of the department «Food productions» Penza State Technological University</p>