

7. Пат. 2344611 Россия, МПК51 А21 D 13/02. Способ производства зернового хлеба: Орел. ГТУ, Корячкина С.Я., Кузнецова Е.А., Гончаров Ю.В., Бобров А.В. № 2007126494/13; Заявл. 11.07.2007; Опубл. 27.01.2009 Бюл. № 3.
8. Пшенишнюк Г.Ф./ Використання непродовольчого зерна пшениці в технології зернового хліба/ Пшенишнюк Г.Ф., Макарова О.В., Іванова Г.С., Костюченко І.В. // Наукові праці. – 2009. – № 36. С. 198-202.
9. Пшенишнюк Г.Ф./ Вплив вологотеплової обробки зерна на хід технологічного процесу при виробництві зернового хліба/ Пшенишнюк Г.Ф., Макарова О.В., Іванова Г.С., Ширалієва А.М.// Наукові праці. – 2010. – № 38. С. 243-247.
10. Дробот В.І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 341 с.
11. Пат. 54421 Україна, МПК А21D 8/02.Спосіб виробництва зернового хліба: ОНАХТ, Пшенишнюк Г.Ф., Макарова О.В., Іванова Г.С., Ширалієва А.М. – №u201004840; Заява 22.04.2010; Опубл. 10.11.2010 Бюл. 21.
- УДК 664.66:633/63

ІЛЬДІРОВА С.К., канд. техн. наук, доцент, ПОПОВА С.Ю., аспірант

Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІН СТРУКТУРНИХ КОМПОНЕНТІВ ДРІЖДЖОВОГО ТІСТА ПІД ЧАС ЙОГО ЗАМОРОЖУВАННЯ ТА ХОЛОДИЛЬНОГО ЗБЕРІГАННЯ

У роботі розглянуто питання щодо удосконалення технології дріжджового напівфабрикату, виготовленого із заморожених тістових заготовок. Досліджено вплив низькотемпературної обробки на структурні компоненти тіста, що піддається заморожуванню.

Ключові слова: дріжджове тісто, крохмалевмісна сировина, зерна крохмалю, дріжджове середовище, попередня активація, заморожування.

A question is in-process considered, in relation to the improvement of technology of zymic intermediate product made from the frozen dough purveyances. Investigational influence of low temperature treatment on the structural components of dough which is added to freezing.

Keywords: zymic dough, krokhmalevmi-sna raw material, grains of starch, zymic sereдови-sche, previous activating, freezing.

Свіжість – одна з найголовніших характеристик якості хлібобулочних виробів. Отже, метою технологічного процесу є забезпечення не тільки високої якості хлібобулочних виробів, але і його здатності зберігати властивості свіжого хліба триваліший час.

До основних методів, здатних зберігати свіжість хліба, відносять: застосування сировини і засобів приготування тіста, спроможних покращувати якість хліба, регулювання якості шляхом застосування поліпшувачів, застосування оптимального режиму випікання та зберігання [1].

Для зберігання споживчої свіжості хліба можливе застосування методів, які знижують його усихання – це нові види упаковки, зберігання в закритих кондіційних камерах. Але одним з найефективніших засобів подовження часу зберігання хлібобулочних виробів є їх заморожування.

Технологія швидкозамороженого напівфабрикату виникла ще у 80-х роках. На сьогодні вона отримала широке розповсюдження та використовується у приготуванні листкового тіста, дріжджового тіста, здоби тощо.

Технологія швидкозамороженого напівфабрикату ідеально підходить для підприємств, які постачають напівфабрикати пунктам кінцевої випічки, мініпекарням, супермаркетам та магазинам для продажу кінцевому споживачу.

Заморожування тіста супроводжується змінами стану його біополімерів, впливає на перебіг біохімічних і колоїдних процесів, що позначається на якості виробів [2]. Тому впровадження низькотемпературної обробки потребує високоякісної сировини, використання певних добавок і високоефективного обладнання.

Відомо, що для адаптації до борошняного середовища з метою перебудови енергетичного обміну

дріжджів з процесу дихання на процес бродіння та посилення синтезу бродильних ферментів у технологічний процес рекомендовано вводити додаткову операцію – попередню активацію дріжджів, що передбачає витримування дріжджів у різноманітних поживних середовищах та вплив на клітину фізичних факторів перед додаванням у тісто. Операція попередньої активації дріжджового середовища активізує життєдіяльність бродильної мікрофлори тіста, що сприяє інтенсифікації процесу бродіння та дозрівання тіста.

За поживне середовище для дріжджів нами було обрано вторинні продукти переробки картопляної сировини, що підлягали замороженню. Попереднє заморожування крохмалевмісної сировини проводили з метою максимального накопичення редуруючих цукрів, які в свою чергу позитивно впливають на життєдіяльність бродильної мікрофлори дріжджів.

У попередніх роботах нами було доведено доцільність використання у рецептурі дріжджових напівфабрикатів замороженої крохмалевмісної сировини. При чому крохмалевмісна добавка вводиться у рецептуру за рахунок виведення з останньої цукру. Заморожену крохмалевмісну сировину у вигляді замороженого картопляного пюре додавали до дріжджів як поживне середовище. Це сприяло інтенсифікації процесу бродіння та дозволило значно скоротити час попереднього розстоювання. Це відбувається за рахунок достатнього вмісту редууючих цукрів у системі, які сприяють інтенсифікації процесу бродіння.

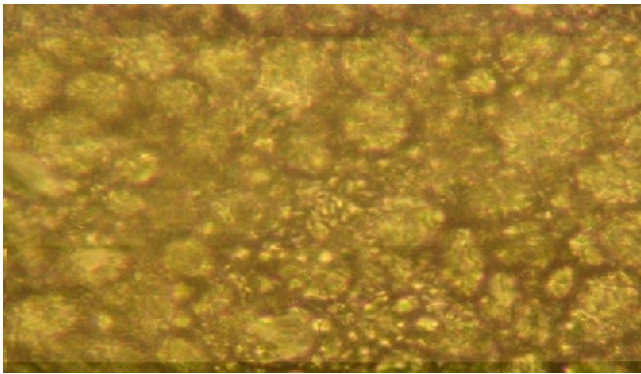
При низькотемпературному зберіганні напівфабрикатів відбуваються різноманітні зміни, які потребують більш детального вивчення. У попередніх роботах нами було розглянуто питання щодо визначення впливу дії низькотемпературної обробки на дріжджі окремо, дріжджові суспензії у поєднанні з цукром та замороженою крохмалевмісною сировиною.

Метою досліджень, присвячених даній роботі, є вивчення дії низькотемпературної обробки на вуглеводно-амілазний комплекс дріжджового тіста та дослідження впливу заморожування на накопичення та зброджування цукрів тіста.

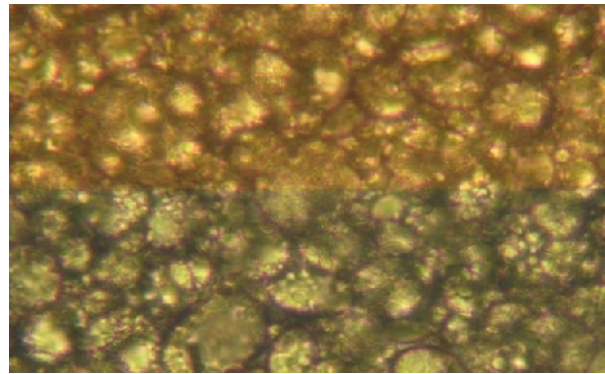
Відомо, що основними компонентами пшеничного тіста є білкові речовини і крохмаль.

Білкові речовини утворюють в тісті клейковинний каркас, що надає тісту пружності та еластичності.

Крохмаль поряд з пентозанами і клейковиною надає тісту в'язко-пластичних властивостей, під дією



а



б

Рис. 1. Мікрофотографії зерен, відмитих із тіста: а) до заморожування; б) після заморожування і зберігання 30 діб

амілолітичних ферментів виступає джерелом цукрів для мікрофлори тіста.

Зміна стану цих компонентів тіста під впливом різних факторів впливає на структурно-механічні властивості тіста і якість виробів.

Для з'ясування сутності впливу низькотемпературної обробки на біохімічні зміни в тісті досліджували її вплив на вуглеводно-амілазний комплекс тіста.

Основним вуглеводом тіста є крохмаль. Під час замісу тіста він зв'язує воду в основному адсорбційно, і лише незначна частина води зв'язується мікрокапілярами його поверхні, тобто осмотично. При цьому крохмальні зерна набухають. При заморожуванні утворюються кристали льоду, які спроможні до руйнації крохмальних зерен, а також асоціацій клейковини з крохмалем. Зміни, що відбуваються в крохмальних зернах під час заморожування і холодильного зберігання мають впливати на біохімічні процеси в тісті [3,4].

Для встановлення дії низьких температур на крохмальні зерна проводили мікроскопіювання крохмальних зерен, відмитих із бездріжджового тіста до заморожування і після розморожування тістових заготовок, що зберігалися 30 діб при температурі -18°C .

На рисунку 1 представлені мікрофотографії зразків крохмалю, що були відмиті із бездріжджового тіста, до заморожування та з тіста, що заморожували і зберігали протягом 30 діб:

Як видно з рисунка 1, зерна крохмалю тіста до заморожування мають в основному овальну форму з чітко визначеним периферійним окресленням. Деякі дрібні крохмальні зерна мають в центрі вдавленість.

Більшість крохмальних зерен, відмитих з тіста після розморожування, не мають чіткого периферійного окреслення. Значна частина крупних зерен має тріщини на поверхні, дрібні зерна майже не змінили свого стану. На форму крохмальних зерен заморожування не вплинуло, пошкоджена тільки поверхня деяких зерен. Причиною цього може бути механічний розрив макромолекулярного ланцюга крохмалю кристалами льоду, утвореними водою, адсорбованою та зв'язаною осмотично, що призводить до початку руйнування крохмальних зерен.

Оскільки структура поверхні крохмалю впливає на інтенсивність гідролітичного розкладу його під дією ферментів, можна передбачити збільшення піддатливості крохмалю із замороженого тіста дії фер-

ментів порівняно з крохмалем тіста до заморожування.

Отже, встановлено, що внаслідок деструкції поверхні крохмальних зерен під час заморожування тіста, після розморожування інтенсифікується піддатливість їх дії амілолітичних ферментів.

Оскільки в тісті гідролітичний розклад крохмалю відбувається під дією власних ферментів борошна, досліджували гідроліз крохмалю, відмитого з тіста після розморожування, власними ферментами за вмістом цукрів у бездріжджовому тісті.

Вміст цукрів у бездріжджовому тісті залежить від інтенсивності гідролітичного розщеплення крохмалю амілолітичними ферментами.

При заморожуванні тіста вода переходить з рідкого у твердий стан. Оскільки ферменти здатні гідролізувати крохмаль тільки в рідкому напівфабрикаті або драгелеподібному середовищі, при замерзанні води вони переходять із активного в неактивний стан, тобто інактивуються. Від поновлення активності амілолітичних ферментів після розморожування продукту і залежить накопичення цукрів у тісті.

Одночасно визначали збродження цукрів дріжджами дріжджового тіста та тіста з попередньо активованими дріжджами. Визначення накопичування та збродження цукрів у замороженому тісті проводили після 15 та 30 діб його зберігання у морозильній камері при порівнянні із тістом до заморожування.

Об'єктом дослідження були тістові заготовки, виготовлені без дріжджів, з дріжджами та з попередньо активованими дріжджами. Тістові заготовки заморожували при температурі $-24 \pm 1^{\circ}\text{C}$ та зберігали у морозильній камері при -18°C . Розморожування тістових заготовок проводили при температурі 25°C до досягнення у центрі тістової заготовки $19-20^{\circ}\text{C}$, вистоювання - при 35°C протягом 90 хвилин.

Вміст цукрів у досліджуваних зразках визначали після замішування та у заморожених тістових заготовках, що зберігалися у морозильній камері 15 та 30 діб після розморожування.

Встановлено (таблиця 1), що у процесі заморожування, зберігання і розморожування відбувається зниження інтенсивності накопичення цукрів у розмороженому бездріжджовому тісті по мірі подовження тривалості зберігання тістових заготовок. Так, у тістових заготовках, що зберігалися 15 діб, кількість накопичених цукрів за час розморожування стано-

Вплив заморожування на накопичення та зброджування цукрів тіста

Визначення цукрів, %	Тривалість зберігання тістових заготовок, діб					
	15			30		
	Без дріжджів	З дріжджами	З активованими дріжджами	Без дріжджів	З дріжджами	З активованими дріжджами
До заморожування заготовок	2,1	2,3	2,36	2,1	2,3	2,36
Після заморожування і розморожування заготовок	3,0	2,96	3	2,85	2,95	3,1
Кількість цукрів, накопичених за час зберігання і розморожування	0,9	0,66	0,64	0,75	0,65	0,65

виль 42,8%, в разі 30 діб зберігання –35,7%.

Накопичення цукрів у бездріжджовому тісті за час зберігання та розморожування зменшується із збільшенням тривалості його зберігання у морозильній камері. Між 15 та 30 добою зберігання тіста накопичення цукрів за час зберігання і розморожування зменшилося на 17%, що викликано зниженням активності ферменту амілази.

Менше накопичення цукрів у дріжджовому тісті (таблиця 1) пов'язано із частковим їх збродженням дріжджовими клітинами під час розморожування.

Отже, проведені нами дослідження ще раз підтверджують, що на сьогодні низькотемпературна обробка є перспективним напрямком для збереження споживчих властивостей продуктів харчування.

Метою подальших досліджень є дослідження реологічних та органолептичних показників розроб-

леного напівфабрикату.

Висновок: низькотемпературна обробка тіста призводить до деструкції крохмальних зерен, що підтверджується появою мікротріщин на їх поверхні, виявлених шляхом мікроскопіювання крохмальних зерен.

Ушкодження поверхні крохмальних зерен сприяє покращанню атакованості їх амілолітичними ферментами.

Заморожування викликає часткове зниження активності амілолітичних ферментів тіста, що проявляється у зменшенні накопичування цукрів тіста після криогенного оброблення. Процес інактивування ферментів поглиблюється із збільшенням тривалості зберігання замороженого тіста.

Поступила 02.2011

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Румянцева В.В. Технично-економическая оценка качества пшеничного хлеба с применением нетрадиционного сырья. [Текст] / В.В.Румянцева, Т.Н.Новикова, О.В.Миллер // Обладнання та технології харчових виробництв. – 2009. - №20. – С. 259-266.
2. Дробот В.І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського виробництва. [Текст] / В.І.Дробот, Л.Ю.Арсеньєва, О.А.Білик, В.Ф.Доценко та інші. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 341с.
3. Черникова В.В. Замораживание тестовых полуфабрикатов [Текст] / В.В. Черникова // Хлебопекарная и кондитерская промышленность. – №8. – 1985. – С. 30-31.
4. Военная А.В. Качество хлебоблочных изделий на основе замороженных полуфабрикатов [Текст] / А.В. Военная, И.В. Матвеева // Хлебопродукты. – 1996. – №6. – С. 18-21

УДК 628.1.033 – 021.4

КОЛЕСНИЧЕНКО С.Л., канд. техн. наук, доцент,
Одесская национальная академия пищевых технологий

К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

В статье предложен способ идентификации минеральных вод кристаллографическим методом. Установлено, что картина твердого солевого остатка, полученного при высушивании капли воды, индивидуальна для каждого вида минеральной воды.

Ключевые слова: минеральная вода, структура сухого остатка.

The method of authentication of mineral waters a crystallography method is offered in the article. It is set that the picture of hard salt remain, got at drying of a drop of water, is individual for every type of mineral water.

Key words: mineral water, structure of dry remain.

Сегодня при оценке качества питьевой воды учитывают ее химические и биохимические характеристики, однако этих данных недостаточно для объяснения биологических свойств воды. Вода постоянно взаимодействует с растворенными в ней веществами, приобретая структурную упорядоченность. Структурированная вода обладает оптической асимметрией, присутствием в структуре лево- и правосимметричных компонентов. Эти различия структурированной воды могут быть определены по твердому остатку с помощью поляризационного оптического микроско-

па. Наличие оптической асимметрии твердого остатка капли воды указывает на близость ее по свойствам к воде организма человека.

Физико-химические свойства водных растворов солей определяются главным образом водородными связями, образуемыми водой с определенными атомами (ионами) растворенных веществ. Образование таких связей представляет собой строго ориентированные взаимодействия, важная роль в этом принадлежит стереохимии растворенных веществ. Катионы металлов и анионы кислотных остатков могут служить причиной изменений в локальной упорядоченности молекул воды. Структурирование молекул воды будет зависеть от поверхностной плотности заряда катионов и анионов.

В таблице 1 приведены нормативы физиологической полноценности для питьевой воды. Питьевая вода должна быть средней жесткости и иметь слабощелочную реакцию (рН 7,0-7,5). Такая вода стабилизирует кислотно-щелочное равновесие живого ор-