

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва
Кафедра харчових технологій

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи на здобуття вищої освіти
ступеня бакалавр

на тему: «Дослідження якісних характеристик хліба з житнього
борошна в процесі зберігання»

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Харчові технології
спеціальності 181 Харчові технології
ступеня вищої освіти бакалавр
групи 181 ХТ_бд_2019
Дмитро ШОСТАК
(власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ здобувача вищої освіти)

Керівник: доц., к.т.н. Алла КАЙНАШ
(наукове звання, посада, власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Рецензент: проф., д.с-г.н. Світлана УСЕНКО
(наукове звання, посада, власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Полтава – 2023 року

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва
Кафедра харчових технологій

Освітньо-професійна програма Харчові технології

Спеціальність 181 Харчові технології

Ступінь вищої освіти бакалавр

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри харчових технологій,
к.т.н., доцент

_____ Ніна БУДНИК
«28» вересня 2022 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

_____ Шостака Дмитра Анатолійовича _____

1. Тема роботи: «Дослідження якісних характеристик хліба з житнього борошна в процесі зберігання»

керівник роботи к.т.н., доцент кафедри харчових технологій Кайнаш А.П.

(наукове звання, посада, прізвище та ініціали керівника роботи)

затверджені наказом ПДАУ від «03» «квітня» 2023 року № «299-ст»

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи «22» «травня» 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: Традиційна технологічна інструкція з виробництва хліба з житнього борошна. Нормативні показники якості та термін зберігання хліба з житнього борошна пюре згідно ДСТУ.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Характеристика харчової цінності та формування споживних властивостей хлібобулочних виробів

1.2. Особливості технології виробництва хліба з житнього борошна

1.3. Інноваційні технології при випіканні хліба

1.4. Нормативні показники якості та дефекти хліба з житнього борошна

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Матеріали досліджень

2.2. Методи досліджень

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ3.1. Оцінка якості хліба з житнього борошна за органолептичними та фізико-хімічними показниками3.2. Визначення мікробіологічних показників якості хліба з житнього борошна до зберігання3.3. Вивчення культуральних та морфологічних особливостей виявленої мікрофлори3.4. Дослідження якісних характеристик хліба з житнього борошна в процесі зберіганняВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇСПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛДОДАТКИ5. Перелік графічного матеріалу: схеми, рисунки, графіки, фотографічні зображення за темою та об'єктом дослідження.

6. Дата видачі завдання: «26» «вересня» 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вибір і затвердження теми роботи	26.09 – 02.10.2022	
2	Складання і затвердження розгорнутого плану та завдання на кваліфікаційну роботу	03.10 – 06.10.2022	
3	Опрацювання літературних джерел	07.10 – 07.11.2022	
4	Збір, вивчення і обробка інформації, необхідної для виконання роботи	08.11 – 08.12.2022	
5	Виконання теоретичного розділу роботи	09.12.2022 – 09.01.2023	
6	Засвоєння та опробування методик досліджень	10.01 – 15.02.2023	
7	Виконання власних досліджень	16.02 – 16.03.2023	
8	Оформлення тексту роботи	17.03 – 28.05.2023	
9	Попередній захист роботи на кафедрі	29.05 – 04.06.2023	
10	Нормоконтроль та перевірка на плагіат	05.06 – 07.06.2023	
11	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій	08.06 – 18.06.2023	
12	Захист кваліфікаційної роботи	19.06 – 21.06.2023	

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)Дмитро ШОСТАК
(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)Керівник роботи _____
(підпис)Алла КАЙНАШ
(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

АНОТАЦІЯ

Шостак Дмитро Анатолійович

Дослідження якісних характеристик хліба з житнього борошна в процесі зберігання. Кваліфікаційна робота за освітньо-професійною програмою Харчові технології спеціальності 181 «Харчові технології».

Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, 2023 рік.

Кваліфікаційна робота викладена на 60 сторінках та містить 7 таблиць, 8 рисунків, 3 додатки, 41 літературне джерело.

Метою кваліфікаційної роботи є дослідження якісних характеристик хліба з житнього борошна в процесі зберігання. Об'єкт дослідження – хліб з житнього борошна. Предметом дослідження є якість хліба з житнього борошна на початку зберігання, якість хліба з житнього борошна в процесі зберігання.

В розділі «Огляд літератури» наведено характеристику харчової цінності та формування споживних властивостей хлібобулочних виробів, вивчено особливості технології виробництва хліба з житнього борошна, вивчено інноваційні технології при випіканні хліба, нормативні показники якості та дефекти хліба з житнього борошна.

Розділ «Матеріали та методи дослідження» містить опис матеріалів та використаних стандартних методів дослідження.

В розділі «Результати власних досліджень» наведена оцінка якості хліба з житнього борошна за органолептичними та фізико-хімічними показниками, визначені мікробіологічні показники якості хліба з житнього борошна до зберігання, вивчені культуральні та морфологічні особливості виявленої мікрофлори, досліджені якісні характеристики хліба з житнього борошна в процесі зберігання.

Ключові слова: хліб з житнього борошна, технологія, якість, термін зберігання.

ANNOTATION

Dmytro Anatoliyovych Shostak

Study of quality characteristics of rye flour bread during storage. Qualification work under the educational and professional program Food Technologies, specialty 181 "Food Technologies".

Poltava State Agrarian University, Poltava, 2023.

The qualification work is laid out on 60 pages and contains 7 tables, 8 figures, 3 appendices, and 41 literary sources.

The purpose of the qualification work is to study the quality characteristics of rye flour bread during storage. The object of research is rye flour bread. The subject of research is the quality of rye flour bread at the beginning of storage, the quality of rye flour bread during storage.

In the "Literature review" section, the characteristics of the nutritional value and the formation of consumer properties of bakery products are given, the peculiarities of the production technology of rye flour bread are studied, innovative technologies for baking bread, normative quality indicators and defects of rye flour bread are studied.

The section "Research materials and methods" contains a description of the materials and standard research methods used.

In the section "Results of own research" the evaluation of the quality of rye flour bread according to organoleptic and physico-chemical indicators is given, the microbiological indicators of the quality of rye flour bread before storage are determined, the cultural and morphological features of the detected microflora are studied, the quality characteristics of rye flour bread in the process are studied storage.

Key words: rye flour bread, technology, quality, shelf life.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1. Характеристика харчової цінності та формування споживних властивостей хлібобулочних виробів.....	13
1.2. Особливості технології виробництва хліба з житнього борошна.....	13
1.3. Інноваційні технології при випіканні хліба.....	20
1.4. Нормативні показники якості та дефекти хліба з житнього борошна.....	23
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
2.1. Матеріали досліджень	27
2.2. Методи досліджень.....	28
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	35
3.1. Оцінка якості хліба з житнього борошна за органолептичними та фізико-хімічними показниками.....	35
3.2. Визначення мікробіологічних показників якості хліба з житнього борошна до зберігання.....	36
3.3. Вивчення культуральних та морфологічних особливостей виявленої мікрофлори.....	39
3.4. Дослідження якісних характеристик хліба з житнього борошна в процесі зберігання.....	41
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	50
ДОДАТКИ	54

ВСТУП

В Україні найважливішими продуктами харчування є хліб і хлібобулочні вироби. За все своє життя людина з'їдає в загальному близько тонни хліба, причому основна його частина споживається не окремо, а разом з іншою їжею, тобто хліб виступає як необхідна добавка майже до всіх страв.

Виробництво хліба є найбільш розвинутою галуззю харчової промисловості України. Не зважаючи на важливість хліба в раціоні харчування населення планети, все таки у світі наростає тенденція до зменшення його споживання у 2-3 рази, що підтверджено статистичними даними за останні двадцять років. За останні два роки, під час активних бойових дій на території України, попит на хліб та хлібобулочні вироби, знову має підвищений попит, що зумовлене нестачею в раціоні харчування рибних, м'ясних, яєчних і молочних продуктів, плодів і овочів [4].

Ринок хліба в Україні має тенденцію до постійного здорожчання продукції, що пояснюється підняттям цін на сировину (борошно, яйця, масло), енергоносії, що зросли через катастрофічні руйнування та пошкодження підприємств енергосистеми внаслідок постійних обстрілів, через перебування частини потужностей на окупованій території (до 50%) та ін.

Згідно з фізіологічними нормами, в Україні споживання хліба має становити річну норму в кількості 110 кг на людину. За фактичним споживанням, ця кількість значно перевищує фізіологічні норми і становить 200 г на добу. За умови раціонального харчування дорослої людини, їй достатньо 125 кг виробів на рік або 300...400 г на добу. Хліб із житнього борошна має становити 1/3 частину від загальної кількості хлібобулочних виробів [6].

В Україні ринок хліба та хлібобулочних виробів майже весь складається з продуктів вітчизняного виробництва. Як відзначають у всеукраїнській асоціації пекарів, сьогодні зменшується попит на хліб і хлібобулочні вироби

масових сортів, а саме, на хліб вироблений за простою рецептурою та традиційною технологією, а також найдешевшими за ціною. Натомість збільшується продаж більш дорогої групи виробів за ціною, наприклад хлібобулочних виробів із покращеними властивостями: безглютенові вироби або вироби з фортифікованого борошна та ін.

Маркетингові дослідження показали, що для споживачів основними критеріями вибору хлібобулочних виробів є їх свіжість і якість, а цінова політика виробів знаходиться на третьому місці.

Хімічний склад хлібобулочних виробів залежить від їх виду, сировини (сортів борошна), рецептури, способу приготування та випікання тіста та ін.

Науковці багатьох країн приділяють значну увагу цим найціннішим продуктам харчування. Дослідження в галузі хлібопечення і харчової цінності хліба проводиться близько півтора століття, серед вітчизняних вчених цими питаннями займалися Доброславін А. П., Ерісман Ф. Ф., Нікітський В. Ф., Корпієвський Д. В. Процеси виробництва хлібобулочних виробів вивчали Бак О. Н., Опарін А. І. та інші. На сьогодні проблема виробництва хліба і хлібобулочних виробів, розробка нових рецептур і технологій, збереження органолептичних характеристик в процесі зберігання стоїть дуже гостро.

Сьогодні, коли можуть бути проблеми з постачанням хліба, через бойові дії, відсутність електроенергії та води, під час блекаутів, українці купують більше ніж зазвичай хліба, щоб мати запас стратегічно важливого продукту. Але не завжди є можливість протягом тривалого часу зберігати хліб, щоб він не черствів та не пліснявів. Саме тому, тема нашої роботи «Дослідження якісних характеристик хліба з житнього борошна в процесі зберігання» є актуальною та на часі.

Мета дипломної роботи: дослідження якісних характеристик хліба з житнього борошна в процесі зберігання.

Об'єктом дослідження є хліб з житнього борошна.

Предмет дослідження – якість хліба з житнього борошна на початку

зберігання, якість хліба з житнього борошна в процесі зберігання.

Основні завдання кваліфікаційної роботи:

- охарактеризувати харчову цінність та формування споживних властивостей хлібобулочних виробів;
- описати особливості технології виробництва хліба з житнього борошна;
- описати інноваційні технології при випіканні хліба;
- вивчити нормативні показники якості та дефекти хліба з житнього борошна;
- охарактеризувати об'єкти та методи дослідження;
- провести оцінку якості хліба з житнього борошна за органолептичними та фізико-хімічними показниками;
- визначити мікробіологічні показники якості хліба з житнього борошна до зберігання;
- вивчити культуральні та морфологічні особливості виявленої мікрофлори;
- дослідити якісні характеристики хліба з житнього борошна в процесі зберігання;
- зробити висновки і внести пропозиції за результатами роботи.

Кваліфікаційна робота виконана згідно методичних рекомендацій до виконання кваліфікаційних робіт [3], пояснювальна записка містить вступ, три розділи, висновки, список використаних джерел і представлена на 60 сторінках.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Характеристика харчової цінності та формування споживних властивостей хлібобулочних виробів

Хлібобулочні вироби за рахунок хімічного складу, засвоюваності поживних речовин, енергетичної цінності, біологічних і органолептичних показників мають високі споживні властивості. Хімічний склад та енергетична цінність деяких видів хлібобулочних виробів наведена в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Хімічний склад і енергетична цінність хлібобулочних виробів

Назва хліба	Хімічний склад, г/100 г					Енергетична цінність, ккал / 100 г
	вода	білки	жири	вуглеводи	інші речовини	
Пшеничний (борошно в/с, формовий; оббивне борошно, формовий)	37,8	7,6	0,8	48,7	8,8	238
Житній (сіяне борошно, формовий; оббивне борошно, формовий)	44,3	8,2	1,4	37,3	5,1	195
Батон нарізний з борошна в/с	42,4	4,7	1,0	44,0	7,9	209
	47,0	6,6	1,2	35,3	9,9	181
Здоба звичайна з борошна в/с	34,4	7,5	2,9	50,8	2,8	264
Бублики молочні з борошна 1/с	27,5	8,0	5,3	53,9	3,3	299
Баранки прості з борошна 1/с	25,0	9,0	3,1	56,7	6,2	296
Сухарі українські з борошна в/с	17,0	10,4	1,3	64,3	7,0	317
Сухарі українські з борошна в/с	9,0	9,0	7,9	68,7	5,4	385

Аналіз таблиці 1.1. показав, що хліб містить велику кількість вуглеводів: крохмалю, декстринів, цукрів і харчових волокон (клітковини), які сприяють роботі травного тракту, обміну ліпідів, виведенню з організму радіоактивних

і токсичних речовин. Саме тому за кордоном випікають хліб з цілого зерна. Житній хліб багатий на цукор і клітковину. Чим вищий сорт борошна, тим більша кількість вуглеводів і менша цукру та клітковини. При введенні в тісто молока, молочної сироватки, цукру в хлібі збільшується вміст цукру. Хліб з борошна нижчих сортів містить більше жиру. Хліб збагачується жирами за рахунок яечних і молочних продуктів, вершкового масла, маргарину. До складу хліба входять органічні кислоти (молочна, оцтова, яблучна, пропіонова та ін.), які активно діють на кальцієвий обмін, травний тракт людини, покращують мікрофлору кишківника [36].

Хімічний склад хлібобулочних виробів залежить від виду, сорту борошна, рецептури, способів приготування тіста та випікання. Житній хліб містить на 3-6% більше води, ніж пшеничний. Хліб з вищих сортів борошна, подові види хліба та поліпшені містять дещо менше води [20,36].

Загалом, за рахунок хлібобулочних виробів забезпечуються потреби організму людини у вуглеводах на 40...45% (в цукрах – 15%, харчових волокнах - на 50...60%); білках - на 30...35 (у тому числі рослинного походження на 80...82%); жирах - на 8...12%.

Хлібобулочні вироби забезпечують організм енергією на 30...35% від його потреби, адже енергетична цінність житнього хліба складає 180...220 ккал/100 г.

Основні фактори, які формують споживні властивості хлібобулочних виробів: вид та якість сировини, технологія продукції [22].

В якості основної сировини у хлібопеченні використовують борошно, дріжджі, сіль, воду, а допоміжної - яечні та молочні продукти, мак, прянощі, цукор, ізіум, жири.

Вуглеводно-амілазний і білково-протеїназний комплекси визначають хлібопекарські властивості борошна. Для вуглеводно-амілазного комплексу характерно наявність крохмалю та інших вуглеводів, активність амілолітичних ферментів, що розщеплюють крохмаль. Для білково-протеїназного комплексу характерна клейковина, протеолітичні ферменти й

активатори протеїнази. За якістю клейковини борошно за силою поділяють на сильне, середнє і слабке. У випадку, коли клейковина погана - тісто не розпушується, у зв'язку з нездатністю утримувати двоокис вуглецю

На газоутримуючу здатність борошна, що характеризує здатність до розтягання клейковинного каркасу тіста, впливають клейковина, ферменти й активатори [22].

Під час бродіння, завдяки *дріжджам*, утворюються бульбашки вуглекислого газу, які забезпечують пористість структурі хліба. Вони також забезпечують специфічний смаку та запах хліба. Пресовані дріжджі (вологість 75 %) використовують залежно від якості дріжджів, виду виробів, способу приготування тіста, рецептури, в кількості 0,5...2,5 % до маси борошна. У хлібопеченні застосовують дріжджі, які – факультативні (необов'язкові) анаероби, тобто можуть зброджувати речовини у присутності кисню і без нього [23].

Хлібопекарські властивості дріжджів характеризуються підйомною силою (здатністю дріжджів засвоювати вуглеводи борошна) та осмочутливістю (стійкістю клітин дріжджів до підвищення осмотичного тиску в середовищі).

Воду контролюють на відповідність показникам якості та санітарним нормам за вмістом бактерій.

Сіль контролюють на відповідність показникам якості для харчових цілей. Сіль розчиняють у воді і проціджують, а потім додають у тісто в кількості 1,3-2,5 % від маси борошна.

Цукор, який додають до складу хлібобулочних виробів, поліпшує технологічні властивості тіста, прискорює бродіння напівфабрикату, під час випікання хлібобулочних виробів забезпечує забарвлення та запах, покращує смак і підвищує енергетичну цінність виробів. Цукор додають у тісто у вигляді розчину в кількості 0...20 % і більше до маси борошна [11].

Яйця, яєчні продукти (яєчний порошок, меланж) є гарними емульгаторами і піноутворювачами, характеризуються повноцінними

білками, жирами і вітамінами, забезпечують приємний колір і смак.

За рахунок молока і молочних продуктів (молока сухого, сиру кисломолочного, сметани, молочної сироватки) відбувається збагачення виробів повноцінними жирами, білками, мінеральними речовинами, сповільнення процесу черствіння, забезпечення гарними смаковими властивостями.

Жирові продукти (маргарин, вершкове масло, олії) покращують смак, підвищують енергетичну цінність, сповільнюють процес черствіння хлібобулочних виробів.

Ізюм, прянощі, мед, фруктові та овочеві соки, пюре, пасти, мак поліпшують біологічну цінність виробів, їх зовнішній вигляд, смак і запах.

Хімічні поліпшувачі відіграють важливу роль у процесі дозрівання тіста [11].

1.2. Особливості технології виробництва хліба з житнього борошна

До основних виробників хлібної продукції в Україні належать:

- ТОВ «Кулинич», яке має 10 спеціалізованих хлібопекарських комплексів в Харківській, Полтавській, Київській областях, загальною потужністю 650 тонн/добу [37];

- ПрАТ «Київхліб», яке має 9 виробничих підприємств у Києві та Київській області загальною потужністю більше 400 тонн/добу виробів та 10 тонн/добу хлібних смаколиків [38];

- ПАТ «Холдингова компанія» «Хлібні інвестиції», яка має 6 підприємств у Чернівецькій, Івано-Франківській, Київській, Волинській, Житомирській областях, продукція представлена ТМ «Цар Хліб», ТМ «Майстерня смакоти», «Чанта», «Теремно») [39];

- ПрАТ «Концерн «Хлібпром», яке має 5 переробних підприємств у Вінницькій та Львівській областях загальною потужністю 200 тонн кондитерської, хлібобулочної, хлібної та тістових напівфабрикатів, що

представлені ТМ «Agrola», ТМ «Вінницхліб», ТМ «Bandinelli», ТМ «2go», ТМ «Panerini», ТМ «Любляна», дитяча лінійка «Джуні») [40];

- національна група компаній HD-Group, яка має підприємства з переробки зерна, заводи з виробництва хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів в Чернівецькій та Запорізькій областях загальною потужністю 200 тонн/добу, що представлені ТМ «Хлібодар» [41];

- підприємства Миколаївської, Чернігівської, Дніпропетровської, Черкаської областей, що виготовляють продукцію під ТМ «Формула смаку», загальною потужністю 10 тис. тонн хлібобулочних виробів [24].

Виробництво хліба з пшеничного та житнього борошна суттєво відрізняється, що обумовлено особливостями їх хлібопекарських властивостей.

Під час приготування житнього тіста має бути швидке і у відповідній кількості накопичення кислотності, що забезпечується заквасками. При цьому, в житніх заквасках і тісті мають бути створені такі умови, за яких кількість кислотоутворюючих бактерій в 60...80 разів перевищуватиме кількість дріжджових клітин. А значить, в житньому тісті переважає молочнокисле бродіння.

Технологія виробництва хліба включає основні етапи [22]:

- підготовка сировини;
- приготування тіста;
- формування виробів;
- випікання;
- охолодження і реалізація хліба.

В підготовку основної сировини входить підготовка борошна, яка полягає в сортуванні, просіюванні та магнітному очищенні окремих партій.

За необхідності борошно різних партій змішують, у зв'язку з відмінностями хлібопекарних властивостей окремих партій. Зазвичай на борошнозмішувачах змішують дві - три партії борошна в співвідношеннях 1:1, 1:2, 1:3.

Пресовані дріжджі звільняють від пакування, подрібнюють і розводять у теплій воді за температури 30...35°C до однорідної суспензії.

Під час підготовки додаткової сировини цукор розчиняють у воді в бачках з мішалками за температури близько 40 °C до концентрації розчину 55 %, а потім перекачують у збірники.

Тверді жири розтоплюють у бачках з мішалкою та водяною сорочкою. Температура маргарину має бути не більше 40...45 °C, в зв'язку з можливістю розшарування на жир і воду та нерівномірного розподілу в тісті. Рідкі жири обов'язково проціджують.

Приготування тіста. Для кожного сорту хліба існує традиційна рецептура, де вказано сорт борошна і витрати (кг) дріжджів, солі та додаткової сировини на 100 кг борошна. Керуючись нею працівник лабораторії хлібзаводу складає виробничу рецептуру і розробляє технологічний режим виробів [11,22].

У виробничій рецептурі, залежно від потужності заводу, його технологічного обладнання, прийнятого способу випікання, зазначають дозування борошна, додаткової сировини, напівфабрикатів: рідких дріжджів, закваски, заварки на заміс однієї порції опари (закваски) і тіста.

Залежно від температури, вологості, кислотності, підйомної сили напівфабрикатів, тривалості бродіння, наявності та кількості обминок, маси шматків тіста; тривалості та температурного режиму розстоювання та випікання визначають технологічний режим приготування хліба.

Також з врахуванням хлібопекарних властивостей борошна, виду і якості дріжджів, температури в приміщенні розробляють технологічний режим випікання.

За допомогою пробних виробничих випічок перевіряють виробничу рецептуру та технологічний режим випікання [11,22].

Приготування напівфабрикатів. До напівфабрикатів хлібопекарного виробництва відносять рідкі дріжджі, опари та закваски. На заквасках готують житнє тісто за різними технологічними схемами.

Воду або будь-які інші рідини використовують для формування тіста з борошна. Залежно від рецептури відрізняється об'єм необхідної рідини, але для дріжджового хліба загальноприйнятим є орієнтовне співвідношення 1-єї об'ємної частини рідини до 3-х частин борошна.

Процес заквашування – це додавання в тісто газоподібної речовини перед випіканням, з метою отримання легкого хліба. При простому методі заквашування тіста для хліба для отримання газоподібних речовин в тісті використовують хімічні речовини. Існує два поширені методи: можна використовувати розпушувачі або борошно, яке містить розпушувач; а також в якості кислотного інгредієнту можна використовувати маслянку і харчову соду [11,22,28].

«Швидкий хліб» і «хліб на соді» це заквашений хліб з використанням хімічних речовин, що широко використовують при випіканні солодкого бананового хліба і кексів.

Закваска. Молочнокислі бактерії, з якими дріжджі знаходяться в симбіозі, спричиняють кислий смак закваски і хліба. Вони підживлюються побічними продуктами бродіння дріжджів, виділяють молочну кислоту, яка не дає заквасці зіпсуватися і відповідно, в цілому, роблять культуру кислішою [32].

Способи приготування житнього тіста: необхідно, щоб житнє тісто мало високу кислотність, тому що клейстеризований крохмаль житнього борошна легко атакується активною α -амілазою, розкладеться під час випікання утворюючи велику кількість декстринів. За таких умов м'якуш хліба стає липким на дотик і заминається.

Висока кислотність поліпшує фізичні властивості тіста і надає житньому хлібу специфічний смак і запах. Тому житнє тісто готують на заквасках, які забезпечують інтенсивне кислотоутворення. В цьому випадку, закваска – це порція спілого тіста, приготовлена без солі та містить активні молочнокислі бактерії [33].

Для приготування житнього тіста на густих заквасках у них додають сіль, борошно, воду та інші компоненти, які бродять 1,0...1,5 год за температури 28...30 °С до кислотності 9...12⁰.

Під час приготування житнього тіста на рідких заквасках застосовують декілька технологій житнього хліба, які відрізняються між собою складом бродильних мікроорганізмів, технологією циклу розведення і складом виробничої закваски.

Заміс для житнього тіста триває 5...7 хв, мета якого – отримання однорідної маси тіста з конкретними фізичними властивостями. Після замісу тісто перебуває у трьох фазах: твердій, рідкій і газоподібній. У житньому тісті тверда фаза становить невелику кількість обмежено набубнявілих білків (2–3 %), крохмалю і частинок висівок. Тому за структурно-механічними властивостями пшеничне і житнє тісто різні: пшеничне - пружне, еластичне, а житнє – пластичне, в'язке. За характером замісу тісто буває періодичної та безперервної дії, а за ступенем механічної обробки – звичайне та інтенсивне.

Рекомендується під час замісу тіста з борошна зі слабкою клейковиною – 15–25, середньою – 25–40 та сильною – 40–50 Дж / кг [31].

Інтенсивний заміс у виробництві житньо-пшеничного та житнього тіста має позитивний ефект, тому що таке тісто у результаті слабкої структури білків потребує меншого механічного оброблення.

Бродіння тіста включає час з моменту замісу тіста до поділу його на шматки. Метою бродіння є розпушування тіста, накопичування речовин, що забезпечують смак, запах і забарвлення хліба, надає йому певні фізичні властивості, необхідні для подальших операцій.

Оптимальною температурою для спиртового бродіння є 35 °С, для молочнокислого – 35...40 °С, тому з підвищенням температури зростає кислотність. Крім того, з підвищенням температури підсилюються біохімічні процеси, ослабляється клейковина. Оптимальною температурою бродіння тіста є 26 ...32 °С [18].

При підвищеній температурі бажано готувати тісто із сильного борошна, а тісто із слабого борошна - при більш низьких температурах. Отже, температура є основним фактором від якого залежить протікання технологічного процесу готування тіста.

Під час бродіння тісто піддають *обминці*, а саме проводять короткочасний повторний проміс протягом 1,5...2 хв, при якому рівномірно у масі тіста розподіляються бульбашки вуглекислого газу, покращується його якість, м'якуш хліба стає дрібною, рівномірною, тонкостінною пористістю.

Розробка тіста – перелік операцій подальшої обробки вибродженого тіста, що складається з таких етапів [15]:

- ◆ розподіл тіста на шматки;
- ◆ формування - округлення або закатка тістових заготовок;
- ◆ остаточне розстоювання.

До допоміжних операцій розробки тіста входять: посадка тістових заготовок у розстоювальну шафу, їх вивантаження, надрізання заготовок після остаточного розстоювання, посадка у піч.

Житне тісто більш пластичне та не має клейковинного скелету, має підвищені властивості прилипання, тому воно мінімально повинно піддаватися механічній обробці.

Мета *розподілу тіста на шматки* – отримання заданої маси хліба, для чого застосовують мірні кишені, де тісто поршнем нагнітають в мірну кишеню із заслінкою, а після цього виштовхують звідти іншим поршнем на транспортер; або відрізають (штампують) шматки тіста певних розмірів. Маса шматка тіста має бути на 10...15 % більше від маси охолонувшого хліба, тому що під час випікання та охолодження зменшується маса виробу.

Мета *округлення шматків тіста, або надання шматкам тіста кулястої форми* – поліпшення структури тіста, отримання виробів з гарною пористістю м'якуша. Під час випікання круглих подових виробів округлення водночас є остаточним формуванням, після чого тістові заготовки надходять

на остаточне розстоювання. Для інших виробів округлення це перша операція формування [16].

Округлення тісто здійснюють на округлювальних машинах з конічною, плоскою, циліндричною робочими поверхнями.

Попереднє розстоювання - процес відлежування шматків тіста протягом 5...8 хв, при якому послаблюються внутрішні напруги, що виникли в тісті під час ділення округлення і відновлюються, частково зруйновані, окремі ланки клейковинного структурного каркасу.

Попереднє розстоювання здійснюють на потокових лініях, до яких входять стрічкові транспортери або в шафи попереднього розстоювання. Тут не потрібно створювати особливі температурні умови, тому що бродіння на даному етапі не відіграє важливої ролі.

Формування тістових заготовок - процес надання шматкам тіста відповідної форми, характерної для певного сорту виробів [22].

Остаточне розстоювання - це бродіння тіста для поповнення вуглекислим газом, який був видалений на стадіях розробки і яке проводять в атмосфері повітря за температури 35...40 °С для прискорення бродіння та відносній вологості повітря 75...85% для запобігання завітрюванню зовнішніх шарів тіста. Тривалість розстоювання триває від 25 до 120 хв залежно від рецептури тіста, умов розстоювання, маси шматків тіста, властивостей борошна та ін.

Режими *випікання виробів* залежать від властивостей борошна, якості тіста, виду, сорту і маси хліба, конструкції печі, маси тістової заготовки. Тривалість випікання триває до 60 хв для житнього хліба масою 1 кг.

Для більшості пшеничних і житніх виробів режим випікання включає три періоди:

1. За вологості до 80% і температурі 110...120°C – 2...3 хв; при цьому тістова заготовка збільшується в об'ємі, а пар конденсується і покращується стан поверхні заготовки.

2. За високої температури 240...280°C і пониженої відносній вологості, при цьому утворюється скоринка, закріплюється об'єм і форма виробу.

3. Завершальний етап випікання - за температури 180 °C, унаслідок чого знижується упікання.

Упікання хліба - це втрата маси тіста при випіканні, яка виражається різницею між масою тіста і гарячого хліба, віднесеною до маси тіста (в %).

Випечений хліб охолоджується у хлібосховищах, а потім направляють в експедицію для відправлення в торговельну мережу [22,23].

У хлібосховище хліб з печі подають стрічковим транспортером на циркуляційні столи, з яких його перекладають на вагонетки-стелажі. На вагонетках хліб зберігають до відправлення в торговельну мережу.

Пакування готової продукції здійснюють для покращення санітарно-гігієнічних умов і подовження термінів зберігання хлібобулочної продукції, для чого використовують поліетиленові пакети або термоусадкову плівку. На одиниці пакування вказують торгову марку виробника, його реквізити, хімічний склад та енергетичну цінність виробу [17].

1.3. Інноваційні технології при випіканні хліба

Під час хлібопечення використовують топінамбур, який надає хлібу незвичний смак [13]. Також використовують: суху клейковину для збагачення хліба рослинною витяжкою та покращення структури та пористості виробів; високоцукрову патоку для покращення смакових якостей хлібобулочних виробів [14].

У дієтичному харчуванні для хворих гіпертонією та склерозом використовують пшеничні зародки, які містять у 5-10 разів більше мінеральних речовин, ніж борошно в/г [20].

Для людей, які ведуть здоровий спосіб життя, або ті, які мають зайву вагу, випускають вироби зниженої калорійності. Це такі види хліба: булка молочна з висівками та батон з висівками. Також виробляють вироби з

кальцієм і каротином профілактичного призначення, що руйнують та виводять радіоактивні елементи з організму людини. А вироби: булка ранкова, батон із каротином, булочка сонячна, що містять каротин, призначені для районів де підвищена радіаційна забрудненість та несприятлива екологія [22].

В хлібопеченні широко застосовують молочнокислі бактерії, ферментні препарати в якості технологічних добавок-поліпшувачів), закваски, рідкі дріжджі в якості біологічних розпушувачів хліба.

Дріжджі хлібопекарські. В основному для виробництва хліба використовують дріжджі *Saccharomyces cerevisiae*, основна задача яких завдяки зброджуванню вуглеводів утворювати CO₂.

Залежно від наявності та активності ферментів визначається цінність хлібопекарських дріжджів, які впливають на якість готових хлібобулочних виробів, зумовлюють необхідний ступінь розпушення, кислотонакопичення в напівфабрикатах і беруть участь у формуванні смаку та запаху готових виробів. Від оптимальних умов життєдіяльності мікроорганізмів у борошняному середовищі залежить спрямованість та інтенсивність процесу тістоприготування та формування якості готових виробів.

Також доведено можливість заміни хлібопекарських дріжджів на залишкові пивні дріжджі, та з метою поліпшення біологічної цінності хліба доцільно використовувати дріжджові ферментні препарати, автолізат пивних дріжджів.

Під час розширення асортименту хліба та для підвищення якості хліба з пивними дріжджами досліджували вплив солодової суспензії із сорго на інтенсивність дозрівання тіста.

На практиці існує багато способів приготування житніх заквасок, які за консистенцією - густі та рідкі. Житні закваски, у разі правильного ведення технологічного процесу, можна готувати протягом від півроку до року без повного їх оновлення. У таблиці 1.2 наведені способи приготування тіста з використанням різних заквасок.

Під час приготування тіста для хліба з житньо-пшеничного борошна закваски готують тільки з житнього борошна. Протягом усіх чотирьох способів накопичення біомаси відбувається три стадії, остання з них - приготування виробничої закваски. На сьогодні використовують сухий лактобактерин (ТУ-128-7-8-82) для приготування житніх заквасок.

Поліпшувачі структури хліба використовують у технології білкового (безклейковинного та безглютенового) хліба.

Таблиця 1.2

Способи приготування тіста з використанням заквасок

Закваска	% борошна від загальної кількості тіста	Тривалість виброджування, хв.	Борошно, що використовується
Густа	25-33 40-60	75-120 30-60	Житнє оббивне і обдирне, а також суміш різних сортів житнього і пшеничного
Рідка	25-35	До накопичення необхідної кислотності залежно від сорту хліба	Житнє і суміш різних сортів житнього та пшеничного
Рідка з заваркою	15-20	До накопичення необхідної кислотності залежно від сорту хліба	Суміш житнього та пшеничного
КМКЗ	5-15	60-180 до накопичення необхідної кислотності залежно від сорту хліба	Житнє і суміш різних сортів житнього та пшеничного

В якості поліпшувачів використовують амінотрансферази (трансглютамінази) мікробного походження, при цьому технологічні прийоми залежать від природи зернової культури [25].

Ферменти у виробництві заморожених напівфабрикатів. Під час заморожування тіста через утворення кристалів льоду ушкоджуються дріжджові клітини та руйнується тривимірна структура білків, що призводить до ослаблення клейковини. Тому, для зміцнення структури клейковини та посилення газоутворення в тісті, додають ферменти α -амілази, ксиланази та глюкозооксидази або їхні композиції.

Хліб, що випечений із заморожених напівфабрикатів з ферментами, довше залишається свіжим порівняно з хлібом із заморожених напівфабрикатів з емульгаторами-моногліцеридами.

Також використовують заварки у технології хліба з житньо-пшеничних сортів з вмістом житнього борошна 60 % і більше, що є традиційними для України, країн Балтії. Заварку можна одразу вносити у тісто, а можна використовувати в якості напівфабрикату в багатостадійній технології житнього хліба на заквасках.

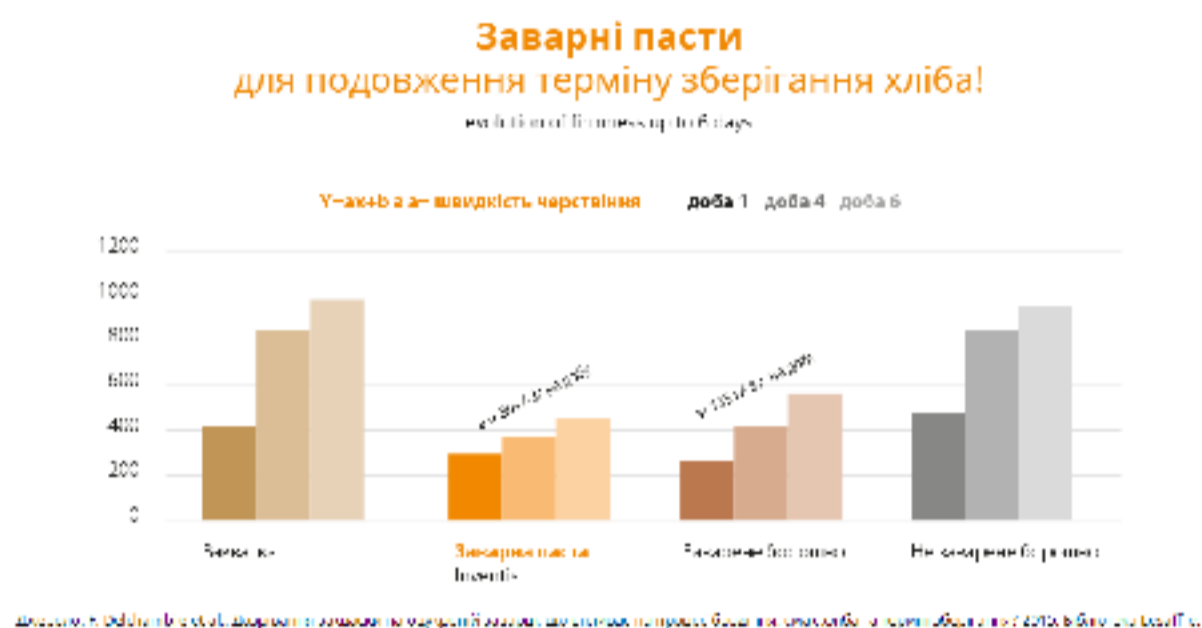


Рис.1.1. Дослідження міцності м'якуша хліба із заварною пастою

Заварну пасту використовують для сповільнення процесу черствіння та збереження свіжості хліба, що підтверджено дослідженням міцності м'якуша на структурометрі (рис. 1.1.).

1.4. Нормативні показники якості та дефекти хліба з житнього борошна

За органолептичними показниками хліб із житнього борошна має відповідати вимогам ДСТУ П 4583-2006 «Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна» [9], що зазначені в додатку А.

Фізико-хімічні показники готових виробів установлюють в межах норм, наведених в додатку А.

Вміст токсичних елементів та мікотоксинів у готових виробках регламентовано МБТ 5061 і не повинен перевищувати допустимих рівнів, наведених в додатку А.

Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна (з терміном придатності до споживання понад 3 доби) контролюють за мікробіологічними показниками, які в кінці установленого терміну придатності до споживання зазначено в додатку А.

Дефекти. Більшість дефектів виникають через низьку якість сировини, порушення технології виготовлення, режимів транспортування та зберігання, не достатньо розвинену матеріально-технічну базу (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Дефекти хліба та хлібобулочних виробів

Найменування	Причини виникнення
1	2
Бліде забарвлення скоринки	Використання борошна з недостатньою цукро- та газоутворювальною здатністю; тісто яке перебродило; низька температура випікання
Темне, червоно-буре забарвлення виробів	Використання борошна з пророслого зерна
Темна (підгоріла) скоринка	Випікання хліба при дуже високій температурі; надто тривалий процес випікання
Темно-забарвлені плями на скоринці	Потрапляння крапель води у першій фазі випікання на поверхню тістової заготовки
Непропечені боки (череневих виробів). «Випливи» м'якуша	Близьке розташування тістових заготовок на поду або подиках люльки
«Притиски» з бокових сторін (ділянки без скоринки)	Близьке розташування тістових заготовок на поду або подиках люльки. У місцях з'єднання двох тістових заготовок, які розплилися, з'являються ділянки без скоринки
Неправильна форма виробу	Неправильна форма шматків тіста при ручному формуванні, поганому регулюванні тістоділильної та формувальної машини - при машинному формуванні
Низький хліб	Тісто, яке перебродило; погані дріжджі
Розтріскування скоринки	Тісто, яке не вибродило
Тонка скоринка	Нетривалий процес випікання
Товста скоринка	Надто тривалий процес випікання при низькій температурі
Різна товщина скоринки	Нерівномірна теплова напруга в різних частинах пекарної камери
Механічні пошкодження виробів	Недбале використання стрічкових транспортерів на підприємстві; недбале поводження з виробами при транспортуванні і зберіганні

Продовження таблиці 1.3

1	2
Липкий м'якуш. Розпливчастість хліба	Використання борошна з пророслого зерна, зараженого клопом-черепашкою, свіжозмеленого та борошна з неповноцінним білковим комплексом; тісто, яке не вибродило; підвищена вологість тіста, надмірне промішування тіста з слабкого борошна, підвищена температура вистоювання тіста, надто довге вистоювання, низька температура в камері при випіканні хліба
Понижена пористість м'якуша	Використання борошна із зерна, зараженого клопом-черепашкою, свіжозмеленого борошна і борошна з неповноцінним білковим комплексом. Недостатня тривалість бродіння опари або тіста
Нерівномірне пропікання	Нерівномірна теплова напруга в різних частинах пекарної камери
Порожнини в м'якуші	Використання борошна з пророслого зерна, свіжозмеленого борошна; висока вологість тіста, надто міцне тісто. Вада є характерною для хліба з житнього борошна
Підриви скоринки	Наявність надлишкової пари у пекарній камері, яка перешкоджає випаровуванню вологи з поверхні виробу
Стискання та ущільнення м'якуша біля нижнього краю скоринки хліба житнього і пшеничного з оббивного борошна	Використання свіжо змеленого борошна; тісто, яке не вибродило; нерівномірна теплова напруга у верхній та нижній частинах пекарної камери; низька температура випікання; недбале переміщення та укладання гарячого хліба
Відставання скоринки від м'якуша	Використання борошна з пророслого і недозрілого зерна (таке борошно має слабку клейковину з невисокою газоутворювальною здатністю); тісто, яке не вибродило; недбале переміщення та укладання гарячого хліба
Щільний, сухий м'якуш	Пониження вологості тіста
Непромішування (грудочки не промішаного борошна, сухого тіста, старого хліба, кристалів солі)	Недостатнє промішування тіста
Недостатньо пропечений (м'якуш, який заминається)	Нетривалий процес випікання; випікання при низькій температурі
Сторонній смак і запах	Використання недоброякісної сировини
Гіркуватий присмак	Прогірклий (окислений) жир; борошно із зерна, в якому був полин
Підвищена кислотність	Тісто, яке перебродило (через високу температуру та надто тривале бродіння)
Надто солоний або прісний смак	Неправильне дозування сировини
Хрускіт на зубах при жуванні	Використання борошна з мінеральними домішками
Втрата крихкості	При укладанні гарячого хліба на стелажі щільно один до одного або у кілька шарів в ящики з суцільними стінками або в штабелі (підвищується вологість скоринки)
Сторонні включення	Погане просіювання борошна і фільтрування розчинів

Висновки до розділу 1

Проаналізовано харчову цінність і формування споживних властивостей хлібобулочних виробів.

Наведені особливості технології виробництва хліба з житнього борошна.

Описані інноваційні технології хліба з житнього борошна.

Висвітлені нормативні показники якості та дефекти хліба з житнього борошна.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Матеріали досліджень

Об'єктом дослідження є хліб з житнього борошна.

Предмет дослідження – якість хліба з житнього борошна на початку зберігання, якість хліба з житнього борошна в процесі зберігання.

Для дослідження було придбано три зразки хліба, а саме:

Зразок №1 – Хліб Десертний формовий, виробництва ТМ «Кулиничі». На етикетці було вказано: адреса підприємства, борошно житнє обдирне, борошно пшеничне хлібопекарське вищого сорту, солод житній ферментований, патока крохмальна, сіль кухонна, дріжджі хлібопекарські пресовані, вода. Поживна цінність 100 г виробу: білки – 6,5 г; жири – 1,2 г, вуглеводи - 40,4 г. Енергетична цінність 100 г виробу – 223 ккал. Маса – 0,7 кг. Строк придатності до споживання – не більше 48 годин. Зберігати в сухому, чистому приміщенні за температури не нижче ніж +6 °С та не вище +28 °С при відносній вологості повітря від 65% до 75%. Дата виготовлення 26 квітня 2023 р. ДСТУ 4583.

Зразок №2 – Хліб житній «Український» виробництва с. Щербані. На етикетці було вказано: адреса підприємства, борошно житнє обдирне, борошно хлібопекарське першого сорту, солод житній ферментований, патока крохмальна, сіль кухонна, кмін, дріжджі хлібопекарські пресовані, вода. Поживна цінність 100 г виробу: білки – 6,2 г; жири - 1,1 г, вуглеводи - 40,2 г. Енергетична цінність 100 г виробу – 240 ккал. Маса – 0,7 кг.

Строк придатності до споживання – не більше 48 годин. Зберігати в сухому, чистому приміщенні за температури не нижче ніж +6 °С та не вище + 28 °С при відносній вологості повітря від 65% до 75%. Дата виготовлення 26 квітня 2023 р. СОУ 15.8-37.000320

Зразок №3 – Хліб Пилипівський подовий, виробництва Південний

хлібзавод. На етикетці було вказано: адреса підприємства, борошно пшеничне хлібопекарське першого або другого сорту, борошно житнє обдирне, солод житній ферментований, патока крохмальна, сіль кухонна, дріжджі хлібопекарські пресовані, вода. Поживна цінність 100 г виробу: білки – 6,3 г; жири – 0,9 г, вуглеводи - 40,4 г. Енергетична цінність 100 г виробу – 198 ккал. Маса – 0,7 кг.

Строк придатності до споживання – не більше 48 годин. Зберігати в сухому, чистому приміщенні за температури не нижче ніж +6 °С та не вище + 28 °С при відносній вологості повітря від 65% до 75%. Дата виготовлення 26 квітня 2023 р. ДСТУ 4583.

2.2. Методи дослідження

Для дослідження якості зразків житнього хліба були використані такі *методи*:

- органолептичний,
- лабораторний,
- баловий,
- мікробіологічний.

У виробках визначали органолептичні та фізико-хімічні показники згідно ДСТУ П 4583-2006 «Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні вимоги.» [9].

Форма, поверхня, колір, смак і запах хлібобулочних виробів повинні відповідати вимогам нормативно-технічної документації. Масу хліба встановлювали зважуванням не менше 10 виробів.

З фізико-хімічних показників у хлібобулочних виробках визначали відхилення маси, пористість, кислотність, вологість.

Фізико-хімічні показники визначали протягом встановлених строків реалізації, але не раніше ніж через 3 години – для хліба [6].

Відхилення маси окремого виробу і середньої маси виробів визначали як різницю між результатами вимірювання і масою, віднесеною до встановленої маси і вираженою в процентах. Відхилення маси не повинно перевищувати відхилення, яке допускається нормативною документацією на хлібобулочні вироби. Масу окремих виробів визначали при зважуванні їх без упаковки.

Вологість, пористість та кислотність хлібобулочних виробів визначали за ДСТУ 7045:2009. Вироби хлібобулочні. Методи визначання фізико-хімічних показників [6].

Балова оцінка якості хліба проводилась дегустаційною комісією в складі 5 чоловік, кожен член якої заповнював дегустаційний лист. Зразки оцінювались за показниками: зовнішній вигляд (форма, колір та поверхня скоринки), стан м'якуша, запах, смак.

Для кожного показника максимальна кількість балів – 5. При цьому враховувались критерії оцінки, що представлені в додатку Б. За сумою набраних балів визначали рівень якості хліба:

- 26,0 – 30,0 – відмінний; 22,0 – 25,9 – добре;
- 18,0 – 21,9 – задовільний; 14,0 – 17,9 – незадовільний;

Під час проведення досліджень використовували два види поживних середовища МПА (м'ясо-пептонний агар) та СА (сусло агар) [7,8].

М'ясо-пептонний агар (МПА). Основою для його приготування служить м'ясна вода, яку готують наступним чином: 500 г м'яса, звільненого від кісток, жиру і сухожиль, дрібно нарізують або пропускають через м'ясорубку, заливають 1 л водогінної води і залишають при кімнатній температурі на 12 г або в термостаті при 30°C на 6 г, а при 37°C – на 2 г. За цей час з м'яса екстрагуються різні речовини, у тому числі водорозчинні вітаміни. Потім м'ясо віджимають через марлю, а отриманий настій кип'ятять 30 хв. При цьому згортаються білки. Захолону масу фільтрують через ватяний фільтр і доливають водою до первинного об'єму. До м'ясної води додають 1% пептону і 0,5% NaCl.

Сусло агар (СА) – гарне середовище для деяких молочнокислих і оцтовокислих бактерій, дріжджів, міцеліальних грибів і інших представників

гетеротрофних мікроорганізмів. Основні компоненти сусла – вуглеводи (до 90% від маси сухого залишку) і азотовмісні сполуки (до 6 – 7% від маси сухого залишку). З вуглеводів в найбільшій кількості містяться мальтоза і декстрин. До складу сусла входять вітаміни, переважно групи В, органічні кислоти і мінеральні солі. Сусло готують таким чином, 250 г розмеленого солоду заливають 1 л водопровідної води, нагрівають до 48–50°C і утримують цю температуру протягом півгодини, безперервно помішуючи суміш, щоб уникнути утворення грудок. У подальші півгодини температуру піднімають до 55 – 58°C і підтримують на цьому рівні до повного зцукрення крохмалю, тобто до тих пір, поки реакція захололої суміші з йодом буде негативною. При вказаному режимі відбувається також гідроліз білків до амінокислот і пептидів. Отриманий екстракт фільтрують. У фільтраті визначають концентрацію цукру. До потрібної концентрації сусло доводять водою.

У чашках Петрі мікроорганізми культивують лише на твердому середовищі. Для роботи з мікроорганізмами використовують спеціальні бактеріологічні голки, петлі і шпателі.

При посіві на поверхню поживного агару в чашки Петрі (рис. 2.1) чашку тримають в лівій руці; кришку, відкривають настільки, щоб у щілину, що утворилася, вільно проходили петля або шпатель. Невелику кількість узяті культури втирають бактеріологічною петлею в поверхню поживного середовища біля краю чашки. Потім петлю пропалюють, щоб знищити надлишок матеріалу, що знаходиться на ній. Лінію посіву починають з того місця, в якому знаходиться матеріал. Бактерійну петлю кладуть навзнаки на поживне середовище, щоб не подряпати її поверхні, і проводять штрихи.

Для рівномірного розподілу матеріалу, що засівається, по поверхні щільного поживного середовища можна користуватися замість петлі скляним шпателем. Результат посіву видно на рисунку 2.2.

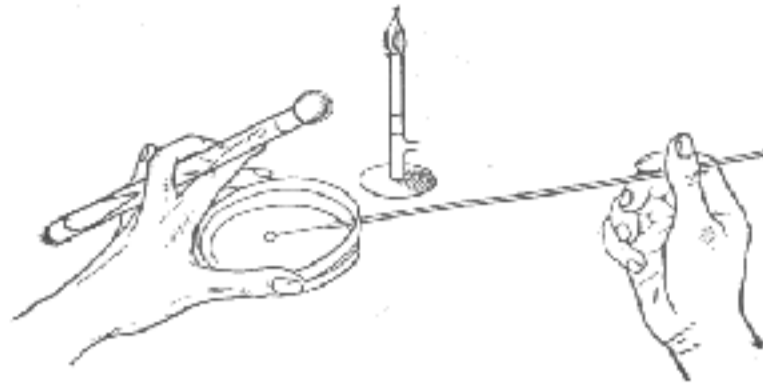


Рис. 2.1. Посів на щільне поживне середовище в чашку Петрі

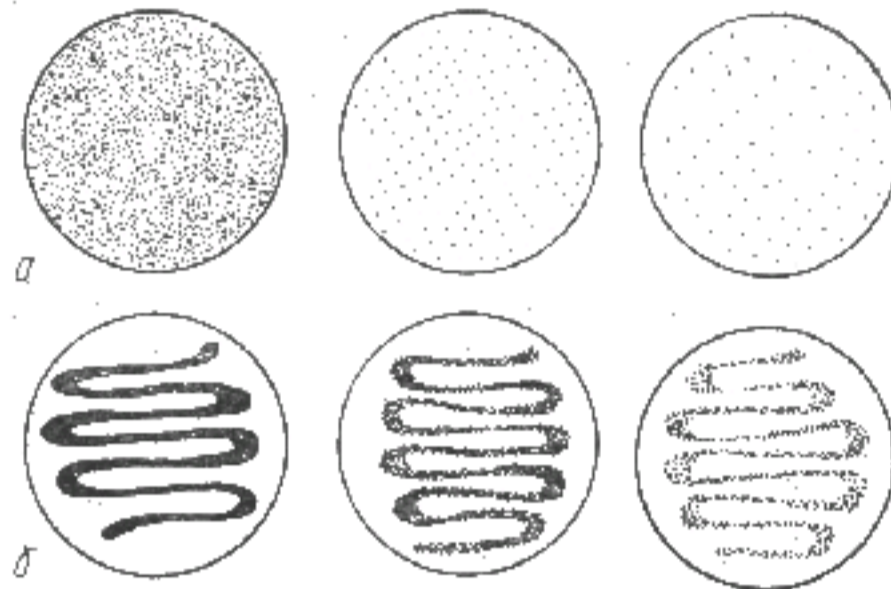


Рис. 2.2. Зростання мікроорганізмів на поверхні твердого поживного середовища: а - після посіву шпателем або посіву заливкою; б - після посіву бактеріологічною петлею

Після того, як чашки Петрі перебували в термостаті і на поживних середовищах вирости колонії мікроорганізмів, їх рахують, використовуючи кількісний облік мікроорганізмів шляхом підрахунку колоній (чашковий метод Коха).

Цей метод є найбільш поширеним для визначення спільного мікробного забруднення різних субстратів. Суть чашкового методу полягає в тому, що проводять посів певного об'єму досліджуваного матеріалу в чашки Петрі з твердим поживним середовищем. При подальшому вирощуванні посіву в термостаті з кожної клітини внаслідок розмноження утворюється колонія. Кількість колоній підраховують.

Як поживне середовище для обліку бактерій застосовують м'ясо-пептонний агар, для підрахунку цвілевих грибів і дріжджів – сусло-агар.

Робота за таким методом включає три етапи: приготування розведень, посів на тверде поживне середовище в чашки Петрі і підрахунок колоній, що

виросли.

Вивчення морфологічних властивостей проводять, використовуючи методи мікроскопії. Для цього готують препарати живих і фіксованих забарвлених клітин. Фіксований забарвлений препарат готують за способом «простого забарвлення». На готовий забарвлений препарат наносять краплю імерсійного масла і мікроскопують з імерсійним об'єктивом.

Дослідження живих клітин мікроорганізмів методом «роздавленої краплі».

Метод застосовують для виявлення рухливості клітин мікроорганізмів, спостереження за розмноженням, утворенням і проростанням спор, встановлення реакції мікроорганізмів на хімічні сполуки і фізичні фактори, вивчення розмірів клітин, характеру їх розташування, визначення запасних речовин в клітині.

Приготування препарату:

1. На чисте предметне скло наносять краплю водопровідної води. До неї вносять культуру і змішують її з водою.
2. Накривають краплю покривним скельцем так, щоб під ним не утворювалися бульбашки повітря.
3. Скляною паличкою притискають покривне скельце до предметного і видаляють надлишок води фільтрувальним папером.

Препарати мікроскопують при злегка затемненому полі зору; конденсор трохи опускають, надходження світла регулюють освітлювачем. Спочатку користуються малим збільшенням - об'єктив x10, після того, як виявляють край краплі, встановлюють об'єктив x40 або імерсійний (x100).

Приготування фіксованих препаратів мікроорганізмів та їх фарбування

У мікробіології часто готують фіксовані препарати. Їх розглядають під мікроскопом в забарвленому вигляді. Під фіксацією мається на увазі така обробка живого об'єкту, яка дає можливість швидко перервати перебіг життєвих процесів в об'єкті, зберігши його тонку структуру. В результаті

фіксації клітини міцно прикріплюються до скла і краще фарбуються. Фіксація необхідна і в разі роботи з патогенними мікроорганізмами (з метою безпеки).

Приготування фіксованих препаратів включає наступні етапи: приготування мазка, висушування, фіксацію і забарвлення.

1. Приготування мазка.

На чисте знежирене предметне скло наносять краплю водогінної води. Прожареною бактеріологічною голкою беруть невелику кількість мікробної маси і вносять до краплі води. Краплю ретельно розмазують петлею по склу на площі 2 – 4 см². У випадку, якщо суспензія густа, її спочатку розводять водою. Для цього прожареною петлею беруть трохи суспензії і переносять в краплю води на інше предметне скло. Суспензію нормальної густини розмазують тонким шаром по склу.

2. Висушування мазка.

Мазок сушать на повітрі при кімнатній температурі, правильно приготований тонкий мазок сохне достатньо швидко. Якщо висушування мазка сповільнено, то препарат можна злегка нагрівати в струмені теплого повітря, тримаючи його високо над полум'ям пальника. Сильне нагрівання препарату при сушці не рекомендується, оскільки при цьому можлива коагуляція білків, що спотворює структуру і форму клітин.

3. Фіксація мазка.

Висушений препарат фіксують. Фіксацію мазка проводять над полум'ям пальника при дослідженні форми клітин або за допомогою хімічних сполук для вивчення внутрішньої структури клітин. У першому випадку препарат три – чотири рази повільно проводять нижньою стороною над полум'ям пальника. Один з поширених прийомів фіксації за допомогою хімічних сполук - обробка препарату 96%-ним спиртом або сумішшю рівних об'ємів етилового спирту і ефіру (рідина Никифорова).

4. Забарвлення клітин мікроорганізмів за Грамом.

Цей метод диференціації мікробних клітин заснований на відмінності в хімічному складі клітинних оболонок. Суть метода полягає в тому, що в

клітинах одних видів мікроорганізмів в результаті забарвлення утворюється нерозчинна в спирті сполука йоду з основним барвником. В той же час клітинах інших видів мікроорганізмів ця сполука з'являється тимчасово і після обробки спиртом розчиняється. Мікроорганізми першої групи називають грампозитивними, другої – грамнегативними.

Етапи фарбування за Грамом

1. Фіксований мазок забарвлюють карболовим розчином генціановий фіолетового протягом 1-2 хвилин.
2. Протягом 1 хвилини обробляють мазок розчином Люголя.
3. Знебарвлюють спиртом 10-20 сек.
4. Промивають водою.
5. Дофарбовують мазок водним розчином фуксину 1-2 хвилини [35].

Висновки до розділу 2

1. Представлена детальна характеристика об'єктів дослідження: зразків хліба з житнього борошна.

2. Для дослідження якості хліба з житнього борошна були застосовані методи дослідження: органолептичний, баловий (дегустація), лабораторний, мікробіологічний.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Оцінка якості хліба з житнього борошна за органолептичними та фізико-хімічними показниками

Органолептичну оцінку якості усіх зразків хліба проводили на відповідність ДСТУ П 4583-2006 «Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна» [9], результати якої представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Органолептична оцінка якості хліба з житнього борошна

Назва показника	Характеристика показників за стандартом	Хліб «Український» виробництва с. Щербані	Хліб Пилипівський, Південний хлібзавод	Хліб Десертний, ТМ «Кулиничі»
Зовнішній вигляд:				
- форма:				
для подових	Відповідає виду виробу	Овально-продовгувата	Овально-продовгувата	
для формових	Відповідає формі, в якій проводили випікання, без бокових впливів. Дозволено форму у вигляді виробу або частини його, нарізаного скибками			Форма прямокутна.
- поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів	Без забруднення, без тріщин та підривів.	Без забруднення, є невеликі тріщини.	Без забруднення, є невеликі тріщини та підриви.
- колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості.	Світло-коричневий, без підгорілості.	Темно-коричневий, без підгорілості.	Від світло-коричневий, без підгорілості.
Стан м'якушки	Пропечена, без слідів непромісу.	Пропечена, без слідів непромісу.		
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку.	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку.		
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху		

Як видно з таблиці 3.1, досліджувані зразки хлібів з житнього борошна відповідають вимогам стандарту ДСТУ П 4583-2006 «Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна.» [9] за всіма органолептичними показниками.

Результати досліджень фізико-хімічних показників (відхилення маси, пористість, кислотність, вологість) досліджуваних зразків житнього хліба представлені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Результати досліджень фізико-хімічних показників зразків хліба з житнього борошна

Назва показника	Норма за ДСТУ П 4583-2006	Характеристика показника		
		хліб Десертний, ТМ «Кулиничі»	хліб Пилипівський, Південний хлібзавод	хліб Український, с. Щербані
Відхилення маси, % не більше	- 3,0	- 2,0	- 2,2	- 2,5
Пористість, % не менше	44,0	45,0	43,0	42,5
Кислотність, град	8,0-12,0	15,0	21,0	14,0
Вологість, %	46,0-51,0	52,0	54,2	50,0

Результати досліджень, що представлені в таблиці 3.2, свідчать про те, що всі досліджувані зразки житнього хліба за такими фізико-хімічними показниками: відхилення маси, пористість, кислотність, вологість не відповідають вимогам стандарту ДСТУ П 4583-2006 «Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна» [9].

3.2. Визначення мікробіологічних показників якості хліба з житнього борошна до зберігання

Для проведення обрахунків кількості мікроорганізмів у досліджуваних зразках застосовують формулу, згідно якої після підрахунку колоній, що

виросли в чашках Петрі, отримане число слід помножити на розведення. Потім потрібно помножити на 20 (встановлено, що в 1 см³ знаходиться 20 крапель), та поділити отримане число на кількість крапель нанесених на чашку Петрі, і в результаті матимемо кількість мікроорганізмів у 1 см³.

Результати мікробіологічних досліджень житнього хліба з житнього борошна до зберігання наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Результати мікробіологічних досліджень житнього хліба з житнього борошна до зберігання

Показник	Норма за ДСТУ 4583:2006	Зразок №1 «Кулиничі»	Зразок №2 «Щербані»	Зразок №3 «Південний хлібзавод»
Кількість МАФАНМ, КУО, 1 г	1x10 ³	5,4x10 ³	5,3x10 ³	2,9x10 ³
Дріжджі, гриби, КУО, 1 г	не дозволено	2x10 ³	9,2x10 ³	1,3x10 ⁴
БГКП, КУО, 01 г	не дозволено	не виявлено	не виявлено	не виявлено

За результатами мікробіологічних досліджень можна зробити висновки, що за кількістю МАФАНМ, КУО, 1 г: зразок №1 ТМ «Кулиничі» перевищував норми стандарту в 5,4 рази; зразок №2 «Український» с. Щербані перевищував норми стандарту в 5,3 рази; зразок №3 «Пилипівський» Південного хліб заводу перевищував норми стандарту в 2,9 разів.

За кількістю дріжджів та грибів, КУО 1 г: зразок №1 перевищував в 2 рази, зразок №2 перевищував норми в 9,2 разів, та зразок № 3 перевищував в 13 разів норми стандарту.

Бактерій групи кишкової палички в досліджуваних зразках не виявлено.

Також були проведенні обрахунки співвідношення мікроорганізмів у досліджуваних зразках, що показано на рисунку 3.1.

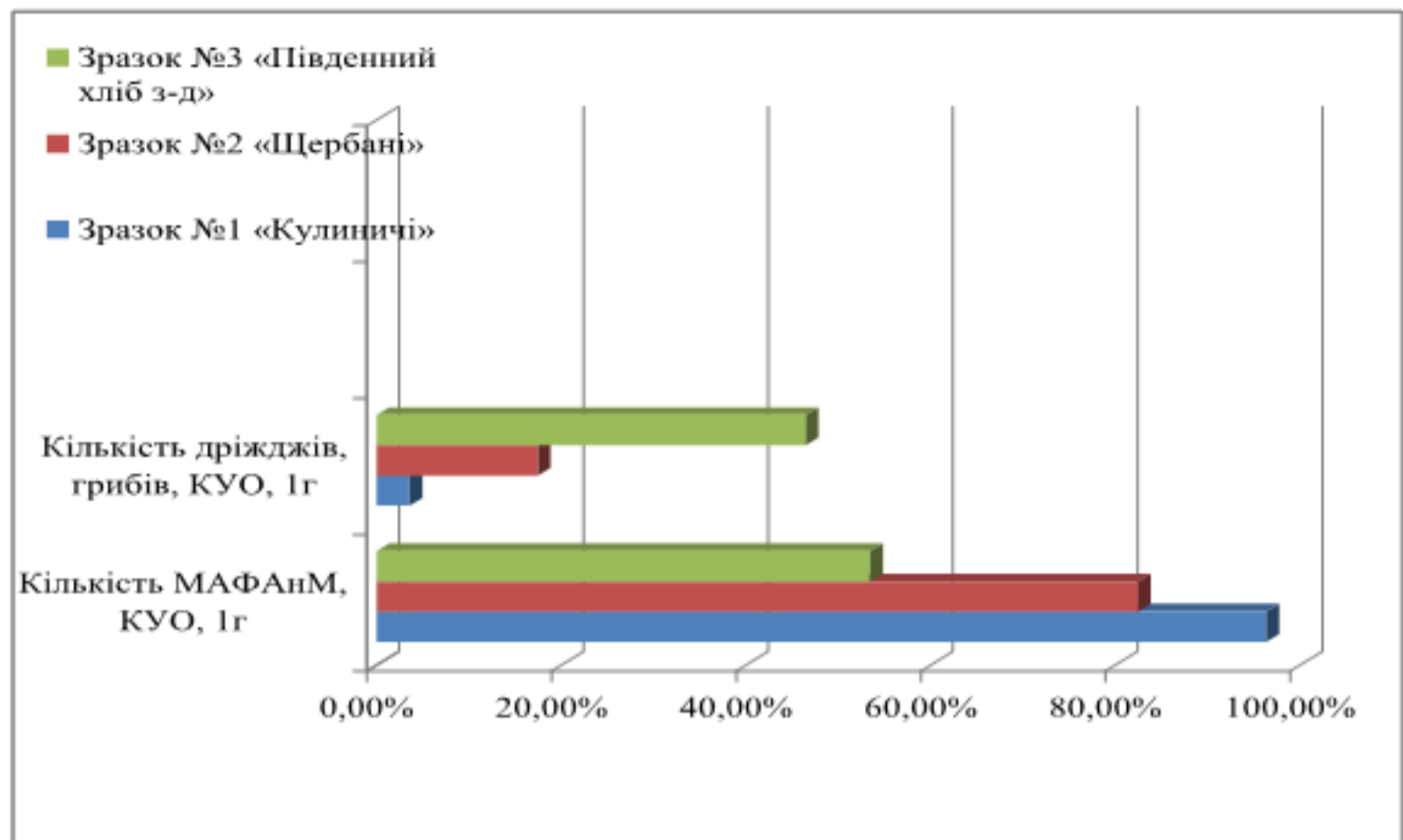


Рис. 3.1. Відсоткове співвідношення кількості МАФАНМ та грибів і дріжджів у досліджуваних зразках

За співвідношенням мікроорганізмів у досліджуваних зразках отримані наступні дані: зразок №1 ТМ «Кулиничі» був забруднений грибами та дріжджами на 3,6%, МАФАНМ – на 96,4%. Зразок №2 «Український» ТМ Щербані - грибами та дріжджами на 17,49%, МАФАНМ – на 82,51%. Зразок №3 «Пилипівський» Південного хліб заводу - грибами та дріжджами на 46,52%, МАФАНМ – 53,48%.

Отже, аналізуючи отримані результати, треба зазначити, що жоден із досліджуваних зразків за показниками кількості МАФАНМ, кількістю грибів та дріжджів не відповідали вимогам стандарту ДСТУ-П 4583:2006. Особливо ці порушення стосувалися наявності грибів та дріжджів, які згідно із стандартом не дозволялися взагалі.

В зразках №1 ТМ «Кулиничі» та у зразку № 2 «Український» с. Щербані у відсотковому співвідношенні мікроорганізмів переважали МАФАНМ, у зразку №3 «Пилипівський» Південного хліб заводу, відсоткове співвідношення МАФАНМ та грибів і дріжджів було майже однаковим.

3.3. Вивчення культуральних та морфологічних особливостей виявленої мікрофлори

При дослідженні колоній, що вирости в усіх зразках на поживному середовищі МПА було виявлено колонії двох типів, які представлені в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Культуральні властивості колоній, що вирости на МПА

Показник	Колонії 1-го типу	Колонії 2-го типу
Форма колонії	кругла	кругла з фестончатим краєм
Розмір колоній, діаметр в мм	1-8	1-16
Колір колонії	білий	молочно-білий
Профіль колонії	плоский	горбистий
Структура колоній	дрібнозерниста	дрібнозерниста
Поверхня колоній	гладка	зморшкувата
Краї колоній	гладкі	хвилясті
Ріст колонії	поверхневий	поверхневий
Консистенція	слизиста	м'яка
Оптичні властивості	блиск	матова
Прозорість	непрозора	непрозора

Колонії 1-го типу: діаметром 1-8 міліметрів, кольору білого, профіль - плоский, структура колоній дрібнозерниста, поверхня колонії гладка, краї колонії гладкі, ріст колоній поверхневий, консистенція слизиста, блискучі, непрозорі.

Колонії 2-го типу: діаметр колоній 1-16 міліметрів, кольору молочно-білого, профіль - горбистий, структура - дрібнозерниста, поверхня - зморшкувата, краї к - хвилясті, ріст поверхневий, консистенція - м'яка, матові, непрозорі.

При фарбуванні за Грамом в усіх зразках були виявлені грампозитивні бактерії, паличкоподібної форми, які розташовувалися поодинокі або попарно, дрібні - довжиною 1-3 мкм та середні - 3-5 мкм, спороутворюючі, з центральним розташуванням спор. Вегетативних клітин виявлено близько

15%. Результати досліджень (культуральні та морфологічні особливості виявленої мікрофлори) представлені в додатку В, рис. В-1 – В-6.

При дослідженні колоній, що вирости на СА зразка №1 ТМ «Кулиничі» було виявлено колонії одного типу: це колонії дріжджів, молочно-білого кольору, форма колонії - округла, з гладеньким краєм.

У зразку №2 - хліб житній «Український» (с.Щербані), було виявлено колонії трьох типів. Колонії першого типу: діаметром 5-10 мм, сіро-чорного кольору, округлої форми, форма краю - ворсинчаста, поверхня колоній - пухнаста, при мікроскопіюванні виявлено багатоклітинний міцелій та органи спороношення у вигляді пухнастих голівок, що дало можливість віднести виявлені мікроорганізми до роду *Aspergillus*.

Колонії другого типу: діаметром 4-5 мм, молочно-білого кольору, форма - округла, форма краю - зубчаста, поверхня колонії - гладка, структура колонії - однорідна, матова, консистенція слизька.

Колонії третього типу: діаметром 5-10 мм, білого кольору, форма колонії округла, форма краю колонії зубчаста, структура колонії дрібнозерниста, поверхня колонії гладка, прозора, консистенція слизька.

В зразку №3 «Пилипівський» Південного хлібзаводу, було виявлено колонії двох типів. Колонії першого типу: діаметр 4-12 мм, молочно-кремового кольору, форма колоній округла, край - круглий з фестончастим краєм, поверхня колонії шорстка, консистенція м'яка, матова.

Колонія другого типу: діаметром 3-11 мм, молочного кольору, прозора, профіль колонії плоский, форма округла, краї колонії гладкі. Результати досліджень наведені в додатку В, рис. В-7 – В-12.

Таким чином, при дослідженні колоній, що вирости на поживному середовищі МПА в усіх зразках виявлено колонії двох типів. При фарбуванні за Грамом в усіх зразках були виявлені грампозитивні бактерії, паличкоподібної форми, які розташовувалися поодинокі або попарно, дрібні - довжиною 1-3 мкм та середні - 3-5 мкм, спороутворюючі, з центральним розташуванням спор. Вегетативних клітин виявлено близько 15%.

При дослідженні колоній, що вирости на поживному середовищі СА в зразку №1 ТМ «Кулиничі», №2 «Український» ТМ Щербані та №3 «Пилипівський» Південного хлібзаводу було виявлено колонії грибів та дріжджів.

3.4. Дослідження якісних характеристик хліба з житнього борошна в процесі зберігання

Хліб належить до продуктів короткочасного зберігання, адже термін реалізації хліба з житнього і житньо-пшеничного борошна становить 36 год. Відлік терміну зберігання хліба обраховують від часу виходу його з печі. Споживчі властивості хліба найкраще зберігаються за температури 20...25 °С та відносній вологості повітря 75%.

Під час зберігання в хлібі відбуваються процеси, які впливають на його масу та якість, одночасно та незалежно один від одного протікають процеси всихання (втрата вологи) і черствіння.

Всихання починається відразу після виходу виробів з печі, і до речі, формовий хліб всихає швидше, ніж подовий, у зв'язку з більшою кількістю вологи.

Через 10...12 год після випікання, з'являються перші ознаки черствіння хліба. Черствий хліб має м'яку та матову скоринку, а свіжий - тендітну, гладку та глясuvatу. Черствого хліб має твердий м'якуш, що кришиться та нееластичний. Під час зберігання смак та запах хліба змінюються і з'являються специфічні смак і запах влєжаного та черствого хліба.

Переважає більшість процесів черствіння відбувається в м'якушу. Хліб із житнього борошна черствіє повільніше, тому що в ньому містяться розчинні та нерозчинні пентозани, які обволікають амілопектин і амілозу та зменшують ретроградацію крохмалю.

Процес черствіння залежить від умов зберігання: температури та пакування. Найбільш швидко черствіння відбувається за температури -

2...20 °С, а за температури 60...90 °С хліб черствіє дуже повільно, практично непомітно, а при 190 °С черствіння повністю припиняється. За температури менше -2 °С черствіння сповільнюється, а нижче -10 °С практично припиняється. Тому, одним із способів уповільнення черствіння є заморожування хліба за температури -18...-30 °С, але це дорогий спосіб, який не знайшов широкого застосування в нашій країні.

Ширше застосування сповільнення процесу черствіння знайшов спосіб пакування хліба в спеціальні види пакувальних матеріалів (з паперу, з полімерної плівки, в тому числі перфорованої і термоусадкової).

Під час використання пакувальних матеріалів відбувається довше зберігання хліба - до 72 год, а під час використання консервуючих речовин – до 14...30 днів, а також покращуються санітарно-гігієнічні умови транспортування та продажу в торговельній мережі.

Після закінчення терміну продажу хліба, він підлягає вилученню, тому що він може викликати харчове отруєння, під час постійного споживання неякісного продукту може виникнути астматична хвороба.

Під час дослідження якісних характеристик хліба з житнього борошна в процесі зберігання всі зразки зберігалися в хлібниці при кімнатній температурі.

У процесі зберігання контролювали наступні показники: у зовнішнього вигляду: форму, поверхню та колір, стан м'якуша, смак і запах.

Зміни органолептичних показників якості зразків хліба з житнього борошна в процесі зберігання (в балах) наведені на рисунках 3.2 - 3.4.

Як видно з даних рисунків 3.2-3.4, на початку зберігання за усіма органолептичними показниками максимальний бал (5) отримали зразки хліба з житнього борошна «Український» с. Щербані та Пилипівський Південного хлібзаводу, про що свідчать значні площі діаграм.

У хліба Десертного ТМ «Кулиничі» максимальний бал (5) отримали лише показники зовнішній вигляд (форма та стан поверхні) та колір скоринки.

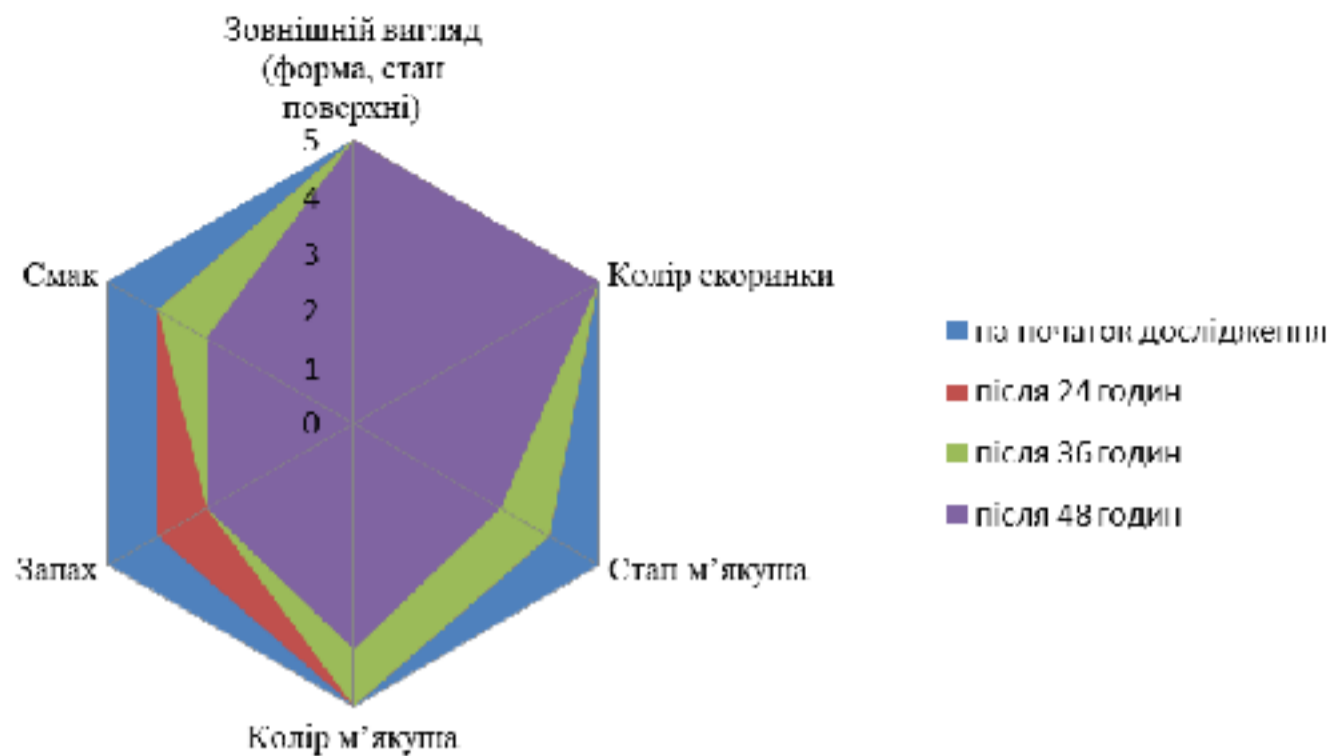


Рис. 3.2. Балова оцінка хліба з житнього борошна «Український» с. Щербані в процесі зберігання

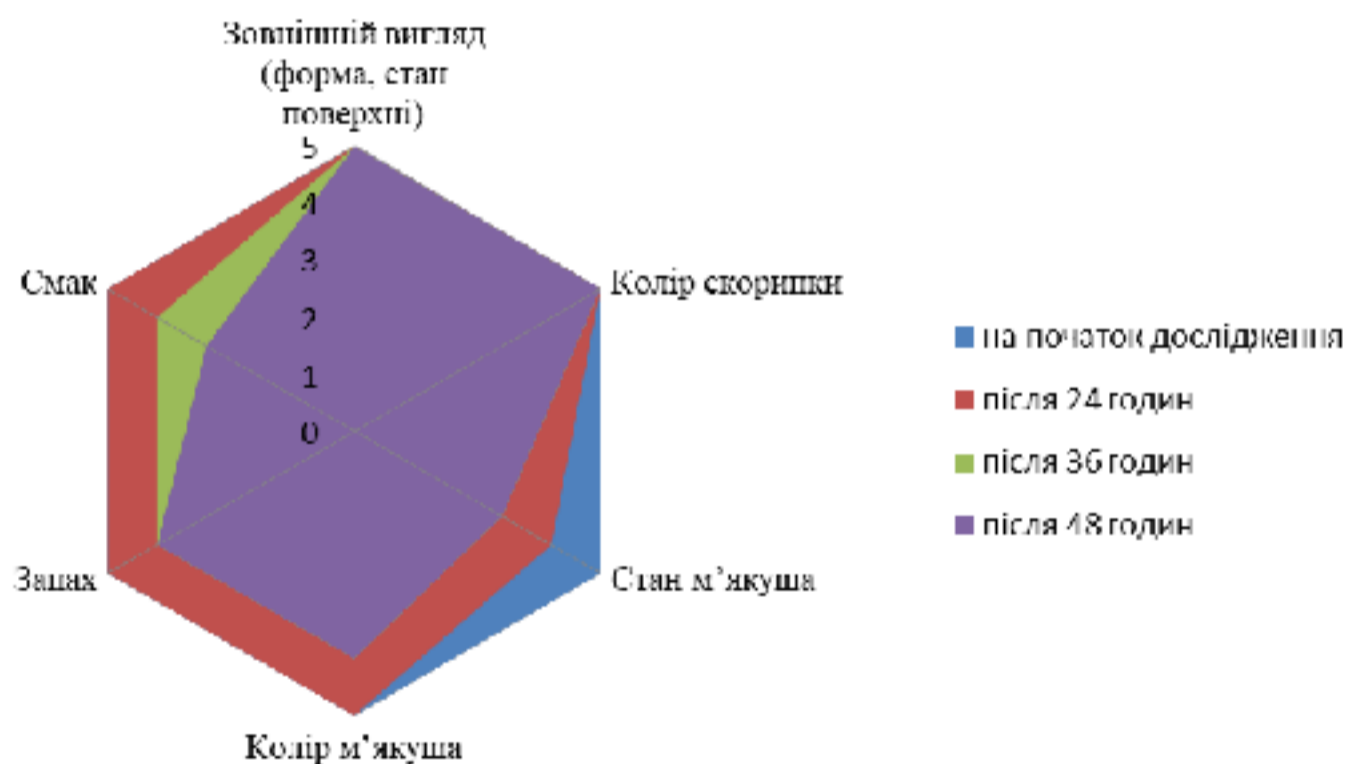


Рис. 3.3. Балова оцінка хліба з житнього борошна Пилипівського, Південного хлібзаводу в процесі зберігання

Через 24 години зберігання у хліба із житнього борошна Пилипівський Південного хлібзаводу погіршився лише показник стан м'якушки (4 бали), а у хліба «Український» с. Щербані погіршилися показники: стан м'якушки, запах і смак (по 4 бали). У хліба Десертний ТМ «Кулиничі» показники: стан м'якушки, запах і смак знизилися до 3 балів.

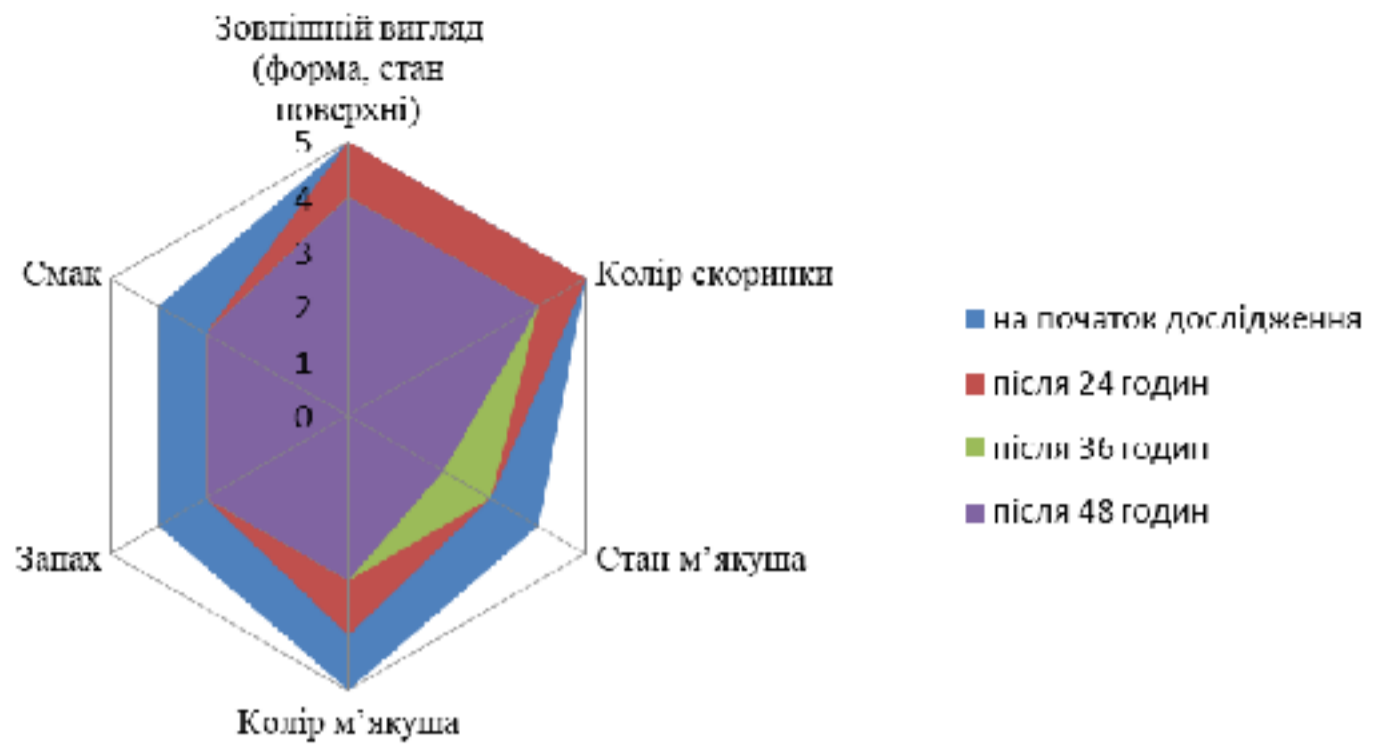


Рис. 3.4. Балова оцінка хліба з житнього борошна Десертного ТМ «Кулиничі» в процесі зберігання

Через 36 годин зберігання у хліба із житнього борошна Пилипівський Південного хлібзаводу продовжували погіршуватися показники стан м'якуша (3 бали), колір м'якуша, запах і смак (по 4 бали). У хліба «Український» с. Щербані значним чином погіршився запах (3 бали), а решта показників залишилися на попередній позначці. У хліба Десертний ТМ «Кулиничі» показники: колір м'якуша, колір скоринки, зовнішній вигляд знизилися на 1 бал.

Через 48 годин зберігання значним чином погіршилися якісні показники зразків хліба, про що свідчить мала площа відповідних діаграм за чим можна зробити висновок про недоцільність зберігання даних зразків хліба з житнього борошна протягом даного терміну.

Результати загальної кількості отриманих балів протягом усього терміну зберігання для усіх зразків хліба наведені на рисунку 3.5.

Як видно з даних рисунку 3.5, на початку зберігання максимальну кількість балів (30 балів) за усіма органолептичними показниками отримали зразки хліба з житнього борошна «Український» с. Щербані та Пилипівський Південного хлібзаводу.

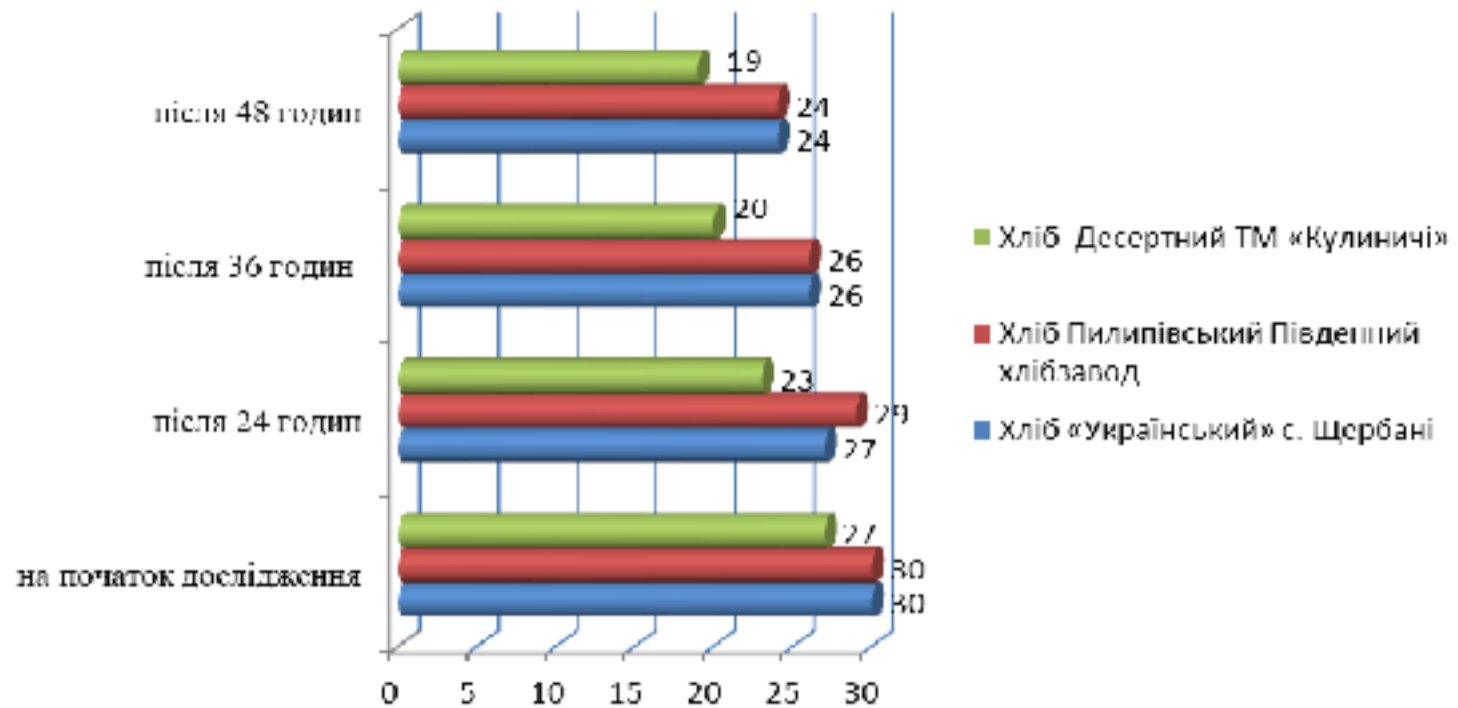


Рис. 3.5. Загальна балова оцінка хліба з житнього борошна в процесі зберігання

Хліб з житнього борошна Десертний ТМ «Кулиничі» отримав дещо меншу кількість балів (30 балів) через стан м'якуша, запах і смак, які вже не задовольнили дегустаторів.

Після 24 годин зберігання найвищі бали (29 балів) отримав хліб із житнього борошна Пилипівський Південного хлібзаводу, що свідчить про відмінну якість. Хліб з житнього борошна «Український» с. Щербані після 24 годин зберігання отримав 27 балів (відмінна якість), а хліб Десертний ТМ «Кулиничі» - лише 23 бали (добра якість).

Після 36 годин зберігання в усіх зразках знизилася якісна характеристика, більшу загальну кількість балів (26 балів – відмінна якість) отримав хліб з житнього борошна «Український» села Щербані, хліб Пилипівський Південного хлібзаводу отримав 25 балів (добра якість), а хліб Десертний ТМ «Кулиничі» отримав лише 20,0 балів (задовільна якість).

Після 48 годин зберігання хліб з житнього борошна «Український» села Щербані та хліб Пилипівський Південного хлібзаводу отримали по 24 бали (добра якість), а хліб Десертний ТМ «Кулиничі» - 19,0 балів (задовільна якість). Хоча за кількістю балів дослідні зразки переважно відповідають добрій якості, але в цілому за якісними характеристиками було незадовільне

враження.

Висновки до розділу 3

За результатами досліджень фізико-хімічних показників, доведено, що зразки житнього хліба не відповідають вимогам стандарту ДСТУ П 4583-2006.

За результатами досліджень мікробіологічних показників визначено культуральні й морфологічні особливості виявленої мікрофлори; встановлено, що жоден із досліджуваних зразків за показниками кількості МАФАНМ, кількістю грибів та дріжджів не відповідає вимогам стандарту ДСТУ-П 4583:2006.

Результати досліджень якісних характеристик хліба з житнього борошна в процесі зберігання показали недоцільність зберігання хліба з житнього борошна протягом 48 годин.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

На основі виконаної кваліфікаційної роботи можна зробити наступні

ВИСНОВКИ:

1. Охарактеризовано харчову цінність та формування споживних властивостей хлібобулочних виробів залежно від сировини, технології виробництва, умов та термінів зберігання.
2. Вивчено особливості технології виробництва хліба з житнього борошна.
3. Проаналізовано інноваційні технології при випіканні хліба: використання топінамбуру, сухої клейковини для збагачення хліба рослинною витяжкою, пшеничних зародків, випікання виробів зниженої калорійності (булка молочна з висівками та батон з висівками), виробів з кальцієм і каротином профілактичного призначення, застосування молочнокислих бактерій, ферментних препаратів, заквасок, рідких дріжджів в якості біологічних розпушувачів хліба, можливість заміни хлібопекарських дріжджів на залишкові пивні дріжджі та ін.
4. Вивчено нормативні показники якості та дефекти хліба з житнього борошна.
5. Наведено характеристику об'єктів та методів дослідження.
6. Результати досліджень зразків житнього хліба за органолептичними показниками свідчать про те, що всі досліджувані зразки хліба повністю відповідають вимогам стандарту ДСТУ П 4583-2006 «Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна»
7. Результати досліджень житнього хліба за фізико-хімічними показниками показали невідповідність вимогам стандарту ДСТУ П 4583-2006.
8. Згідно мікробіологічних досліджень, жоден із досліджуваних зразків за показниками кількості МАФАНМ, кількістю грибів та дріжджів не

відповідали вимогам стандарту ДСТУ-П 4583:2006. Особливо ці порушення стосувалися наявності грибів та дріжджів, які згідно із стандартом не дозволялися взагалі, та перевищували норми в декілька разів. Найбільш забрудненим виявився зразок №3 «Пилипівський» Південного хлібзаводу, в якому перевищувала кількість грибів та дріжджів в 13 разів.

9. Результати вивчення культуральних та морфологічних особливостей виявленої мікрофлори показали, що при дослідженні колоній, що вирости на поживному середовищі МПА в усіх зразках виявлено колонії двох типів. При фарбуванні за Грамом в усіх зразках були виявлені грампозитивні бактерії, паличкоподібної форми, які розташовувалися поодинокі або попарно. При дослідженні колоній, що вирости на поживному середовищі СА в зразку №1 ТМ «Кулиничі», №2 «Український» ТМ Щербані та №3 «Пилипівський» Південного хлібзаводу було виявлено колонії грибів та дріжджів.
10. Результати бальної оцінки якості хліба при зберіганні показали, що після 48 годин зберігання хліб з житнього борошна «Український» села Щербані та хліб Пилипівський Південного хлібзаводу отримали по 24 бали (добра якість), а хліб Десертний ТМ «Кулиничі» - 19,0 балів (задовільна якість). Хоча за кількістю балів дослідні зразки переважно відповідають добрій якості, але в цілому за якісними характеристиками було незадовільне враження.
11. Результати досліджень якісних характеристик хліба з житнього борошна в процесі зберігання показали недоцільність зберігання хліба з житнього борошна протягом 48 годин.

На основі проведеної дослідної роботи можна надати **пропозиції**:

- виробникам потрібно покращити технологію виробництва житнього хліба, використовуючи нові види заквасок та солоду;
- виробникам необхідно суворо дотримуватись рецептурного складу та технологічних параметрів при виробництві даної групи виробів;

- збільшити продаж запакованої продукції, що дозволить підвищити рівень обслуговування населення і конкурентоспроможність хлібобулочних виробів, адже частка запакованого хліба і булочок в розвинених країнах становить 80-100%;
- для підвищення конкурентоспроможності і утримання завойованих позицій на місцевому ринку виробникам хліба необхідно забезпечити високу, а, головне, стабільну якість, що можливо тільки при впровадженні системи управління якістю на підприємстві;
- запровадити практику виробництва хліба із використанням сезонної продукції - із суницями, сливами, яблуками, чорносливом, грушами).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабенюк Ю. Д. Мікробіологія : навч. посібник / Ю. Д. Бабенюк, А. Ф. Антипчук. К. : Університет «Україна», 2010. 149 с.
2. Борошно та хлібобулочні вироби. Нормативні документи: Довідник: у 2 т. / за заг. ред. В.Л. Іванова/ Львів: 600 с.
3. Будник Н. В., Кайнаш А. П. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційних робіт здобувачами вищої освіти ступеня бакалавр за ОПП Харчові технології спеціальності 181 Харчові технології. Полтава: ПДАА. 2022. 57 с.
4. ДСТУ 7044:2022. Вироби хлібобулочні. Правила приймання, методи відбирання проб, методи визначання маси виробів. [Чинний від 2023-01-01]. Київ, 2022. 9 с. (Інформація та документація).
5. ДСТУ 9188:2022. Вироби хлібобулочні. Органолептичне оцінювання показників якості. [Чинний від 2023-01-01]. Київ, 2022. 12 с. (Інформація та документація).
6. ДСТУ 7045:2009. Вироби хлібобулочні. Методи визначання фізико-хімічних показників. [Чинний від 2010-01-01]. Київ, 2010. 37 с. (Інформація та документація).
7. ДСТУ 8446:2015. Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів. [Чинний від 2017-07-01]. Київ, 2016. 16 с. (Інформація та документація).
8. ДСТУ 8447:2015. Продукти харчові. Методи визначення дріжджів і плісневих грибів. [Чинний від 2017-07-01]. Київ, 2016. 15 с. (Інформація та документація).
9. ДСТУ П 4583-2006 Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні вимоги. [Чинний від 01.07.2007]. Київ, 2016. 12 с. (Інформація та документація)

- 10.ДСТУ 2120:2021. Хлібопекарське виробництво. Терміни та визначення понять. [Чинний від 2022-08-01]. Київ, 2021. 52 с. (Інформація та документація).
- 11.Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва. Київ : Логос, 2002. 365 с.
- 12.Дробот В. І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва : навч. посібник, Київ : Центр навчальної літератури, 2006. 341 с.
- 13.Дудкін М. О. Чи потрібні хлібобулочним виробам нетрадиційні добавки //Зерно і хліб, 2000. №1. С. 28-29.
- 14.Єрмков О. Ю. Напрями та ефективність підприємств хлібопродуктового комплексу : Економіка АПК, 2006. № 7. С. 86-90.
- 15.Загальні технології харчових виробництв : підручник / В. А. Домарецький, П. Л. Шиян, М. М. Калакура, Л. Ф. Романенко, Л. М. Хомічак, О. О. Василенко, І. В. Мельник, Л. М. Мельник. К. : Університет «Україна», 2010. 814 с.
- 16.Задорожний І. М. Продовольчі товари і продовольча сировина / І. М. Задорожний, В. В. Гаврилишин. Львів : ЛПА, 2002. 414 с.
- 17.Кветний Ф. Упаковка хлібобулочних виробів / Ф. Кветний, І. Маслова, А. Терехова // Тара і упаковка. 2000. №5. 89 с.
- 18.Ковальчук К.Л. Борошняні та зерноборошняні товари. Київ, 2003.150 с.
19. Колотуша М. М. Методологічні засади аналізу фінансового стану хлібопекарської підгалузі харчової промисловості України // Економіст, 2007. №5. С. 15-27.
- 20.Макаренко В. В. Вся правда про хліб // Агро Перспектива, 2007. № 6, 7. С. 24–27.
- 21.Методи контролю якості харчової продукції : навч. посібник для студ. вищих навч. закл. технол. спец. / О. І. Черевко, Л. М. Крайнюк, Л. О. Касілова, Л. Р. Димитрієвич, Ж. А. Крутовий, Л. Г. Зіборова / Харк. держ. університет харчування та торгівлі. Харків : ХДУХТ, 2005. 230 с.

22. Назаренко В. О., Жук В. А., Юдічева О. П. Формування якості товарів. Частина 1 : навч. посіб. / Київ : Центр учбової літератури. 2012. 386 с.
23. Новікова О. В. Технологія виробництва хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів : навч. посібник / О. В. Новікова. К. : Видавництво Ліра К, 2013. 540 с.
24. Об'єднання підприємств хлібопекарської промисловості «Укрхліб» [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://ukrhlbprgm.org.ua>
25. Прокіп М. І. Стан хлібопекарської галузі. Экономические науки / Экономика промышленности. 2012. 15 с.
26. Про забезпечення санітарно-епідемічного благополуччя населення, [Електронний ресурс] : затвердженим наказом Міністерства охорони здоров'я України від 21 травня 2007 року №246. Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/4004-12/page3>
27. Продовольчі товари (лабораторний практикум): Навч. посіб. / Н.В. Притульська, Г.Б. Рудавська, В.А. Колтунов та ін. К.: Київ. Нац. торг.-екон. ун-т, 2007. 505 с (Сер. «Товарознавство»).
28. Салухіна Н. Г. Товарознавство зерноборошняних товарів : підручник / Н. Г. Салухіна, А. А. Самойленко, В.В. Ващенко. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2002. – 357с.
29. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень : ДСанПіН 3.3.6.042-99. [Чинні від 1999-12-01] [Електронний ресурс] // Професійна юридична система Мега-Нау. Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/?code>. Назва з екрана. (Державні санітарні правила і норми).
30. Сирохман І. В. Якість і безпечність зерноборошняних продуктів : навч. посібник / І. В. Сирохман, Т. М. Лозова. К: Центр навчальної літератури, 2006. 384 с.
31. Стефаненко С. П., Бевза С. С. Товарознавство харчових продуктів: Навч. посібник. Вінниця : ДП "ДКФ", 2004. 480 с.
32. Технологія продукції харчових виробництв : навч. посібник / Ф. В.

- Перцевий, Н. В. Камсуліна, М. Б. Колеснікова, М. О. Янчева, П. В. Гурський, Л. М. Тіщенко / Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. Харків: ХДУХТ, 2006. 318 с.
33. Товарознавство. Продовольчі товари [Текст] : навч. посібник / О. Г. Бровко, О. В. Булгакова, Г. С. Гордієнко, [та ін.] . К. : Кондор, 2010. 730 с.
34. Укрхлібпром. Підсумки роботи підприємств хлібопекарської галузі виконавчого апарату [Електронний ресурс], 2012. Режим доступу : www/
35. Фізіолого-гігієнічні аспекти оцінки якості продуктів : підручник / Л. Ф Павлоцька та ін. Х. : Світ книг, 2016. 532 с.
36. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов. / Под ред. д-ра мед. наук М. Ф. Нестерина, д-ра техн. наук И. М. Скурихина. М. : Пищевая пром-ть 1979. 248 с.
37. Офіційний сайт компанії Куліничі: загальні відомості про компанію. URL: <http://www.kulinichi.com/ua/pro-kompaniyu/> (дата звернення 23.08.2020 р.)
38. Офіційний сайт компанії Київхліб: про компанію. URL: <https://kyivkhliv.ua/about/> (дата звернення 23.11.2022 р.)
39. Офіційний сайт компанії “Хлібні інвестиції”: наша продукція. URL: <https://hlibinvest.com.ua/produksiya/> (дата звернення 23.11.2022 р.)
40. Про компанію ПрАТ “Концерн Хлібпром”. URL: <https://hlibprom.com.ua> (дата звернення 23.11.2022 р.)
41. Про компанію HDGroup: Agrifood & Service Company. URL: <https://hd-group.ua/#second-section> (дата звернення 23.10.2022 р.)

ДОДАТКИ