

ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL RISKS AND THE MAIN PROBLEMS OF GLUTEN-FREE BREAD PRODUCTION, WAYS TO SOLVE THEM

Jahangirova G.Z.- Professor of the Department of Food Technology, Ph.D.(PhD)

Uzbekistan, Tashkent Institute of Chemical Technology,

Karimova Z.A.-assistant Department of Food Technology, doctoral student

The analysis of technological risks when planning the production of an innovative product should primarily include issues related to the process of managing these risks. The implementation of this stage carries half of the success. This is due to the fact that it is at this stage that the most significant risks for the manufacturer are identified and analyzed. When developing new types of special-purpose bread from non-traditional raw materials, certain technological risks also arise, the analysis of which will exclude the production of low-quality products.

Основные технологические риски в производстве мучных изделий из безглютенового растительного сырья обусловлены отсутствием основных структурообразующих компонентов - клейковинных белков (глиадин и глютеин), влияющих на эластичность теста и его упругость, поэтому их отсутствие в составе сырья приводит к ухудшению структурно-механических свойств теста и, как следствие, структуры пористости мякиша продукта, повышению его крошковатости, а также возможности появления несвойственных хлебу аромата и привкуса. Можно констатировать, что технология хлеба является одной из наиболее сложных для производства безглютеновых альтернатив [1;с.1410]. Это связано, с одной стороны, с трудностями в поиске ингредиентов, способных в полной мере имитировать технологические свойства клейковины в образовании текстуры хлеба [2;с.3391-3402, 3;с.78-81, 4;с. 1877-1886]. С другой стороны, потребители, соблюдающие безглютеновую диету, зачастую имеют опыт употребления традиционных мучных изделий и вкусовые характеристики «простого» безглютенового хлеба для них неприемлемы. Графическая интерпретация основных проблем производства хлеба безглютенового и путей их решения представлена на рисунке 1.3 [5;с. 174-181].



Рисунок 1. - Основные проблемы при производстве безглютенового хлеба и пути их решения

К настоящему времени разработаны следующие пути решения проблемы получения качественного хлеба из безглютенового сырья:

<https://confrncea.org>

February 28th 2023

1. В качестве структурирующих агентов, способных имитировать вязкоупругие свойства глютена, в рекомедуется использовать гидроколлоиды (гуаровая и ксантановая камеди, карбоксиметилцеллюлоза, гидроксипропилметилцеллюлоза, каррагинан, камедь рожкового дерева) и экзополисахариды (высокомолекулярные полимеры), продуцируемые молочнокислыми бактериями, способные образовывать разветвлённую сеть и связывать воду [1, 2;с. 5333-5345].

2. Для замены пшеничного белка может быть использование белков, не содержащих глютен, в сочетании с гидроколлоидами и/или ферментами: соевые, бобовые и гороховые белковые концентраты, белковые продукты из микроводорослей, насекомых и др. Это решение не только технологической проблемы, но и проблемы дефицита белка [1, 3;с.1997].

3. Дефицит клетчатки – тоже одна из серьезных проблем большинства безглютеновых изделий на рынке. Для её решения применяются растворимые и нерастворимые пищевые волокна, полученные из овса и бамбука, картофеля и гороха, а также, например, инулин из-за его известной пробиотической активности [1].

4. Относительно низкое содержание витаминов и минеральных веществ, поэтому для обогащения безглютенового хлеба также часто используются мак и кунжут является источником Са, карум – Fe и Cu, амарант – Fe и Mg, которые богаты также такими биологически активными веществами компонентов, как фенольные, эфирные масла, ненасыщенные жирные кислоты, клетчатка, витамины [1].

5. Для улучшения органолептических характеристик безглютенового хлеба рекомедуется применение разнообразных заквасок. Так, в ФГАНУ НИИХП разработаны безглютеновые закваски, в ходе брожения которых происходит накопление специфических соединений (альдегидов, кетонов, кислот и др.) [1, 4;с. 314-320].

6. С целью замедления процессов микробной контаминации хлеба можно используются различные химические консерванты (молочная, уксусная или пропионовая кислоты, а также их соли, комбинированные химические препараты, закваски со специально подобранным комплексом микроорганизмов) [5;с. 174-181, 6;с. 22-24].

7. Для решения проблемы быстрого черствения безглютенового хлеба предложено использовать различные гидроколлоиды [2;с. 5333-5345], нетрадиционное сырьё, содержащее гидроколлоиды (семена дикого шалфея, базилика или кресс-салата) [7;с.3391-3402], ферменты: мальтогенная амилаза [10;с.5888-5897], комбинация хитозана и трансклутаминазы [9;с. 1877-1886], экзополисахариды [10;с. 52-61]. Следует отметить, что экзополисахариды могут составить реальную конкуренцию коммерческим гидроколлоидам при производстве безглютеновой продукции [5;с. 174-181].

8. Для снижения себестоимости безглютенового хлеба целесообразно использовать местные сырьевые ресурсы, в том числе и вторичные, получаемые в различных отраслях пищевой промышленности.

Проведенный анализ научной литературы и патентной базы свидетельствует о том, что хотя в настоящее время существует тенденция роста специализированных продуктов питания, в частности безглютенового хлеба, их ассортимент на региональном рынке недостаточно широко представлен. Это позволяет сделать вывод об актуальности научных исследований и перспективности производства безглютеновых продуктов питания, особенно хлеба и хлебобулочных изделий, особенно на основе местного растительного сырья и продуктов его переработки.

Разработка конкурентоспособных специализированных продуктов питания является актуальным направлением развития пищевой промышленности. На основании анализа литературных и справочных источников для разработки сухих смесей для производства безглютеновых хлебобулочных изделий было подобрано следующее основное сырьё, разрешенное для безглютеновой диеты: мука сорговая, рисовая и нутовая. В качестве дополнительного источника биологически ценных веществ - зародыши пшеницы, семена льна масличного.

<https://conferencea.org>February 28th 2023

В результате проведенных исследований по анализу химического состава, энергетической ценности (калорийность) и пищевой безопасности исследуемых добавок, а именно муки из сорго, риса и нута, зародышей пшеницы и семян льна масличного сорта «Бахмальский -2» установлено, что данное сырьё целесообразно использовать в качестве рецептурных компонентов в составе безглютеновых видов хлеба и мучных кондитерских изделий. Введение продуктов переработки безглютенового растительного сырья в технологический процесс производства мучных изделий позволит исключить рецептурное количество муки пшеничной хлебопекарной сортовой и обогатить изделия белками, пищевыми волокнами, биологически активными маслами, витаминами, минеральными веществами и другими эссенциальными и минорными веществами.

Исследуемое сырьё по органолептическим и физико-химическим показателям соответствуют требованиям, предъявляемым к сырью для использования в производстве хлеба и мучных кондитерских изделий.

Список использованной литературы

- 1.El Khoury D. J. A Review on the Gluten-Free Diet: Technological and Nutritional Challenges/El Khoury D., Balfour-Ducharme S., Joye I //Nutrients.- 2018. -V.10. -№10. - P.1410.
- 2.Ren Y. J. A comprehensive investigation of gluten free bread dough rheology, proving and baking performance and bread qualities by response surface design and principal component analysis/ Y. Ren, B.R. Linter, R. Linforth, T. Foster// Food & function.- 2020. - Vol.11, №. 6. - P. 5333-5345.
- 3.Skendi A. High Protein Substitutes for Gluten in Gluten-Free Bread/A. Skendi, M. Papageorgiou, T. Varzakas// Foods. - 2021. - Vol.10, №9. - P. 1997.
- 4.Цыганова Т.Б. Разработка закваски на основе штамма *lactobacillus acidophilus* 146 с использованием питательных смесей из разных видов /Т.Б. Цыганова, Е.В. Невская, И.П. Толмачева, О.В. Головачева// Устойчивое развитие, экологически безопасные технологии и оборудование для переработки пищевого сельскохозяйственного сырья; импортоопережение: мат. междунар. науч.-практ. конф. -Краснодар, 2016. - С. 314-320.
- 5.Жаркова И.М. Обоснование рациональной дозировки закваски «Эвиталия» для безглютенового хлеба из амарантовой муки/ И.М. Жаркова, Ю.А. Сафонова// Вестник ВГУИТ. -2021. -Т. 83, № 3. - С. 174-181.
- 6.Дубровская Н.О. Способ повышения микробиологической устойчивости безглютенового хлеба/ Т.Б. Цыганова, Е.В. Невская, И.П. Толмачева, О.В. Головачева// Хлебопечение России. - 2017. - № 4. - С. 22-24.
- 7.Salehi F. Improvement of gluten- free bread and cake properties using natural hydrocolloids: A review/ F. Salehi // Food science & nutrition. -2019.- V. 7, №11. - P.3391-3402.
- 8.Flaghighat-Kharazi S. Antistaling properties of encapsulated maltogenic amylase in gluten-free bread/ Flaghighat-Kharazi S., Reza Kasaai M., Milani J.M., Khajeh [et al.] //Food Science & Nutrition.- 2020. - Vol. 8, №11. - P.5888-5897.
- 9.Silva F.I.A. Role of chitosan and transglutaminase on the elaboration of gluten-free bread/ F.I.A. Silva, E.G. Paiva, F.I.M. Lisboa [et al.] //J. Food Sci Technol. - 2020. - Vol. 57, №5. - P.1877-1886.
- 10.Lynch K.M. Exopolysaccharide producing lactic acid bacteria: Their techno-functional role and potential application in gluten-free bread products/ K.M. Lynch, A. Coffey, E.K. Arendt// Food research international.- 2018.- Vol. 110. - P.52-61.
- 11.АБДУРАХМАНОВА Н. М. Б., АХМЕДОВ Х. С. Reactive arthritis-a modern view of the problem //Журнал биомедицины и практики. – 2021. – Т. 6. – №. 1.
- 12.Abdurakhmanova N., Akhmedov K. AB0001 ASSOCIATION OF MDR1 GENE G2677T

<https://conferencea.org>**February 28th 2023**

POLYMORPHISM WITH METHOTREXATE RESISTANCE IN PATIENTS WITH UZBEK RHEUMATOID ARTHRITIS. – 2019.

13.Khalmurad A. et al. Influence of xenobiotics on the course of rheumatoid arthritis //European science review. – 2016. – №. 3-4. – C. 56-59.

14.Saidabdullayevn S. M. et al. Interrelationship between life quality and vegetative nervous system in patients with asthma //European science review. – 2017. – №. 5-6. – C. 42-44.

15.Salaeva M. et al. CORRELATION BETWEEN CARDIAC ARRHYTHMIA AND THE LEVEL OF HYPOXEMIA ON THE SEVERITY OF CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE //European Journal of Interdisciplinary Research and Development. – 2023. – T. 11. – C. 13-16.