

ИОРГАЧЕВА Е.Г., д-р техн. наук, профессор, МАКАРОВА О.В., канд. техн. наук, доцент,
КОТУЗАКИ Е.Н., ассистент, КАПЕТУЛА С.М., ассистент

Одесская национальная академия пищевых технологий

БИСКВИТНЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ НА ОСНОВЕ МУКИ ИЗ ЗЕРНОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР

В статье приведен обзор существующего ассортимента бисквитных изделий функционального и специального назначения. Приведен анализ результатов исследований влияния нехлебопекарных видов муки на физико-химические, структурно-механические и органолептические показатели бисквитных полуфабрикатов и их изменение в процессе хранения.

Ключевые слова: бисквитный полуфабрикат, нехлебопекарные виды муки, безглютеновые виды муки, мучные композитные смеси, показатели качества.

This article provides an overview of the existing range of biscuits of functional and special purpose. Provided analysis research results of the influence of non-bakery types of flour on the physical-chemical, structural-mechanical and organoleptic characteristics of sponge cake semiproduct and their change during process of storage.

Keywords: sponge cake semiproduct, non-bakery types of flour, gluten-free flours, flour composite mixture, quality.

Среди пищевых факторов, имеющих особое значение для здоровья, важнейшая роль принадлежит полноценному и регулярному снабжению организма человека такими микронутриентами как: минеральные вещества и витамины, которые относятся к незаменимым компонентам пищи. Они необходимы для нормального осуществления обмена веществ и надежного обеспечения всех жизненных функций. Анализ пищевой ценности мучных кондитерских изделий, выпускаемых производителями, свидетельствует о несбалансированности их химического состава, что обусловлено высоким содержанием одних компонентов (жиры, углеводы) и относительно низким других (белки, пищевые волокна, насыщенные жирные кислоты, витамины). Кроме того, при производстве мучных кондитерских изделий традиционно применяется пшеничная мука высшего сорта, получение которой сопровождается существенными потерями микронутриентов, удаляемых вместе с периферийными частями зерна, что отражается на пищевой ценности изготовленных из нее готовых изделий.

Среди выпеченных полуфабрикатов большой популярностью, особенно в последнее время, пользуются бисквитные, о чем свидетельствует повышение объемов их производства и потребления. Для производства бисквитных полуфабрикатов (БП) рекомендуется использовать пшеничную муку высших сортов со слабой клейковиной, в противном случае выпеченный полуфабрикат будет отличаться небольшим удельным объемом и низкопористой, плотной структурой мякиша. Это объясняется тем, что сильная клейковина муки, поглощая большое количество воды, вызывает повышение упругих свойств теста. В цивилизованных странах Запада, особенно США, Великобритании, Германии и Франции, бисквит готовят из муки специальных сортов мягкой пшеницы, или «Soft wheat», тогда как в Украине его продолжают производить из хлебопекарной муки, которая еще имеет название «мягкая твердозерная» или «hard wheat» [1].

Одним из перспективных путей решения вышеперечисленных проблем является использование для производства БП нетрадиционных видов муки, таких как амарантовая, тритикалевая, просяная, овсяная, ячменная, гречневая, кукурузная, рисовая и муки из побочных продуктов их переработки. Это в свою очередь позволит регулировать химический состав и, как следствие, повысить пищевую ценность

готовых изделий, придать им функциональную направленность, корректировать технологические свойства муки, структурно - реологические свойства теста, показатели качества бисквитных полуфабрикатов, эффективнее использовать зерновые ресурсы и снизить себестоимость продукции.

Мука овсяная - единственная из всех видов муки содержит кремний, а также содержит антиоксиданты и пищевые волокна, связывающие холестерин и слизистые вещества, нормализующие пищеварение. Мука ячменная содержит большое количество полисахаридов, макро- и микроэлементов – кальций, фосфор и т.д. Более высокая сбалансированность аминокислотного состава и низкая калорийность их по сравнению с пшеничной мукой могут способствовать повышению пищевой и биологической ценности, а также расширению ассортимента мучных кондитерских изделий, в том числе изделий из бисквитного теста [2].

Экспериментально установлено, что использование ячменной муки при производстве БП в количестве до 50 % от массы пшеничной муки обеспечивает их высокое качество. При повышении массовой доли ячменной муки в рецептуре бисквитов для улучшения структурно механических свойств теста и готовых изделий рекомендовано введение ацетата натрия и глицерина [3]. При введении в бисквитное тесто овсяной и ячменной муки, муки из крошки овсяных и ячменных хлопьев упругие свойства БП снижались, а пластические увеличивались [4,5]. Очевидно, это связано со снижением доли упруго-эластичных клейковинных белков. Поэтому внесение данных видов муки в рецептуру бисквитных рулетов, где эластичность полуфабриката является необходимым условием для получения высококачественной продукции, не рекомендовано. Но при производстве БП для тортов и пирожных, где больше внимания уделяется высоте и пышности выпеченных БП, а не его упругим свойствам, применение смесей с использованием этих видов муки является перспективным.

Важной технологической характеристикой бисквитного теста, как пены, является вязкость, поскольку она выполняет роль структурно - механического барьера при создании и разрушении пенообразной структуры, обуславливает ее прочность и стабильность. Установлено, что при увеличении дозировки овсяной муки вязкость БП возрастает. Вероятно, ее повышению способствует наличие в этом виде муки пектиновых веществ, пентозанов, природного гидроколлоида β – глюкана. Кроме того, в овсяной муке преобладает глютелиновая фракция, которая предопределяет упруго - вязко - пластические свойства теста [5]. Наличие большого количества слизистых веществ (пентозанов, азотистых веществ, зольных элементов), которые характеризуются высокой гидрофильной способностью, обуславливающих высокую влагоудерживающую способность ячменной и овсяной муки, позволяет снизить интенсивность снижения качества выпеченных полуфабрикатов при хранении. Причем бисквиты, приготовленные с использованием муки из крошки овсяных и ячменных хлопьев, черствели медленнее не только по сравнению с контрольным образцом на пшеничной муке, но и с образцами из одноименных видов муки. Такая законо-

мерность, вероятно, объясняется отличием параметров влаготермической обработки при получении крупы и хлопьев, что обуславливает различную степень изменений коллоидно-химических свойств гидрополимеров зерно-крупяных культур – клейких веществ в пленках и оболочках зерна, крахмальных зерен и белков. Кроме того, при получении хлопьев крахмальные гранулы разрушаются в большей степени, так как происходит более полная их клейстеризация вследствие большого количества воды, участвующей во влаготермической обработке, и более длительного, по сравнению с принятым при производстве крупы, теплового воздействия на зерно. Это приводит к увеличению водопоглотительной способности поврежденных во время обработки крахмальных гранул хлопьев [6].

Доказано наличие пенообразующих свойств ржаной обдирной муки, которая несмотря на то, что значительно по пенообразующей способности уступает меланжу, обладает большей устойчивостью пены. Наличие пенообразующих свойств у данного вида муки, вероятно, связано с наличием у белков ржи большого количества альбуминовой фракции. Кроме того, ржаная мука содержит большое количество клетчатки и пентозанов, которые повышают вязкость системы, способствуя повышению стабильности пены. Доказано, что замачивание ржаной муки оказывает положительное влияние на ее пенообразующие свойства. При данном способе обработки, как белки, так и углеводы не подвергнутся разрушительным воздействиям, а продолжительное нахождение в воде способствует их большему растворению и достижению конформационных состояний, при которых происходит лучшее формирование межфазного адсорбционного слоя. Это способствует образованию большего объема стабильной пены. Замачивание муки в течении 1 часа при температуре 18-20 °C было использовано при разработке способа производства бисквитного полуфабриката с ржаной мукой [7].

Обоснована целесообразность использования муки тритикалевой при производстве БП, что дает возможность получить изделия высокого качества с повышенной биологической ценностью и содержанием микронутриентов. Установлено, что с повышением ее дозировки в рецептуре бисквитного теста наблюдается возрастание эффективной вязкости по сравнению с контролем. Это можно объяснить наличием в тритикалевой муке водорастворимых белков, слизи и пентозанов, унаследованных у ржи, которые характеризуются повышенными вязкостными свойствами. На основании проведенных исследований разработана и оптимизирована рецептура бисквитов с использованием тритикалевой муки. Определено, что оптимальной дозировкой тритикалевой муки при производстве БП является 70-80 %. При этом контрольная выпечка образцов БП показала, что их структурно-механические характеристики соответствуют более качественным показателям готовых изделий [8,9].

Одним из перспективных видов нетрадиционного сырья является амарантовая мука, присутствие которой в смесях для бисквитов позволило повысить их пищевую ценность, улучшить аминокислотный профиль готовых изделий и придать им функциональную направленность. Анализ влияния массовой доли амарантовой муки в смеси на пористость и удельный объем показал, что БП, приготовленные при соотношении в смеси пшеничная мука и амарантовая 75:25, отличались наиболее высокими значениями данных показателей. Дальнейшее увеличение массовой доли амарантовой муки приводит к снижению пористости и удельно-

го объема, что, вероятно, связано с увеличением массовой доли липидов (содержание их в семенах амаранта колеблется в пределах 7-10 %), которые являются пеногасителями и, обволакивая гидрополимеры муки, препятствуют их набуханию и образованию необходимой по прочности и эластичности матрицы, состоящей из комплекса крахмал-белок-вода-сахар, что и приводит к снижению устойчивости пенообразной структуры. Это обстоятельство дает основание предположить, что увеличение массовой доли амарантовой муки в композициях смесей без ухудшения потребительских свойств бисквитов возможно при условии дополнительного внесения поверхностно-активных веществ либо при использовании данных смесей в технологии бисквитов с жиросодержащими ингредиентами [10, 11].

Включение в ежедневный рацион питания продуктов функциональной направленности и специального назначения позволяет устранить негативные факторы, связанные со многими заболеваниями, в том числе и такими как целиакия. Это болезнь генетической природы, при которой имеется дефицит ферментов, расщепляющих один из компонентов белка клейковины злаков до аминокислот, из-за чего в организме накапливаются продукты его неполного гидролиза. Основой лечения целиакии является строгое соблюдение аглютеновой диеты, которая предусматривает полное исключение из рациона питания традиционных мучных продуктов. Поэтому особенно актуальным является разработка новых видов мучных изделий, в том числе БП, на основе безглютеновых видов муки (гречневой, рисовой, просяной, кукурузной), что позволит придать им функциональную направленность и создать продукцию специального назначения [12]. Было установлено влияние муки из зерна гречихи в зависимости от вида и способа предварительной обработки – нативной, влаготермически обработанной ядрицы и проделки, муки из крошки гречневых хлопьев и гречневой муки, на физико-химические характеристики бисквитного теста и качество выпеченного полуфабриката. Анализ полученных данных показал, что вязкость бисквитного теста при внесении муки из продуктов переработки гречки, кроме образцов с внесением гречки нативной, увеличивалась. Это вероятно связано с тем, что у муки данных видов в результате клейстеризации крахмала после влаготермической обработки происходит разрушение внутренней структуры крахмальных зерен, что приводит к снижению доли свободной воды. Увеличение количества массовой доли муки из продуктов переработки гречки в рецептуре БП способствовало увеличению пластичных и снижению упругих свойств БП, что вероятно вызвано уменьшением доли клейковинных белков или полным их отсутствием при исключении из рецептуры пшеничной муки. При полной замене пшеничной муки на муку из продуктов переработки гречки после влаготермической обработки выпеченный БП имел темноокрашенный мякиш. Поэтому данные виды муки в дальнейших исследованиях использовали в бисквитах с какао-порошком. Безглютеновые БП на основе муки из нативной гречки характеризовались хорошо развитой пористостью, значительным удельным объемом и хорошими органолептическими показателями. При хранении более стойкими к черствению были образцы на гречневой муке и муке из крошки гречневых хлопьев [13-15]. Кроме того, хорошую сохраняемость масляных БП на гречневой муке обуславливает значительная доля в липидах этой муки изомеров, токоферолов, обладающих антиокислительными свойствами [16].

Изучена возможность использования других безглю-

теновых видов муки - рисовой, кукурузной, просяной для разработки рецептур БП функционального назначения на их основе. Полученные результаты влияния данных видов муки на реологические свойства бисквитного теста показали, что увеличение массовой доли данных видов муки в составе смесей приводит к снижению вязкости бисквитного теста. Такая закономерность, очевидно, связана с уменьшением доли клейковинных белков в композитной смеси, особенностями фракционного состава белков, размером и строением крахмальных зерен этих видов муки. С увеличением доли рисовой, кукурузной, просяной муки наблюдалось некоторое увеличение пористости. Удельный объем выпеченных бисквитов при использовании данных видов муки в составе смесей практически оставался на уровне контрольного образца. Наибольший показатель удельного объема, как и пористости, имели образцы, содержащие кукурузную и просяную муку. Анализ качества исследуемых образцов показал, что внесение в рецептуру кукурузной, просяной, рисовой муки улучшает органолептические показатели и текстуру бисквитного полуфабриката. Просяная и кукурузная мука придадут бисквитному мякишу красивый золотисто-желтый оттенок, рисовая мука, из-за мелкой дисперсности крахмала (3-8 мкм), мягкую, кремевую консистенцию и нежный «сливочный» вкус. Пористость у всех образцов равномерная, тонкостенная, с хорошо развитой структурой мякиша. По вкусовым качествам наиболее отличались образцы, содержащие рисовую, просяную виды муки. Лучше удерживали влагу в процессе хранения БП с использованием рисовой муки, что, очевидно, связано со способностью рисового крахмала образовывать плотную сетку, хорошо удерживающую влагу и предотвращающую ее синерезис. Формирование сетки, вероятно, вызвано условиями образования и развития зерен крахмала риса, которые формируются в белковой матрице при низкой влажности и сдавливаются во время созревания зерна [4,6,17,18].

Особый интерес для современного производителя представляют многокомпонентные рецептурные смеси, предназначенные для выработки широкого ассортимента хлебобулочных и мучных кондитерских изделий. Их использование при производстве мучных изделий позволяет вносить все рецептурные компоненты одновременно, что значительно сокращает продолжительность технологического процесса и является наиболее простым в исполнении. Хорошие сыпучие свойства смесей облегчают работу с ними, улучшают санитарно-гигиеническое состояние предприятия и создают оптимальные условия для эффективной организации технологического процесса [19]. Использование данных смесей значительно расширяет возможности получения мучных кондитерских изделий, так как их сбалансированный состав содержит влагоудерживающие компоненты, высококачественные разрыхлители, молочные продукты, эмульгаторы, вкусовые и ароматические ингредиенты. Такие смеси могут быть как основным структурообразующим компонентом, так и наполнителем или обогабителем в зави-

симости от целевого назначения. Наибольшими мировыми производителями сухих рецептурных смесей являются фирмы «Irex» (Германия), «Zeelandia» (Нидерланды), «Puratos» (Бельгия), «Bakaldrin» (Австрия), Пан ди Спанья (Италия), Теграл Бисквит и Теграл Сатин Крим Кейк (Бельгия) [20, 21].

Перспективным направлением в расширении ассортимента бисквитных полуфабрикатов и создании изделий функциональной направленности, для диетического и лечебно-профилактического питания является использование мучных композитных смесей. Применение смесей из различных зерновых и крупяных культур позволяет комплексно воздействовать на химический состав, увеличить содержание эссенциальных нутриентов, корректировать структурно-механические характеристики теста и качество готовых изделий, создать новые изделия на основе эффекта взаимного обогащения компонентов [22]. Так, предложен способ получения масляного БП с использованием мучной композиции, которая состоит из тритикалевой и ячменной муки в соотношении 1:3, что позволило получить масляный бисквитный полуфабрикат повышенной пищевой ценности (100 г пшеничной муки высшего сорта содержит около 11,6 г белка, 100 г мучной композиции – 12,9 г), снизить упек и себестоимость продукции (стоимость мучной композиции составляет 75 – 85% от стоимости пшеничной муки) [23]. Разработана рецептура безглютенового бисквитного полуфабриката «Улыбка» на основе композитной смеси, которая состоит из 60 % муки из крошки просяных хлопьев, 30 % кукурузной муки и 10 % рисовой муки. Анализ аминокислотного сора показал, что белок композитной смеси для БП «Улыбка» по аминокислотному составу превосходит белок пшеничной муки высшего сорта по содержанию в ней незаменимых аминокислот, что позволило создать продукцию повышенной пищевой ценности. Выпеченные полуфабрикаты отличались улучшенными органолептическими показателями, по сравнению с БП из пшеничной муки, и лучшей сохраняемостью качества выпеченных полуфабрикатов при хранении.

На основе комплексного анализа теоретического материала и экспериментальных исследований можно сделать вывод о целесообразности применения муки из зерновых и крупяных культур при производстве бисквитных полуфабрикатов, что позволит:

- усовершенствовать технологию бисквитных полуфабрикатов на основе муки из зерновых и крупяных культур;
- повысить пищевую ценность готовых изделий и улучшить их потребительские характеристики;
- скорректировать технологические свойства пшеничной муки при использовании ее с сильной по качеству клейковиной;
- расширить ассортимент изделий функционального и специального назначения.

Поступила 01.2012

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Рибалка, О.І. Які характеристики повинно мати борошно для бісквітів [Текст] / О.І. Рибалка. // Хранение и переработка зерна. – 2004. - №11. – С.43-45.
2. Влияние овсяной и ячменной муки на качество бисквитного полуфабриката [Текст] / Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина, В.П. Корячкин, Е.В. Агаркова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – №6. – С. 74-77.
3. Чудік, Ю.В. Удосконалення технології бісквітних і пісочних напівфабрикатів на основі ячмінного борошна [Текст]: Автореф. дис. ... канд. техн. наук / Х., 2002. – 12 с.
4. Иоргачева, Е.Г. Влияние мучных композитных смесей на показатели качества бисквитных полуфабрикатов [Текст] / Е.Г. Иоргачева, О.В. Макарова, Е.Н. Котузки, Н.Н. Кожокар // 36. наук. пр. ОНАХТ. – Одеса, 2009. - Вип.36. - Т.1. – С. 216-221.
5. Реологические свойства бисквитного теста из ячменной и овсяной муки [Текст] / Т.В. Матвеева, В.П. Корячкин, С.Я. Корячкина, Е.В. Агаркова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – №10. – С. 30-32.
6. Иоргачева, Е.Г. Изменение показателей качества бисквитных полуфабрикатов на основе мучных композитных смесей при хранении [Текст] / Е.Г. Иоргачева, О.В. Макарова, Е.Н. Котузки // Харчова наука і технологія. – 2010. – №1 (10). – С. 69-72.

7. Новилка, Е. Разработано технологию и рецептуру бисквита с ржаной мукой [Текст] / Е. Новилка // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2010. – №4. – С. 14-15.
8. Тертычная, Т.Н. Бисквит повышенной пищевой ценности [Текст] / Т.Н. Тертычная // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2006. – №5. – С. 24-27.
9. Бисквитное тесто с использованием пшеничной и трипикалевой муки [Текст] / В. Корячкин, С. Корячкина, Е. Холодова, Т. Матвеева // Хлібопродукты. – 2008. – №2. – С. 60-61.
10. Иоргачева Е., Использование амарантовой муки в технологии изготовления бисквитных полуфабрикатов [Текст] / Е. Иоргачева, О. Макарова, С. Капетула // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2008. – №12. – С. 20-23.
11. Пат. № 27633 Україна, А21D 13/08. Спосіб приготування бисквітної напівфабрикату [Текст] / Іоргачова К.Г., Капетула С.М., Макарова О.В., Салавеліс А.Д. – №и 2007 06967; Заявл. 21.06.2007; опубл. 12.11.2007, Бюл. № 18. – 6 с.
12. Дорохович, В.В. Наукове обґрунтування і розроблення технологій борошняних кондитерських виробів спеціального дієтичного споживання [Текст]: Автореф. дис. ... докт. техн. наук / К., 2010. – 39 с.
13. Іоргачова, К.Г. Бисквітні напівфабрикати на основі борошна з продуктів переробки гречки [Текст] / К.Г. Іоргачова, О.В. Макарова, О.М. Котузаки // Зернові продукти і комбікорми. – 2010. – №4 (40). – С. 12-15.
14. Пат. № 57957 Україна, А21D 13/08. Композиція інгредієнтів для приготування бисквітної напівфабрикату безглютенового [Текст] / Іоргачова К.Г., Макарова О.В., Котузаки О.М., Аннюк О.М., Хвостенко К.В. – №и 2010 09628; Заявл. 02.08.2010; опубл. 25.03.2011, Бюл. № 6. – 4 с.
15. Пат. № 59114 Україна, А21D 13/08. Композиція інгредієнтів для приготування масляного бисквітної напівфабрикату [Текст] / К.Г. Іоргачова, О.В. Макарова, О.М. Котузаки, О.М. Аннюк, Г.С. Іванова. - №и 2010 09799; Заявл. 06.08.2010; опубл. 10.05.2011, Бюл. №9. – 4 с.
16. Товароведение зерномучных и кондитерских товаров. Учеб. для вузов [Текст] / Н.А. Смирнова, Л.А. Надеждина, Г.Д. Селезнева, Е.А. Воробьева. М.: Экономика, 1989. 352 с.
17. Влияние кукурузной и рисовой муки на качество изделий из бисквитного теста [Текст] / Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина, В.П. Корячкин, Е.И. Стручкова // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2008. – №4. – С. 32-34.
18. Рисовые ингредиенты: полезность и функциональность [Текст] / Т.Н. Сухих, Ю.Е. Упорова // Кондитерское производство. – 2008. – №3. – С. 14-15.
19. Анализ ржаного компонента смесей для производства хлебобулочных изделий [Текст] / О.С. Ставровская, А.Романов, О.Коропова // Хлібопродукты. – 2011. – №1. – С. 46-47.
20. Сухі суміші для кексів і бисквітів. Перспективи використання [Текст] / В.Яценко, О.Кобиліянка // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2007. – №5. – С. 14-15.
21. Применение новых сухих бисквитных смесей в технологии бисквитных полуфабрикатов [Текст] / Т. Ш. Шалтумаев, М. П. Могильный // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2008. – №1. – С. 36-38.
22. Иоргачева, Е. Композиции из основного и нетрадиционного мучного сырья для оптимизации потребительских свойств кондитерских изделий [Текст] / Е.Иоргачева, О.Макарова // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2009. – №2. – С. 7-8.
23. Пат. № 42270 Україна, А21D 13/08. Спосіб одержання масляного бисквітної напівфабрикату [Текст] / Ю.В. Чудік, О.М. Сафонова, В.О. Захаренко, Ф.В. Перцевий, Р.Н. Савранська, Л.О., Заявл. 18.12.2000, опубл. 15.10.2001, Бюл. №9. – 2 с.

УДК 664.654.1:664.662-021.4

ПШЕНИШНЮК Г.Ф., канд. техн. наук, доцент, ДЕМЧЕНКО А.Б., магістр, КОВПАК Ю.С., магістр
Одеська національна академія харчових технологій

ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ЖИТНЬО-ПШЕНИЧНИХ ВИРОБІВ НА ЖИТНІХ ЗАКВАСКАХ СПОНТАННОГО БРОДІННЯ

В статті представлені результати досліджень технології житньо-пшеничного хліба, виготовленого на густій заквасці спонтанного бродіння. Визначена оптимальна кількість борошна, внесеного з закваскою при замісі тіста. Розрахована харчова цінність хліба з 10-процентною заміною борошна пшеничного 1 сорту на збагачене борошно або висівки.

Ключові слова: закваски, спонтанне бродіння, поживне середовище, тісто, харчова цінність.

In the article presentation the results of the research rye-wheat bread produced on the thick leaven of spontaneous fermentation. Definition the best quantity flour what added with the leaven during to knead the dough. Compute the food value bread with 10% change wheat flour on the enriched flour or sifting.

Keywords: leaven, spontaneous fermentation, nutrition medium, dough, food value.

Хлібобулочні вироби, виготовлені з використанням житнього борошна, займають важливе місце в харчуванні людини. Основною з причин зростання захворюваності населення є незбалансоване харчування, адже, як кажуть, яке харчування – таке і здоров'я людини.

Житній хліб має підвищену харчову цінність завдяки вмісту великої кількості корисних речовин, необхідних людині: незамінних амінокислот, вітамінів групи В і РР, мікро- та макроелементів, харчових волокон.

Крім того, як показують останні дослідження, житній хліб не просто корисний для травлення. Жито володіє властивістю виводити з організму токсини, завдяки чому допомагає усунути причини багатьох захворювань, може попередити ризик розвитку раку та діабету. Вживання житнього хліба допомагає знизити вміст холестерину в крові, покращує обмін речовин, роботу серця, сприяє профілактиці багатьох захворювань. До того ж, хліб з житнього борошна менш калорійний, оскільки містить менше крохмалю і більше харчових волокон, а також має неповторний

смак і аромат [1, 2].

Враховуючи швидкий темп життя, одним із головних напрямків розвитку хлібопекарської галузі є розробка прискорених технологій приготування житнього хліба, пов'язаних з використанням дискретних виробничих циклів на підприємствах з малою потужністю.

Виробництво житнього хліба характеризується складністю технології, яка заснована на використанні біологічними розпушувачами напівфабрикатів з високою кислотністю – заквасок (густих, рідких без заварки та рідких з заваркою). Традиційна технологія виробництва заквасок носить безперервний характер і є досить трудомісткою та багатоступеневою. Не кожне підприємство володіє достатніми ресурсами для ведення таких процесів, а тим паче міні-пекарські, на частки яких припадає значна частина ринку.

В технології виготовлення хліба з житнього та суміші житнього і пшеничного борошна, приготування якого засноване на використанні закваски – безперервно поновлюваної фази, виникає ряд труднощів.

Одним із ефективних напрямків вирішення цих проблем може стати використання біологічних заквасок спонтанного бродіння [2], що дозволить спростити процес виробництва закваски, зробити його доступним для підприємств різної потужності і при цьому отримувати продукцію високої якості. Крім того, періодичність процесу ведення закваски спонтанного бродіння дозволить оперативно реагувати на потреби ринку в житніх та житньо-пшеничних сортах хліба, виготовляти продукцію на замовлення, збільшувати або зменшувати об'єми виробництва в залежності від попиту в окремі періоди року.

Хліб залишається основним продуктом харчування, саме тому через хліб і хлібопродукти найбільш