

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту

Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«12» грудня 2024 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Володимир КОВБАСА

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«12» грудня 2024р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності 181 Харчові технології

освітньо-професійної програми Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

на тему: «Розроблення рецептури тостового хліба з солодовим екстрактом з впровадженням його виробництва в проєкті хлібозаводу в місті Умань Черкаської області»

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ТХ-2-4М

Скобляков Деиис Юрійович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Білик Олена Анатоліївна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент Петруша Оксана Олександрівна

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Я як здобувач Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав і не одержував недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач

(підпис)

Київ - 2024р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів
Освітній ступінь магістр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Володимир КОВБАСА

«08» жовтня 2024 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Скоблякова Дениса Юрійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Розроблення рецептури тостового хліба з солодовим екстрактом з впровадженням його виробництва в проєкті хлібозаводу в місті Умань Черкаської області»

керівник роботи Білик Олена Анатоліївна, професор, к.т.н., затвержені наказом закладу вищої освіти від «07» жовтня 2024р. №882-КС

2. Строк подання здобувачем роботи: 12.12.2024.

3. Вихідні дані до роботи: хліб тостовий «Бріош» на пшеничній заквасці; булка «Здобна» з борошна вищого сорту; ріжки «Горіхові»; хліб тостовий «ШокоГост».

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці) Вступ;1.Літературний огляд; 2.Об'єкти та методи дослідження; 3.Експериментальна частина;4.Техніко-економічне обґрунтування будівництва (технічного переоснащення);5.Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції;6.Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів;7.Вибір і розрахунок провідного обладнання;8.Технологічні розрахунки;9.Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер;10.Розрахунок площ хлібосховища та експедиції;11. Розрахунок основного технологічного обладнання;12.Специфікація основного технологічного обладнання;13.Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпечності та якості продукції, метрологічне забезпечення;14. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження; 15. Система екологічного управління; 16. Безпека життєдіяльності;Список використаних джерел посилань.

5. Перелік графічного матеріалу: Аркуш 1 формату А1 – апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва; Аркуш 2 формату А1 – апаратурно-технологічні схеми виробництва заданого асортименту; Аркуш 3 формату А1 – Наукова частина.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання: 08.10.2024.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ; Дослідження використання солодового екстракту у виробництві хліба тостового із пшеничного борошна вищого сорту	07.10.2024-10.10.2024	виконано
2	Об'єкти, методи та методика досліджень	11.10.2024-11.10.2024	виконано
3	Дослідження якості тіста та готових виробів з метою доцільності використання солодового екстракту у виробництві хліба із пшеничного борошна вищого сорту	11.10.2024-17.10.2024	виконано
5	Техніко-економічне обґрунтування будівництва хлібозаводу у м. Умань Черкаської області; Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції; Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів	20.10.2024-28.10.2024	виконано
6	Вибір і розрахунок провідного обладнання; Технологічні розрахунки	01.11.2024-14.11.2024	виконано
7	Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер; Розрахунок площ хлібосховища та експедиції; Розрахунок основного технологічного обладнання; Специфікація основного технологічного обладнання	14.11.2024-21.11.2024	виконано
8	Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпеки та якості продукції, метрологічне забезпечення	22.11.2024-23.11.2024	виконано
9	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження	24.11.2024	виконано
10	Система екологічного управління	24.11.2024	виконано
11	Креслення технологічних схем	09.02.2024-12.02.2024	виконано
12	Оформлення пояснювальної записки та презентації проекту та подання їх на кафедру	15.10.2024-24.11.2024	виконано
13	Попередній розгляд кваліфікаційної роботи на кафедрі	12.12.2024	виконано
14	Отримання зовнішньої рецензії та підготовка до захисту в ЕК	12.11.2024	
15	Захист кваліфікаційної роботи в ЕК	16.12.2024	

Здобувач

(підпис)

Денис СКОБЛЯКОВ

Керівник роботи

(підпис)

Олена БІЛИК

Анотація

В кваліфікаційній роботі Скоблякова Дениса Юрійовича на тему: «Розроблення рецептури тостового хліба з солодовим екстрактом з впровадженням його виробництва в проєкті хлібозаводу в місті Умань Черкаської області» було доведено необхідність будівництва нового підприємства.

Кваліфікаційна робота для здобуття ступеня магіста за спеціальністю 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів». Національний університет харчових технологій, Київ, 2024.

Метою роботи є дослідження впливу борошна MDR на перебіг біотехнологічних процесів в тісті та якість тостового хліба «ШокоТост» з пшеничного сортового борошна із впровадженням нового виробу у проєкті хлібозаводу в м. Умань Черкаської області.

Було досліджено вплив борошна MDR на структурно-механічні та пружно-еластичні властивості тіста та перебіг мікробіологічних та біохімічних процесів в тісті, також вплив борошна MDR на органолептичні, фізико-хімічні та споживчі якості готового виробу. Встановлено оптимальну кількість додавання борошна MDR до пшеничного борошна.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи представлена на 156 сторінках друкованого тексту. Графічна частина викладена на 3 аркушах формату А1 та 1 аркуш А3.

Ключові слова: хліб, хліб тостовий, хлібобулочні вироби, асортимент, MDR, солод, солодовий екстракт.

Annotation

In the qualifying work of Denys Yuriyovich Skoblyakov on the topic: "Development of the recipe for toasted bread with malt extract and the implementation of its production in the project of a bread factory in the city of Uman, Cherkasy region", the need for the construction of a new enterprise was proved.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 181 "Food technologies" of the educational and professional program "Technologies of bread, confectionery, pasta products and food concentrates". National University of Food Technologies, Kyiv, 2024.

The purpose of the work is to study the effect of MDR flour on the course of biotechnological processes in the dough and the quality of "ShokoTost" toasted bread made of wheat variety flour with the introduction of a new product in the project of a bakery in the city of Uman, Cherkasy region.

The influence of MDR flour on the structural-mechanical and elastic-elastic properties of the dough and the course of microbiological and biochemical processes in the dough, as well as the influence of MDR flour on the organoleptic, physico-chemical and consumer qualities of the finished product, were investigated. The optimal amount of adding MDR flour to wheat flour has been determined.

The explanatory note of the qualification work is presented on 156 pages of printed text. The graphic part is laid out on 3 sheets of A1 format and 1 sheet of A3.

Key words: bread, toasted bread, bakery products, assortment, MDR, malt, malt extract.

Зміст

РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА.....	6
Вступ.....	6
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Асортимент та технологія тостового хліба.....	8
1.2. Інгредієнти для покращання споживчих властивостей хлібобулочних виробів.....	14
1.3. Характеристика солодових екстрактів та використання в хлібобулочних виробках.....	15
1.4. Висновки.....	17
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	18
2.1. Об’єкти досліджень	18
2.2. Методи та методика досліджень	19
Висновки	25
3.1. Хімічний склад та функціонально-технологічні показники MaltiCrunch Chocolate і Muntons Maltichoc Dried Regular	26
3.2. Підбір оптимального дозування МСС та MDR	28
3.3. Визначення впливу MDR на структурно-механічні властивості тіста	32
3.4. Визначення впливу MDR на підймальну силу тіста	35
3.5. Споживчі показники тостово хліба «ШокоТост»	36
3.6. Висновки.....	39
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	40
ВСТУП.....	43
4.ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА	46
4.1 Обґрунтування району будівництва та характеристика місця розташування підприємства.....	46
4.2 Обґрунтування потужності підприємства	51
4.3 Вибір технологічних схем та обладнання.....	51
5 ОБГРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	53
5.1 Приймання, зберігання та підготовка сировини до виробництва	53
5.2 Опис технологічних схем	55
6 ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	59
7 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	65
7.1 Вихідні дані для розрахунків.....	65
8. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	69
8.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків	69

						Розроблення рецептури тостового хліба з солодовим екстрактом з впровадженням його виробництва в проєкті хлібозаводу в м. Умань Черкаської області.						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				Літ.	Арк.	Аркушів		
Розробив		Скобляков Д.Ю..			Розрахунково- пояснювальна записка			КР	4	145		
Перевірів		Білик О. А.						НУХТ, ННІХТ ТХ-2-4М				
Затвердив		Ковбаса В. М.										

8.2 Розрахунок пофазних рецептур.....	72
8.3 Розрахунок виходу хліба	81
8.4 Розрахунок виробничих рецептур та вибір технологічних параметрів	90
8.5 Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.....	96
8.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів	104
9. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР	105
10. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ХЛІБОСХОВИЩА ТА ЕКСПЕДИЦІЇ	107
11. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	108
11.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини.....	108
11.2. Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та обладнання для підготовки розчинів сировини	108
11.3 Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів	111
11.4. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів	117
11.5. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції	122
11.6 Розрахунок тара-обладнання	123
12. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ..	126
13 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	128
14. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ	133
15. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ.....	134
16. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	137
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	139
ДОДАТКИ	140

						Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА

Вступ

Актуальність теми. На ринку хліба і хлібобулочних виробів в Україні спостерігається висока конкуренція. Виробники хлібобулочних виробів пропонують споживачам широкий асортимент виробів з різноманітними смаковими властивостями, поживною цінністю, спеціального призначення. Розширення асортименту хлібобулочних виробів є важливим важелем хлібопекарських підприємств в конкуруванні за споживача [1].

Сьогоднішній споживач має можливість задовільнити всі свої гастрономічні вподобання, але проблема в тому, що пандемія, війна призвела до зменшення можливості отримувати задоволення поза межами домівок, і тому їжа в якості задоволення стоїть на першому місці. Завдяки новій проблемі виникла нова тенденція під назвою «Kuchisabishii» — це японський термін, який безпосередньо перекладається як «самотній рот», коли ти не голодний, але ти їси, тому що твій рот самотній. Отже, найактуальніша проблема це задовільнити споживача вирішується у різноманітненням асортименту привабливими та оригінальними органолептичними показниками якості [2].

На сьогоднішній день це можливо за рахунок використання різної нетрадиційної сировини.

Дослідженнями щодо розширення асортименту хлібобулочних виробів завдяки використанню нетрадиційної сировини займалися низка вітчизняних вчених В.І. Дробот, Т.А. Сильчук, Т.Є. Лебеденко, Н.О. Фалендиш, Ю.В. Бондаренко, О.А. Білик та зарубіжні Dan Xu, P.A. Luning, M. Lotfi Haghighat та ін.

Тостовий хліб набуває все більшої популярності серед споживачів. На ринку тостового хліба на сьогодні існує багато різноманітних видів тостового хліба і його продажі з року в рік збільшуються. Тому нами обрано саме даних вид хлібобулочних виробів.

З нетрадиційної сировини для хлібобулочних виробів обрано солодові екстракти. Провідний виробник солодових інгредієнтів фірма Muntions Ingredients (Великобританія) пропонує нові інгредієнти для харчової промисловості, а саме MaltiCrunch Chocolate та Muntions Maltichoc Dried Regular [3, 4].

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Розширення асортименту тостового хліба за споживчими характеристиками було виконано відповідно до тематики науково-дослідної роботи кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів «Дослідження технологічних властивостей сировинної бази хлібопекарської промисловості з метою її використання у виробництві дієтичних та оздоровчих хлібобулочних виробів» (*Держ. реєстр. номер 0121U112866*).

Мета і завдання досліджень.

Метою роботи є розроблення тостового хліба з привабливим та оригінальним смаком та ароматом і зовнішнім виглядом. З цією метою було поставлено наступні завдання:

- Встановити хімічний склад та технологічні властивості MaltiCrunch Chocolate та Muntons Maltichoc Dried Regular;
- Встановити оптимальне дозування Muntons Maltichoc Dried Regular в рецептуру тостового хліба;
- Встановити вплив оптимального дозування Muntons Maltichoc Dried Regular на структурно-механічні властивостей та біохімічні процеси в тісті;
- Встановити вплив Muntons Maltichoc Dried Regular на тривалість збереження свіжості готових виробів;
- Розробити рецептуру тостового хліба Muntons Maltichoc Dried Regular, розрахувати його хімічний склад.

Об'єкт дослідження – технологія тостового хліба.

Предмет дослідження – MaltiCrunch Chocolate та Muntons Maltichoc Dried Regular, технологічні властивості, показник якості тостового хліба та показники, які характеризують споживчі властивості.

Методи дослідження – органолептичні, фізико-хімічні, математичні методи обробки результатів досліджень.

Наукова новизна та практичне значення одержаних результатів.

В результаті проведених досліджень літературних джерел за темою та здійснення експериментальних досліджень розроблено рецептуру тостового хліба «ШокоТост» з привабливими смаковими властивостями.

Встановлено, що у разі дозування МСС зменшується питомий об'єм виробів в порівнянні з контролем, не отримується смак і запах какао, який заявлений виробником. У разі використання MDR збільшується питомий об'єм виробів, колір, смак і запах сприяє більшому бажанні скоштувати. Встановлено, що MDR позитивно вплинув на подовження свіжості виробами, за рахунок наявності в своєму складі декстринів, що більше утримують вологу і не піддаються ретроградації під час зберігання.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами роботи розроблено рецептуру тостового хліба «ШокоТост». Розроблення та впровадження нових виробів сприятиме розширенню асортименту хліба із застосуванням нетрадиційної сировини хлібопекарського виробництва.

Розроблено проект рецептури та технологічної інструкції на тостовий хліб «ШокоТост».

Результати досліджень представлені на Міжнародній науково-практичній конференції «Біотехнології продовольчих продуктів: проблеми і перспективи» 10 грудня 2024 р., м. Київ

Обсяг і структура роботи.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, розділів, висновків, списку джерел посилання, додатків та викладена на сторінках друкованого тексту. Науково-дослідна частина кваліфікаційної роботи містить 36 сторінок друкованого тексту, 9 рисунків, 11 таблиць. Графічна частина представлена на 3 аркушах формату А1.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Асортимент та технологія тостового хліба

Зазвичай тостовий хліб (від англійського toast) являє собою хліб з білого пшеничного борошна з тонкою, хрусткою скоринкою, перед реалізацією його нарізають на рівні, однакові за товщиною акуратні скибочки та запаковують у целофанові пакети. Для приготування гарячих канапок або тостів використовується спеціальний побутовий прилад - тостер, у якому квадратні скибочки обсмажуються з обох сторін. Їх вживають на сніданок або подають до різних страв. З необсмаженого тостового хліба зазвичай роблять сендвічі, тому його ще називають сендвічним.

Слово «тост» має походження від англійського toast і означає обжарений ломтик хліба. В давнину жителі британських островів перед тим як випити вино або якийсь інший міцний напій окунали в нього піджарений на вогні кусочок хліба, щоб напій вбирав в себе хлібний аромат. З часом така традиція забулась але виникла інша: перед тим як випити вино говорять тост [5].

Популярності тостовий хліб заслужив завдяки особливому смаку, ніжній м'якушці і буквально смаку, що «тане». Для його виготовлення потрібно знання безлічі нюансів, а також суворе дотримання технологічного процесу. Для повторення оригінальної рецептури варто віддати перевагу автоматизованому конвеєру з підготовки, замісу і випікання хліба.

Існує безліч різновидів подібного хлібного виробу, витоки якого прийшли з інших країн.

Батьківщина виробу - Великобританія.

Найбільшого поширення тостовий хліб отримав в Європі, Японії та США.

Причому в кожній країні прийняті свої традиції тістотворення і випікання:

- ✓ класичний англійський (Чорлевудський);
- ✓ шокупан;
- ✓ бездріжджовий французький вершковий.

Особливість Чорлевудського способу полягає у тому, що тривалість процесу виробництва від замішування тіста до початку випікання складає менш ніж 50 хв. Забезпечується використанням:

- спеціальних вакуумних тістомісильних машин;
- надшвидкісного замішування тіста (400...1500 об/хв);
- високоактивні штами дріжджів;
- підвищенна гадратація тіста.

Основні характеристики тостового хліба

Скоринка тонка, еластична, колір скоринки від жовтого до світло-коричневого

М'якушка ніжна, в міру еластична, білого кольору.

Стан пористості – дрібнопориста, тонкостінна, рівномірною, щільна

Зберігає свої властивості (свіжість) впродовж всього терміну придатності (3...5 діб)

Тостовий хліба – завжди випікається у спеціальних формах. Але може випікатися у закритому чи відкритому вигляді.

Відкрита форма:

Дозволяє персоналізувати свою продукцію, завдяки різноманітному декору:

- Більш відкрита структура;
- Менш однорідна пористість;
- Сухіша скоринка;
- Швидше черствіє

Закрита форма:

Дозволяє отримати стабільну та стандартизовану продукцію однакової форми:

- Більш щільна структура;
- Більш однорідна пористість

Тостовий хліб – це завжди упакований виріб, що має термін реалізації від 3...5...7 діб і більше (1...3 міс)

Тостовий хліб тривалого зберігання потребує більш ретельного підбору сировини та параметрів технологічного процесу, що будуть впливає на:

- Підвищення початкової м'якості хліба;
- Сповільнення черствіння;
- Запобігання мікробіологічному псуванню.

Види тостового хліба:

- з зернами або насінням;
- солодовий;
- з висівками або цільнозерновий;
- кольоровий;
- здобний;
- без скоринки.

Пшеничний тостовий хліб розрізняють за вмістом цукру:

- Простий (2 % цукру);
- Американський (8 % цукру);
- Тайський (12...15 % цукру)

Пшеничний тостовий хліб розрізняють за способом тістоприготування:

- безопарний;
- Опарний (50...70 % борошна вноситься з опарою);
- На заквасці (до 50 % борошна вноситься з закваскою);
- На заварці (до 20 % борошна вноситься із заваркою) [6].

Технологія тостового хліба

Для замішування тіста, з якого випікається тостовий хліб, використовуються тільки натуральні компоненти: біле пшеничне борошно, дріжджі, вода, сіль, молоко, яйця або маргарин, невелика кількість жирів і цукрового піску.

Добру пористість надають яєчні та молочні білки, а також глютен (клейковина), що міститься в борошні. Форма для випічки тостового хліба прямокутна й довга, схожа на залізничний вагон пульман, тому носить таку ж назву.

Сировина для тостового хліба

- ✓ Вміст білка: 9...11 %
- ✓ Вміст сирової клейковини: 28...30 %, ІДК – 75...85 од;
- ✓ Показники за альвеографом: сила борошна $W \geq 230$, P/L = 0,8...1,2;
- ✓ Показники за фаринографом: стабільність тіста не менше 7 хв;
- ✓ Число падіння: 250...320 с;
- ✓ Вміст пошкодженого крохмалю: не більше 7 % Audidier, 20 од.

UCD

Дріжджі хлібопекарські пресовані: кількість цукру в рецептурі 6...9 %

Осмолелерантні дріжджі: кількість цукру в рецептурі $\geq 10,0$ %

Сіль – смак, аромат, укріплює клейковинний каркас, підвищує пружність та еластичність тіста – 1...2 %.

Цукор – смак, колір готових виробів, покращує пластичність тіста – 2...12...30 %.

Жир – покращує розтяжність тіста та пластичність тіста, надає кращу розжовуваність готовим виробам – 0%...6%...25%.

Молочні продукти (сухе молоко) – колір скоринки, смак та аромат – 2...4 %.

Хлібопекарські поліпшувачі

Вибір поліпшувача залежить від:

- Якість борошна;
- Технології, що використовуються

Мета використання поліпшувачів

- укріплювати/ розслаблювати клейковинний каркас;
- Покращувати газоутримувальну здатність тіста;
- Покращувати машинне оброблення тіста (скорочувати тривалість замішування, покращувати розтягування та пластичність тіста, запобігати стискання заготовок);
- Відбілювати м'якушку;
- Покращувати смак і аромат.

Способи тістоприготування

Основним способом тістоприготування є опарний спосіб.

Основне призначення опари: активація та розмноження дріжджів; формування смакових та ароматичних властивостей виробів; формування структурно-механічних властивостей

Густі опари (50...80 % борошна вноситься з опарою): універсальність; забезпечення формостійкості тістових заготовок; еластичність м'якушки; кращий смак і аромат виробів; сповільнення черствіння

Рідкі опари (10...50 % борошна вноситься з опарою): універсальність; дріжджів клітини більш активні; інтенсивніше відбуваються гідролітичні процеси; менш виражений смак та аромат виробів; механізація процесу тістоприготування

Переваги опарного способу: аромат більш багатий та збалансований; менш виражений пшеничний та більш виражений аромат бродіння; колір більш

кремовий; м'якушка більш волога, еластична; вироби краще зберігають свіжість; важливо застосовувати опарний спосіб у разі перероблення з міцною клейковиною

Пшенична закваска на основі стартової культури «ЛВ1» АБО «ЛВ2»

Особливості замішування тіста для тостового хліба

Внести в діжу борошно, поліпшувач для тостового хліба, сухе молоко і ретельно перемішати. Потім додати дріжджі, сіль, розм'якшений маргарин і воду та іншу сировину згідно рецептури.

Послідовність замішування така: всі інгредієнти змішати в тістомісильній машині. Для двох швидкісної машини тривалість замішування - 5 хв. на першій швидкості та 2-3 хв. на другій швидкості. Тривалість замішування для одношвидкісної машини приблизно 25 хв. Тісто залишають для бродіння в умовах цеху.

Наприклад, в Англії перевагу віддають надшвидкісним тістомісам (частота обертання 400-1500 об / хв.), А також застосуванню надактивні дріжджів. До того ж білий м'якуш вдається зробити після внесення спеціалізованої форми покращувачів. А, щоб домогтися необхідної температури (+ 26 ° C) під час замісу, можна застосовувати лід, як частини води.

А у Франції можна зустріти тостовий хліб з вершковим маслом на натуральній пшеничного заквасці без внесення хлібопекарських дріжджів.

Вплив замішування тіста на якість готових виробів

Колір м'якушки:

Чим інтенсивніше заміс – інтенсивніше окиснення тіста, тим світліший колір м'якушки;

Структура м'якушки:

Тісто після інтенсивного замішування надає хлібові однорідну, дрібнопористу структуру;

М'якість:

Після інтенсивного замісу структура м'якушки тонкостінна, що позитивно впливає на м'якість

Смак:

Окислення призводить до втрати смаку. Чим інтенсивніше заміс, тим менше виражений смак хліба [7]

Характеристика стадії бродіння тіста для тостового хліба

Бродіння тіста після замішування у тостового хліба, як правило, відсутнє і може становити не більш як 15 хв.

Вимоги до маси тістової заготовки тостового хліба для обраної форми

Важливо правильно розрахувати масу тістової заготовки, щоб уникнути дефектів неповної заповнюваності форми – занадто відкритої нерівномірної пористості, округлого профілю скибки або, навпаки, появи «вух» і закалу по верхньому периметру форми через надмірну кількість тіста.

Орієнтовно потрібно взяти 250...320 г тіста на 1 л об'єму форми (в залежності від рецептури). Якщо в тісто входять інші компоненти: зерна, житнє борошно, заварка - то масу необхідно збільшувати до 300-320 г. При

недостатній масі тісто неправильно заповнить обсяг форми з можливим утворенням втягувань.

Так, наприклад, для форми розміром 24 см в довжину, 12 см у висоту і 11 см в ширину необхідно взяти 750 г тіста.

У середньому маса тістової заготовки має бути на 10-12% більше за масу охолодженого виробу. Зменшення маси тіста під час випікання коливається в межах 6-9% від маси заготовки. Зменшення маси випеченого хліба при остиганні та зберіганні складає 3-4% від маси гарячого хліба

Способи формування тістових заготовок для тостових виробів

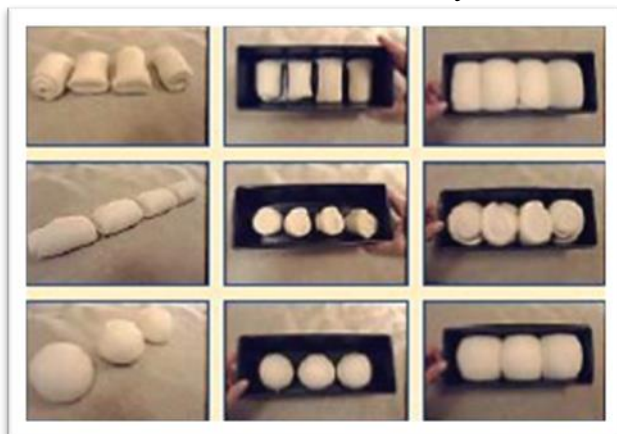
Чим інтенсивніша механічна обробка тістової заготовки, тим більш дрібною та рівномірною буде пористість м'якушки та більша м'якість виробу

Ручне формування не рекомендується

Не рекомендується укладати заготовку в форму у вигляді батона.

Для отримання дрібнопористої структури необхідно змінити напрямок поздовжньої осі тістової заготовки (спосіб 1) або піддати її або її частини посиленій механічній обробці (округлення, закачування, плетіння). Але при цьому важливо зберігати пропорційність - або 1 x 750 г, або 2 x 375 г, або 3 x 250 г, або 4 x 187 г і т.д.

Чим інтенсивніше механічна обробка тістової заготовки під час формування, тим більше дрібною і рівномірною буде пористість, а також з'явиться підвищена м'якість м'якушки.



1



2



3

Рисунок 1 – Способи формування тістових заготовок

Технологічні параметри вистоювання та випікання тістових заготовок

Остаточне вистоювання. Після укладання готових сформованих тістових заготовок у форми, їх залишають на вистоювання протягом 60...70 хв за температури 35...40 °С.

Заготовки після вистоювання має не діставати до краю форми на 1,5...2,0 см.

Випікання тістових заготовок. Форми з вистояними тістовими заготовками накривають кришками і поміщають у піч на випікання. Посадку тістових заготовок у піч проводять за температури 250 °С, а випікають – за 210 °С з парозволоженням.

Охолодження, нарізка, пакування

Організувати роботу заводу: продукт рухається в одному напрямку, сировина – в іншому;

Розмежування усіх зон (випікання, охолодження, пакування);

Зони охолодження та пакування – «Чисті зони»: фільтрація повітря+ надлишковий тиск;

Уникати дотику рук і продукту у період від завершення випікання до завершення пакування.

Охолодження виробів до температури 30...35 °С в середині буханки

Якість готових виробів

Зовнішній вигляд: правильна форма, симетрична, гострими заповненими кутами, скоринка тонка, рівномірно забарвлена, золотиста;

Внутрішня структура – рівномірна та тонкопориста структура м'якушки, пори дрібні. Колір м'якушки світлий, наближений до білого, або характерний для компонентів, що входять до рецептури. Волога але еластична м'якушка випікання, охолодження, пакування);

Запах – молочний, вершковий, ванільний (для здобного хліба), аромат закваски;

Смак – м'який, можуть відчуватися молочні нотки. У разі застосування зерен або насіння, можуть бути присутні зернові, горіхові нотки [8].

1.2. Інгредієнти для покращання споживчих властивостей хлібобулочних виробів

Сучасні споживачі все більше цікавляться якісним хлібом із привабливим ароматом. У науковій роботі [9] є дослідження того, як на аромат м'якушки пшеничного хліба впливають різні умови бродіння: кількість дріжджів (20, 40 і 60 г/кг борошна) і температура бродіння (5, 15 і 35 °С). Зразки тіста ферментували до однакової висоти та випікали, а ароматичні сполуки з хліба екстрагували динамічною екстракцією у вільному просторі та аналізували газовою хромато-мас-спектрометрією. Кількісну оцінку ароматичних сполук проводили багаторазовою екстракцією з вільного простору. Виявленими найбільш ароматичними сполуками були 3-метилбутаналь, (Е)-2-ноненал, 3-метил-1-бутанол і 2,3-бутандіон. Було виявлено, що збільшення концентрації дріжджів збільшує утворення більшості сполук, що утворюються в результаті метаболізму дріжджів, з 2,3-бутандіоном і фенілацетальдегідом як найбільш ароматично активними сполуками. Висока температура бродіння (15 і 35 °С) посилює утворення багатьох сполук окислення ліпідів, причому гексаналь і гептаналь мають найвищі значення активності запаху. Було виявлено, що низька температура бродіння (5 °С) збільшує утворення трьох складних ефірів етилацетату, етилгексаноату та етилоктаноату, причому етилгексаноат має найвище значення запахової активності. Значення активності запаху складних ефірів були загалом низькими.

Автори [10] пропонують Flavourzyme, комерційною пептидазою, яка в основному проявляє екзопептидазну активність використовувати для покращання сенсорних властивостей м'якушки та скоринки хліба. Вільні амінокислоти (від 999 до 2156 мг/кг із додаванням 1,6 г/кг Flavourzyme) і дрібні пептиди, розчинні в трихлороцтовій кислоті, у тісті помітно зросли з додаванням Flavourzyme. Аналіз за допомогою газової хроматографії та мас-спектрометрії показав, що 3-метил-1-бутанол, 3-(метилтіо)-1-пропанол, 2-фенілетанол, ацетоїн та індол посилюються в крихті після додавання Flavourzyme. Тим часом піразини, бензальдегід, 5-метил-2-фуранметанол, мальтол і 2,3-дигідро-3,5-дигідрокси-6-метил-4Н-піран-4-он накопичувалися в скоринці м'якушки. Описовий сенсорний аналіз показав, що сирні та алкогольні нотки м'якушки та карамель, підсмажені та горіхові нотки скоринки були посилені додаванням Flavourzyme. Продукти гідролізу Flavourzyme посилюють активність дріжджів у процесі бродіння та сприяють реакціям Майяра у випічці, що призводить до накопичення споріднених летких сполук. Ці сполуки згодом змінили ароматичні властивості м'якушки та скоринки.

Соеве борошно часто використовується в хлібопекарській промисловості як поліпшувач хліба. Наукове дослідження [11] стосується впливу додавання ферментативно активного соєвого борошна на летючий склад хліба. Ці леткі речовини були виділені методом динамічного простору, проаналізовані газовою хроматографією та ідентифіковані комбінованою газовою хроматографією/мас-спектрометрією. Порівняно хроматограми хліба з соєвим борошном і без нього та кількісно визначено основні відмінності. Додавання ферментативно активного соєвого борошна підвищує концентрацію гексаналу, 1-гексанолу, 1-

пентен-3-олу, 1-пентанолу та 2-гептанону, тоді як 2-гептенал та 1-октен-3-ол були виявлені лише в хлібі. містить сою.

Науковці [12] розробили нову рецептуру для покращання кольору хліба з бажаними якісними характеристиками шляхом додавання коричневого цукру та активованого вугілля. Було вивчено та порівнювано сенсорну оцінку за допомогою тесту аналізу основних компонентів (PCA) на рівні значущості $p < 0,05$. Результати показують, що кількість вологи, золи, питомий об'єм і пліснява були значними. Крім того, з часом кількість L^* , b^* і a^* змінилася. Тест FT-IR також показав, що хліб містить активне вугілля широкого спектру з різними хімічними зв'язками. Оптимізація основних інгредієнтів рецептури хліба показала, що використання 4% активованого вугілля та 3% коричневого цукру може призвести до найкращої фізико-хімічної якості.

Незважаючи на те, що фінікове насіння є багатим джерелом клітковини та інших поживних речовин, після споживання фінікової м'якоті насіння зазвичай викидають як відходи. Ці харчові відходи можна використовувати для переробки продуктів харчування з доданою вартістю. У науковій роботі [13] цьому дослідженні оцінювали параметри якості порошку насіння фініків (DSP) і хліб з різним дозуванням DSP (1 %, 5 % і 10 %). Аналіз поживних речовин показав, що готовий DSP містить 5,25 % білка, 0,86 % золи, 8,06 % жиру та 63,26 %. Заміна DSP у хлібі призвела до зменшення білка, висоти, питомого об'єму та втрат при випічці; в той час як вологість, зола, жир, харчові волокна, вага та загальний вміст фенолів були збільшені. Як в аспектах кольору м'якушки, так і скоринки, значення яскравості (L^*) і жовтизни (b^*) зменшилися, тоді як почервоніння (a^*) збільшилося зі збільшенням кількості заміни DSP. Текстульні властивості показали, що введення 10 % DSP мало значні ($p \leq 0,05$) ефекти; як сила проколу, так і твердість були збільшені, тоді як когезія, пружність і жувальна здатність були зменшені. Враховуючи сенсорні та інші проаналізовані властивості, це дослідження показало, що хліб, збагачений клітковиною та фітохімічними речовинами, можна обробляти за допомогою DSP з додаванням пшеничного борошна до 5 %.

1.3. Характеристика солодових екстрактів та використання в хлібобулочних виробках

Солод - це назва підсолоджувача, виготовленого в основному з ячменю. Ферменти з зародка насіння стають активними, перетворюючи більшу частину крохмалю на мальтозу, складний цукор. Мальтоза має виразний аромат і використовується для приготування дріжджових продуктів, таких як хліб і булочки. Солод вважається відносно поживним порівняно з іншими підсолоджувачами [14].

Солод доступний у вигляді:

- Борошно (призводить до проблем у технології хлібобулочних виробів)
- Солодовий сироп (незручно працювати в хлібопеченні, так як він липкий, важкий, об'ємний)
- Екстракт солоду (прийнятно працювати у хлібопеченні)

- солод сушений (найбільш практичним, хоча його потрібно зберігати захищеним від вологості) [15].

Існує два різних види солоду:

- Діастатична солодова борошно висушується при низькій температурі, зберігаючи таким чином активність діастатичних ферментів.
- Недіастатичне солодове борошно більш темного кольору. Його обробляють при високій температурі, яка вбиває ферменти, і в результаті виходить недіастатичний солод [16].

Як діастатичні, так і недіастатичні солоди додають солодкість, колір і аромат випеченим виробам. Обидва цінні, оскільки містять солодовий цукор, який ферментується дріжджами на пізніх стадіях бродіння. Інші цукри, такі як глюкоза та леулоза, швидко витрачаються шляхом бродіння дріжджів на ранніх стадіях бродіння. Діастатичний солод виготовляється з різним рівнем активних ферментів. Рекомендується солод із середньою діастатичною активністю. Зазвичай хлібопекарі знаходять достатню кількість ферментів у добре збалансованому борошні з хорошого млина, тому використовувати діастатичний солод не потрібно [17, 18].

При використанні сухого діастатичного солоду слід використовувати приблизно таку ж вагу, як і рідкий звичайний діастатичний солод. Регулювання проводиться на заводі в тій мірі, в якій рівень ферменту підвищується в сухому продукті для компенсації. Оскільки сухий тип містить приблизно на 20% менше вологи, ніж рідкий, додайте воду, щоб компенсувати різницю, якщо сухий діастатичний солод замінений солодовим сиропом.

Основними видами використання солоду в хлібопекарській промисловості є [8]:

- Додайте поживну цінність, так як вона багата вітамінами і незамінними амінокислотами
- Подовжити термін зберігання за рахунок його здатності притягувати вологу
- Допоможіть бродінню шляхом зміцнення клейковини та подачі дріжджів Зробіть продукти більш привабливими через потемніння скоринки
- Додайте неповторний аромат продуктам при вживанні в достатній кількості

Muntions Ingredients, провідний виробник солодових інгредієнтів, з запуском у виробництво інноваційного та універсального нового інгредієнта – шоколаду MaltiCrunch. Шоколад MaltiCrunch Chocolate надає виробам текстуру «хрускоту» смаку. MaltiCrunch Chocolate – суміш інгредієнтів, включаючи солод, молоко та какао, які після сушіння вакуумною стрічкою подрібнюються на грубі шматки, що забезпечують справді унікальну текстуру. Ці великі частинки забезпечують хрустку текстуру з солодким смаком шоколаду та солоду.

Шоколад MaltiCrunch добре розчиняється і може бути змішаний у воді або молоці для отримання солодких на смак шоколадних солодових напоїв. Його можна використовувати в широкому діапазоні застосувань, включаючи

солодкі спреди, молочні продукти та морозиво, розчинні напої, закуски, злакові батончики та шоколадні кондитерські вироби [4].

Останніми роками ми спостерігаємо, що виробництво какао-бобів загалом знижується, а ціни на какао зросли до найвищого рівня за останні 46 років. Ціни на какао зросли через погані врожаї в Західній Африці, яка виробляє основну частину світової пропозиції. Погодне явище Ель-Ніньо спричинило більш суху погоду в Гані та на Кот-д'Івуарі, які є двома найбільшими у світі виробниками какао-бобів. Загальне виробництво какао скоротилося на 5% з 2020 по 2023 роки, і, отже, ринок какао стикається з підвищенням цін, тоді як запаси продовжують скорочуватися.

Оскільки ми бачимо, що споживчий попит зростає непропорційними темпами, ціни зростають у відповідь на жорсткий ринок какао-бобів. Шоколадна промисловість, яка в 2017 році споживала 43% всього какао, в 2017 році мала роздрібну ринкову вартість в розмірі 106,19 мільярда доларів США і, як очікується, зросте до 189,89 мільярда доларів США до 2026 року.

У зв'язку з цим, Muntons Maltichoc Dry Regular є стійкою альтернативою, яка не впливає на якість застосування будь-якого продукту.

1.4. Висновки

1. Для теперішнього споживача хлібобулочних виробів найголовнішими показниками вибору є смак, аромат, свіжість виробів.

2. Ефективним заходом для боротьби за споживача є урізноманітнення асортименту хлібобулочних виробів – оригінальні, смаки, аромати, зовнішній вигляд, які можна отримувати використанням інгредієнтів рослинного та тваринного походження.

3. Використання MaltiCrunch Chocolate та Muntons Maltichoc Dry Regular в технології тостового хліба для покращання споживчих характеристик досить обмежено, тому доцільно дослідити можливість використання.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Експериментальні дослідження з кваліфікаційної роботи проводилися в лабораторіях таких установ:

- кафедри хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ (Київ);
- кафедри експертизи харчових продуктів НУХТ (Київ);
- Український інститут експертизи сортів рослин.

2.1. Об'єкти досліджень

Об'єктами досліджень було борошно пшеничне вищого сорту за ГСТУ 46.004-99 [21] з хлібопекарськими властивостями, які наведені у таблиці 2.1

Таблиця 2.1 - Показники якості борошна пшеничного вищого сорту

Показники	Характеристика
Колір	Білий
Запах	Властивий, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Властивий борошну, без сторонніх присмаків
Вологість, %	12,5
Кислотність, град	3,0
Білість, ум.од.	84,0
Вміст сирової клейковини, %	28,0
Пружність клейковини, ИДК, од. пр.	53,5
Розтяжність клейковини, см	10,0
Гідратаційна здатність клейковини, %	180,0
Цукроутворювальна здатність, мг мальтози на 10 г борошна	117,0
Газоутворювальна здатність борошна, см ³ /100 г	1245

Також у наших дослідженнях використовувалась така сировина:

1. Дріжджі хлібопекарські пресовані ДСТУ 4812-2007 [23];
2. Сіль кухонна харчова ДСТУ 3583-2015 [20];
3. Вода питна ДсанПін 2.2.4-171-10;
4. Цукор білий (ДСТУ 4623:2023) [22]
5. Масло солодковершкове 72,5% (ДСТУ 4399:2005) [23]
6. MaltiCrunch Chocolate (MCC) та Muntons Maltichoc Dried Regular (MDR) згідно нормативної документації;

Об'єктами лабораторних досліджень були також напівфабрикати та готові вироби із зазначеної вище сировини.

2.2. Методи та методика досліджень

Блок-схема комплексних досліджень представлена на рис. 2.1.

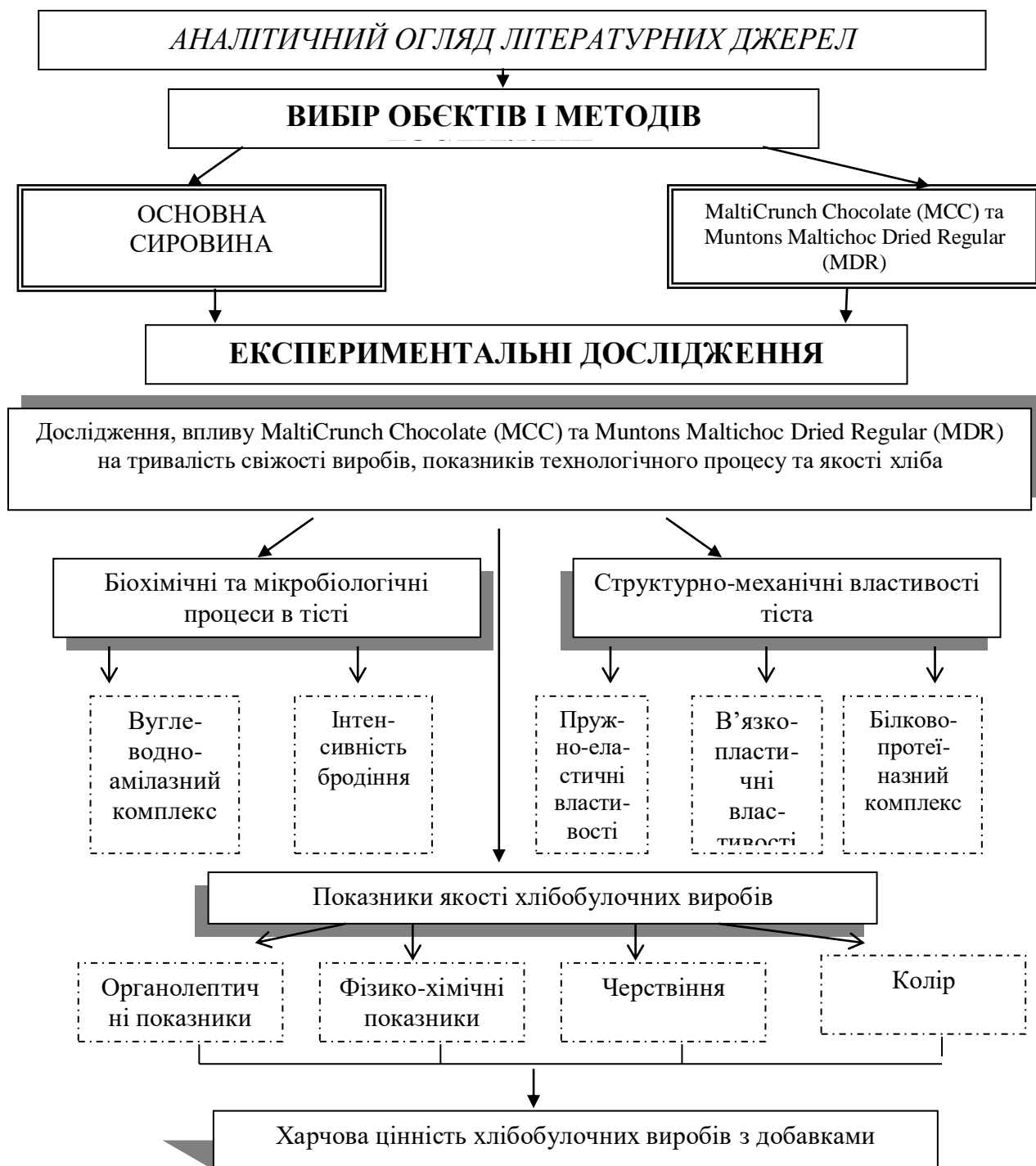


Рис. 2.1 – Блок-схема досліджень хлібобулочних виробів.

Пшеничне борошно вищого сорту аналізували за органолептичними та фізико-хімічними показниками якості та, хлібопекарські властивості визначали за загальноприйнятими методиками [25]. Характеристику хлібопекарських властивостей борошна визначали за силою борошна, кількістю і якістю клейковини, газоутворювальною здатністю та цукроутворювальною здатністю [26].

Визначення масової частки клейковини та її якості проводили

загальноприйнятими методиками. Якість клейковини визначали за опором деформації стиснення на приладі ИДК-2, а також за розтяжністю над лінійкою та гідратаційною здатністю, яку розраховували, визначивши масову частку вологи в клейковині на приладі ОВТ-1. Газоутворювальну здатність визначали волюмометричним методом на приладі АГ-1М за загальноприйнятою методикою. Цукроутворювальну здатність за вмістом відновлювальної міді [24].

За методикою GEA Niro Method No. A 14a і A 15a визначали ступінь злежування сухої молочної сироватки та концентрату сироваткових білків. В умовах підвищеної вологості (більш як 79,5 %) витримували сухий продукт до припинення приросту маси. Після цього зразки висушували і просіювали крізь металеві сита з розміром чарунок 250 і 500 мкм. Ступінь злежування визначали як частку грудочок, що не пройшли крізь сито з чарунками певного розміру [27].

2.2.1. Способи приготування тіста та хлібобулочних виробів

Для дослідження показників технологічного процесу, біохімічних, мікробіологічних змін у тісті, якості готових хлібобулочних виробів проводили лабораторні випічки.

Приготування тіста проводили в лабораторних умовах за безопарного прискореного способу. За контроль обрано рецептуру тостового хліба за американською рецептурою [38], наведено в табл. 2.3. За прискореного способу кількість дріжджів збільшили до 5 % до маси борошна.

Таблиця 2.2– Рецептура тостового хліба

Сировина	Витрати сировини, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	5,0
Сіль кухонна	1,5
Цукор білий	10
Масло вершкове	5
Сухе молоко	2
Всього:	123,5

Тісто готували безопарним способом, тривалість відлежування тіста – 15 хв. Заміс тіста здійснювали на двошвидкісній тістомісильній машині, тривалість замісу на першій швидкості 2 хв та на другій швидкості - 10 хв. Тістові заготовки масою 0,275 кг формували у вигляді круглих подових булочних виробів і по три вкладали в форму. Вистоювання здійснювали у вистійній шафі за температури 35 – 40 °С, тривалість вистоювання 45 хв. Випікання здійснювали без кришки у стелажній печі за температури 180 ... 200 °С впродовж 10...15 хв.

2.2.2. Методи визначення напівфабрикатів

Контроль якості напівфабрикатів здійснювали у відповідності із загальноприйнятими методиками [39]. Вологість напівфабрикатів визначалась прискореним методом на приладі ОВТ-012.

Титровану кислотність контролювали до і після бродіння напівфабрикатів.

Газоутворювальну здатність 100 г напівфабрикатів визначали за кількістю CO₂, що виділився в процесі бродіння, волю метричним методом на приладі АГ-1М за методикою [25].

В'язко-пластичні властивості тіста оцінювали за розпливанням кульки тіста та газоутримувальною здатністю тіста [26].

Пружно-еластичні характеристики тіста вивчали на альвеографі фірми «Шопен» (Франція) [26].

Газоутримувальну здатність тіста визначали за зміною питомого об'єму 50 г тіста, що знаходилось у циліндрі на 250 см³ при температурі 30 °С в термостаті. Дослідження проводили до початку опадання тіста.

Розпливання кульки тіста в процесі бродіння визначали за зміною діаметра при температурі 30 °С в термостаті.

2.2.3. Методика визначення хлібобулочних виробів

Вироби, випечені в лабораторних умовах, аналізували через 4, 24 після випікання.

Вологість готових виробів визначали стандартним методом висушування наважки зразків в СЗШ-3М. Питомий об'єм хлібобулочних виробів визначався за загальноприйнятою методикою [25]. Пористість визначали за допомогою приладу Журавльова.

Ступінь свіжості готових виробів оцінювали за зміною деформаційних характеристик його м'якушки, визначеними на пенетрометрі АП4/1 через 4, 24, 48, 72 год після випікання.

Бальна оцінка показників якості хліба залежно від їх кількісного значення чи характеристики визначались посилаючись на [26].

Правильність форми характеризують ступенем випуклості верхньої скоринки. Колір скоринки оцінюють за ступенем його інтенсивності. Стан поверхні скоринки та колір м'якушки оцінюють органолептично.

Структуру пористості оцінюють органолептично з урахуванням розміру пор, рівномірності їх розподілу на поверхні зрізу м'якушки і товщини міжпорових стінок.

Структурно-механічні властивості м'якушки можна оцінювати органолептично і на пенетрометрі.

Оцінку смаку і аромату хліба проводять органолептично. Критеріями оцінки є відповідність цих показників вимогам до конкретного виробу. Невиражений смак та аромат є ознакою недоброякісного хліба.

Розжовуваність м'якушки визначають органолептично.

Для оцінки якості булочних виробів визначають усі перелічені його показники, які виражають у балах відповідно до шкали табл. 2.4.

Таблиця 2.3 - Показники якості готових виробів

Показник	Методи визначення	Коефіцієнт вагомості	Оцінка, бали	Оцінка з урахуванням коефіцієнта вагомості
Об'єм за величиною: об'ємного виходу з 100 г борошна, см ³ або питомого об'єму, см ³ на 100 г хліба	На приладі РЗ-БИО	2,0	1...5	2,0...10,0
Правильність форми	Органолептично	1,0	1...5	1,0...5,0
Черствіння через 72 год. од. пр	На приладі	3,0	1...5	3,0...15,0
Кришкуватість, %	Хімічно	3,0	1...5	3,0...15,0
Стан поверхні скоринки	Органолептично	1,0	1...5	1,0...5,0
Структура пористості	Органолептично	3,0	1...5	1,0...5,0
Реологічні властивості м'якушки	Органолептично	1,0	1...5	1,0...5,0
Аромат булочного виробу	Органолептично	1,5	1...5	1,5...7,5
Смак булочного виробу	Органолептично	1,5	1...5	1,5...7,5
Розжовуваність м'якушки	Органолептично	3,0	1...5	1,0...5,0
Сума балів				20,0...100,0

Кількісні значення або характеристики бальної оцінки показників наведено в табл. 2.4.

Таблиця 2.4 – Шкала бальної оцінки показників якості тостового хліба

Показник якості хліба і метод визначення	Бали	Кількісні норми або характеристики якості хліба
1	2	3
Об'єм питомого об'єму, см ³ на 100 г хліба	1,0	Менше 325
	5,0	390 і більше
	4,8	379-389
	4,6	368-378
	4,4	357-367
	4,2	346-356
	4,0	335-345
	3,8	324-334
	3,6	318-323
	3,4	302-312
	3,2	291-301

	3,0	280-290
	2,8	279-289
	2,6	268-278
	2,4	257-267
	2,2	246-256
	2,0	235-250
	1,0	Менше 235
Правильність форми	5,0	Хліб із куполоподібною верхньою скоринкою ($H:B>0,4$)
	4,0	Хліб із випуклою верхньою скоринкою ($H:B=0,30\dots0,39$)
	3,0	Хліб із помітно випуклою верхньою скоринкою ($H:B=0,20\dots0,29$)
	2,0	Хліб із ледве випуклою верхньою скоринкою ($H:B=0,10\dots0,19$)
	1,0	Хліб із плоскою верхньою скоринкою ($H:B=0$)
Черствіння через 72 год. од.пр. визначаються об'єктивно за за показником $\Delta N_{\text{заг}}$ на пенетрометрі	5,0	100 і більше
	4,8	95-99
	4,6	90-94
	4,4	85-89
	4,2	80-84
	4,0	75-79
	3,8	70-74
	3,6	65-69
	3,4	60-64
	3,2	55-59
	3,0	50-54
	2,8	45-49
	2,6	40-44
	2,4	35-39
	2,2	30-34
	2,0	25-29
	1,0	Менше 25
Кришкуватість, %	5,0	0...2,9
	4,8	3,0...3,9
	4,6	4,0...4,9
	4,4	5,0...5,9
	4,2	6,0...6,9
	4,0	7,0...7,9
	3,8	8,0...8,9
	3,6	9,0...9,9
	3,4	10,0...10,9
	3,2	11,0...11,9
	3,0	12,0...12,9
	2,8	13,0...13,9
	2,6	14,0...14,9
	2,4	15,0...15,9
	2,2	16,0...16,9
	2,0	17,0...17,9
	1,0	18,0...18,9
Стан поверхні скоринки	5,0	Бездоганно гладенька, без пухирців і тріщин,

(органолептичний метод)		підривів, глянцева
	4,0	Досить гладенька, одиничні дрібні пухирці, ледь помітні дрібні короткі тріщини і підриви, глянцева
	3,0	Ледь, шорсткувата, з помітними пухирцями, помітні невеликі тріщини і підриви, глянець слабкий
	2,0	Помітні пухирці, горбиста, крупні тріщини і підриви, помітні рубці, неглянцева, зморщена
	1,0	Розірвана скоринка з впливом м'якушки
Структура пористості (визначається органолептично)	5,0	Пори дрібні, тонкостінні, бездоганно рівномірно розподілені по всій поверхні
	4,0	Пори дрібні та середні, тонкостінні, розподілені досить рівномірно
	3,0	Пори різної величини, середньої товщини, розподілені нерівномірно
	2,0	Пори дуже дрібні, недостатньо розвинені або крупні, товстостінні, незначна кількість щільних безпористих ділянок, незначні порожнини, помітне відділення м'якушки від скоринки
	1,0	Значна кількість щільних безпористих ділянок, м'якушка відірвана від верхньої скоринки, закал, значні порожнини
Реологічні властивості м'якушки визначаються органолептично	5,0	Дуже м'яка, ніжна, еластична
	4,0	М'яка, еластична
	3,0	Задовільно м'яка (трохи ущільнена), еластична
	2,0	Помітно ущільнена, але еластична чи м'яка, трохи заминається
	1,0	Дуже заминається, волога на дотик, липка
Аромат (запах) хліба (визначається органолептично)	5,0	Інтенсивно виражений, властивий хлібові
	4,0	Виражений, властивий хлібові
	3,0	Слабовиражений, властивий хлібові
	2,0	Невиражений, ледь сторонній, але прийнятний
	1,0	Дуже кислий, гіркуватий, сторонній, неприємний
Смак (визначається органолептично)	5,0	Інтенсивно виражений, характерний хлібний
	4,0	Виражений, характерний хлібний
	3,0	Недостатньо виражений, характерний хлібний
	2,0	Невиражений, ледь сторонній, але можливий
	1,0	Сильно кислий, гіркуватий, сторонній, неприємний
Розжовуваність м'якушки	5,0	Дуже ніжна, соковита, добре розжовується
	4,0	Досить ніжна, ледь сухувата, добре розжовується
	3,0	Жорсткувата, сухувата, трохи комкується
	2,0	Жорстка, суха, кришиться або трохи мажеться, помітно комкується (грудкується)
	1,0	Дуже комкується, мажеться

Примітка. 1. У випадку нерівномірності забарвлення скоринки оцінка знижується на 0,5 бала.

2. Норми $\Delta H_{\text{заг}}$ дійсні під час визначення їх на пенетрометрі через 15-16 год після випікання хліба, коли величина $\Delta H_{\text{пр}}^{\text{відн}} \leq 15 \%$, реологічні властивості м'якушки невіддільні від $\Delta H_{\text{заг}}$, визнаються незадовільними (1 бал).

Вплив харчових добавок на колір готових виробів визначали за методикою, розробленою науковцями. Суть методу комп'ютерної колориметрії полягає в оцифруванні зображення досліджуваного зразка і подальшій комп'ютерній обробці його з метою контролю якості продукції за кольором, формою частинок або морфологією поверхні [28, 29, 30]. Оцінювати колір харчових продуктів можна за різними колірними моделями: RGB, CIE Lab або XYZ. В наших дослідженнях обрано модель RGB. Відповідно до неї опис кольору готового виробу ґрунтується на тому, що будь-який колір складається з суми трьох лінійно незалежних кольорів – червоного R, зеленого – G і синього – B. Білий колір має значення координат $R = 255$, $G = 255$ і $B = 255$, а чорний – $R = 0$, $G = 0$ і $B = 0$. Перерахунок в декількох системах координат дозволяє вибрати таку, яка більш чутлива до зміни досліджуваного продукту. Для аналізу кольору отриманих цифрових зображень застосовували програму, написану в середовищі MathCad, розкладаючи кожен піксель зображення на числові значення координат у системі RGB.

Висновки

1. В розділі обрані та охарактеризовані об'єкти досліджень
2. Обрані методики визначення якості сировини, напівфабрикатів та готових виробів.
3. Підібрані методики, які дозволяють оцінити якість сировини, напівфабрикатів та готових виробів.

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

Використання у виробництві хлібобулочних виробів нетрадиційної сировини хлібопекарської промисловості вимагає підбору оптимального її дозування, встановлення параметрів технологічного процесу та їх наукового обґрунтування.

Технологія тостового хліба передбачає використання борошна з високим вмістом клейковини, інтенсивного замісу тіста, збільшеної кількості дозування дріжджів та відсутності стадії бродіння.

Основні характеристиками тостового хліба є:

- скоринка тонка, еластична, колір скоринки від жовтого до світло-коричневого;
- м'якушка ніжна, в міру еластична, білого кольору;
- стан пористості – дрібнопориста, тонкостінна, рівномірна, щільна;
- зберігає свої властивості (свіжість) впродовж всього терміну придатності (3...5 діб)

Нами обрано як інноваційні інгредієнти солодові екстракти зі смаком шоколаду та какао фірми з виробництва солодових екстрактів Muntons Ingredients (Великобританія), а саме MaltiCrunch Chocolate (MCC) та Muntons Maltichoc Dried Regular (MDR).

MaltiCrunch Chocolate (MCC) в своєму складі містить – цукор, незбиране молоко, рідкий солодовий екстракт, мальтоза, какао [3].

Muntons Maltichoc Dried Regular (MDR) – це сушений порошок екстракту ячменю, ячмінного солоду та інших солодових інгредієнтів, натуральної глютамінової кислоти, яка покращує смак і колір, а також наповнює насиченість смаку шоколаду за рахунок введення гірких смажених смакових ноток [4].

3.1. Хімічний склад та функціонально-технологічні показники MaltiCrunch Chocolate і Muntons Maltichoc Dried Regular

У зв'язку з тим, що для виробництва тостового хліба важливим є якість сировини, а для задоволення смакових потреб споживачів потрібно і склад виробів, важливим етапом наукової роботи є визначення хімічного складу та функціонально-технологічних показників солодових екстрактів. Дослідження з хімічного складу здійснювалися в Українському інституті експертизи сортів рослин. Результати досліджень наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники MCC та MDR

n=3, p≥0,95, δ 3...5 %

Найменування показників	МСС	MDR
Органолептичні показники		
Зовнішній вигляд	міцні хрусткі гранули	поршок
Смак і запах	приємна солодкість з характерним шоколадно-молочним смаком і ароматом	злегка солодкуватий, смажений
Колір	коричневий колір	темно-коричневий порошок
Фізико-хімічні показник		
Масова частка вологи, %	4,2	3,6
Масова частка білку, %	7,8	6,7
Масова частка жиру, %	0,8	1,4
ненасичені	0,5	0,7
Масова частка вуглеводів, %	87,6	86,8
цукрів	23,1	22,9
Харчові волокна	16,8	17,5
Зола	1,5	1,5
Індекс розчинності, см ³	0,2	1,3
Відносна швидкість розчинення, %	42,0	48,0
Ступінь злежування, %, за розміру пор сита 250 нм	2,9	2,1

Аналіз результатів дослідження хімічного складу показав, що використання МСС та MDR збагатить хлібобулочні вироби харчовими волокнами, власними цукрами та білками, що позитивно вплине також на смак і аромат.

З таблиці 3.1. видно, що МСС та MDR за розчинністю мають високі показники, а отже, в тістовій системі вони краще розчиняться по всій масі. Також встановлено, що МСС та MDR мають добру швидкість розчинення, а саме менше 3,0 %.

Таким чином, МСС та MDR є доцільно дослідити в якості інноваційного інгредієнту для хлібобулочних виробів.

3.2. Підбір оптимального дозування MCC та MDR

Наступний етап досліджень стосувався можливості використання MCC та MDR в виробництві тостового хліба. Для цього здійснювали лабораторні випікання за Чорлевудського способу. Суть Чорлевудського способу виробництва тостового хліба полягає у тому, що тривалість процесу виробництва від замішування тіста до початку випікання складає менш ніж 50 хв та відсутність стадії бродіння. Тісто для тостового хліба готували за рецептурою американського тостового хліба, MCC та MDR дозували в кількості 1,0 % до маси борошна згідно рекомендацій виробника. Отримані результати наведено в табл. 3.2. та рис. 3.1.

Таблиця 3.2 – Показники якості хліба пшеничного у разі використання борошна MDR за бальною оцінкою

n=3, p≥0,95, δ 3...5 %

Показник якості тостового хліба	Коефіцієнт вагомості	Контроль, без добавок	з 1,0 % до маси борошна MCC	з 1,0 % до маси борошна MDR
Питомий об'єм, см ³ на 100 г хліба	2,0	348	332	369
		4,2	3,8	4,6
Правильність форми	1,0	0,46	0,42	0,48
		5,0	5,0	5,0
Черствіння через 72 год. од. пр.	3,0	46	63	71
		2,8	3,4	3,8
Кришкуватість, %	3,0	11,8	10,3	9,6
		3,2	3,4	3,6
Стан поверхні скоринки	1,0	Бездоганно гладенька, без пухирців і тріщин, підривів, глянцева		
		5,0	5,0	5,0
Структура пористості	3,0	Пори дрібні, тонкостінні, не бездоганно розподілені по всій поверхні як для тостового хліба випеченого у формі без кришки		
		5,0	5,0	5,0
Реологічні властивості м'якушки	1,0	Дуже м'яка, ніжна, еластична		
		5,0	5,0	5,0
Аромат хліба	1,5	аромат властивий тостовому хлібу, вершковий	аромат властивий тостовому хлібу, вершковий, яле заявленого смаку какао не відчутно, знято бал	інтенсивно виражений, властивий для тостового хліба, присмак шоколаду
		5,0	4,0	5,0
Смак хліба	1,5	смак властивий тостовому хлібу,	виражений властивий хлібу,	інтенсивно виражений,

		вершковий	вершковий, яле заявленого смаку какао не відчутно, знято бал	властивий для тостового хліба, присмак шоколаду
		5,0	4,0	5,0
Розжовуваність м'якушки	3,0	Ніжна, на один укус		
		5,0	5,0	5,0
Комплексний показ-ник якості		86,4	85	91,4

Розрахунок комплексного показника якості здійснювали за формулою 2.2.

Тостовий хліб, без добавок (контроль):

$$K_0 = 2 \cdot 4,2 + 1 \cdot 5 + 3 \cdot 2,8 + 3 \cdot 3,2 + 1 \cdot 5 + 3 \cdot 5 + 1 \cdot 5 + 1,5 \cdot 5 + 1,5 \cdot 5 + 3 \cdot 5 = 86,4 \text{ балів}$$

Тостовий хліб з 1,0 % до маси борошна MCC:

$$K_0 = 2 \cdot 3,8 + 1 \cdot 5 + 3 \cdot 3,4 + 3 \cdot 3,4 + 1 \cdot 5 + 3 \cdot 5 + 1 \cdot 5 + 1,5 \cdot 4 + 1,5 \cdot 4 + 3 \cdot 5 = 85,0 \text{ балів}$$

Тостовий хліб з 1,0 % до маси борошна MDR:

$$K_0 = 2 \cdot 4,6 + 1 \cdot 5 + 3 \cdot 3,8 + 3 \cdot 3,6 + 1 \cdot 5 + 3 \cdot 5 + 1 \cdot 5 + 1,5 \cdot 5 + 1,5 \cdot 5 + 3 \cdot 5 = 91,4 \text{ балів}$$



після 4 год після випікання



після 72 год зберігання не упакованими



%		3,2	3,6	3,6	3,6	3,8
Стан поверхні скоринки	1,0	Бездоганно гладенька, без пухирців і тріщин, підривів, глянцева				Досить гладентка, помітні підриви
		5,0	5,0	5,0	5,0	4,0
Структура пористості	3,0	Пори дрібні, тонкостінні, не бездоганно розподілені по всій поверхні як для тостового хліба випеченого у формі без кришки				
		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Реологічні властивості м'якушки	1,0	Дуже м'яка, ніжна, еластична		М'яка, еластична		Трохи ущільнена
		5,0	5,0	4,0	4,0	3,0
Аромат хліба	1,5	аромат властивий тостовому хлібу, вершковий	інтенсивно виражений, властивий для тостового хліба, присмак шоколаду	інтенсивно виражений, властивий для тостового хліба, присмак шоколаду, підгорілість		
		5,0	5,0	4,0	4,0	4,0
Смак хліба	1,5	смак властивий тостовому хлібу, вершковий	інтенсивно виражений, властивий для тостового хліба, присмак шоколаду	інтенсивно виражений, властивий для тостового хліба, присмак шоколаду, гіричнка		
		5,0	5,0	4,0	4,0	4,0
Розжовуваність м'якушки	3,0	Ніжна, на один укус			Ніжна, на один укус, заминається	
		5,0	5,0	5,0	3,0	3,0
Комплексний показ-ник якості		86,4	91,4	88,0	81,2	79,4

Розрахунок комплексного показника якості здійснювали за формулою 2.2.
Тостовий хліб, без добавок (контроль):

$$K_0=2\cdot4,2+1\cdot5+3\cdot2,8+3\cdot3,2+1\cdot5+3\cdot5+1\cdot5+1,5\cdot5+1,5\cdot5+3\cdot5=86,4 \text{ балів}$$

Тостовий хліб з 1,0 % до маси борошна MDR:

$$K_0=2\cdot4,6+1\cdot5+3\cdot3,8+3\cdot3,6+1\cdot5+3\cdot5+1\cdot5+1,5\cdot5+1,5\cdot5+3\cdot5=91,4 \text{ балів}$$

Тостовий хліб з 2,0 % до маси борошна MDR:

$$K_0=2\cdot4,6+1\cdot5+3\cdot4+3\cdot3,6+1\cdot5+3\cdot5+1\cdot4+1,5\cdot4+1,5\cdot4+3\cdot5=88,0 \text{ балів}$$

Тостовий хліб з 3,0 % до маси борошна MDR:

$$K_0=2\cdot4,2+1\cdot5+3\cdot4+3\cdot3,6+1\cdot5+3\cdot5+1\cdot4+1,5\cdot4+1,5\cdot4+3\cdot3=81,2 \text{ балів}$$

Тостовий хліб з 4,0 % до маси борошна MDR:

$$K_0=2\cdot4,0+1\cdot5+3\cdot4+3\cdot3,8+1\cdot4+3\cdot5+1\cdot3+1,5\cdot4+1,5\cdot4+3\cdot3=79,4 \text{ балів}$$



1 2 3 4 5

Рисунок 3.2 – Фото готових виробів тостового хліба: 1 – контроль без добавок, 2 – з 1,0 % до маси борошна MDR; 3 – з 2,0 % до маси борошна MDR; 4 – з 3,0 % до маси борошна MDR; 5 – з 3,0 % до маси борошна MDR

Результати досліджень показали, що у разі збільшення дозування MDR зменшується питомий об'єм виробі, хоча в тістову систему вноситься більша кількість солодового цукру. Це пов'язано з тим, що солодові цукри ферментується дріжджами на пізніх стадіях бродіння [31] а в технології тостового хліба відсутній технологічний процес бродіння, отже замість позитивного ефекти отримуються підриви верхньої скоринки та зменшення питомого об'єму.

Результати бальної оцінки показали, що найбільший показник якості у зразку з 1,0 % до маси борошна MDR. Зразок з 2,0 % до маси борошна має більший показник якості ніж контроль, але він поступається зразку з 1,0 % до маси борошна.

Тому подальші дослідження будуть стосуватися впливу 1,0 % до маси борошна MDR на структурно-механічні властивості тіста, біохімічні процес, що проходять в тісті та споживчу якість.

3.3. Визначення впливу MDR на структурно-механічні властивості тіста

Попередніми дослідженнями встановлено позитивний вплив на питомий об'єм та правильність форми виробів та тонкостінну пористість, тому доцільно було дослідити, як впливає MDR в кількості 1,0 % до маси борошна на кількість та якість клейковини. Отримані результати наведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Кількість та якість клейковини

n=3, p≥0,95, δ 3...5 %

Показники якості	Контроль	MDR
Вміст клейковини:		
сирої, %	29,5	29,2
сухої, %	10,9	10,2
Якість клейковини:		
колір	світлий	світлий
розтяжність	хороша	хороша
еластичність	хороша	хороша
ІДК, од.пр.	64,3	56,8
Гідратаційна здатність, %	194,5	198,6

Аналіз результатів показав, що використання MDR не значно зменшує кількість клейковини, укріплює клейковину в результаті того, що цукри, які внесені з MDR конкурують з клейковинними білками за воду, а отже клейковини тіста утворюється менше і вона укріплюється.

Так як, тостові хліба випікаються тільки формовими доцільно було дослідити газотримувальну здатність тіста, яка визначалася за процесом зміни об'єму тіста в мірному циліндрі на 250 см³ протягом 90 хвилин (процес відлежування та випікання в першій зоні) у термостаті за температури 30 °С

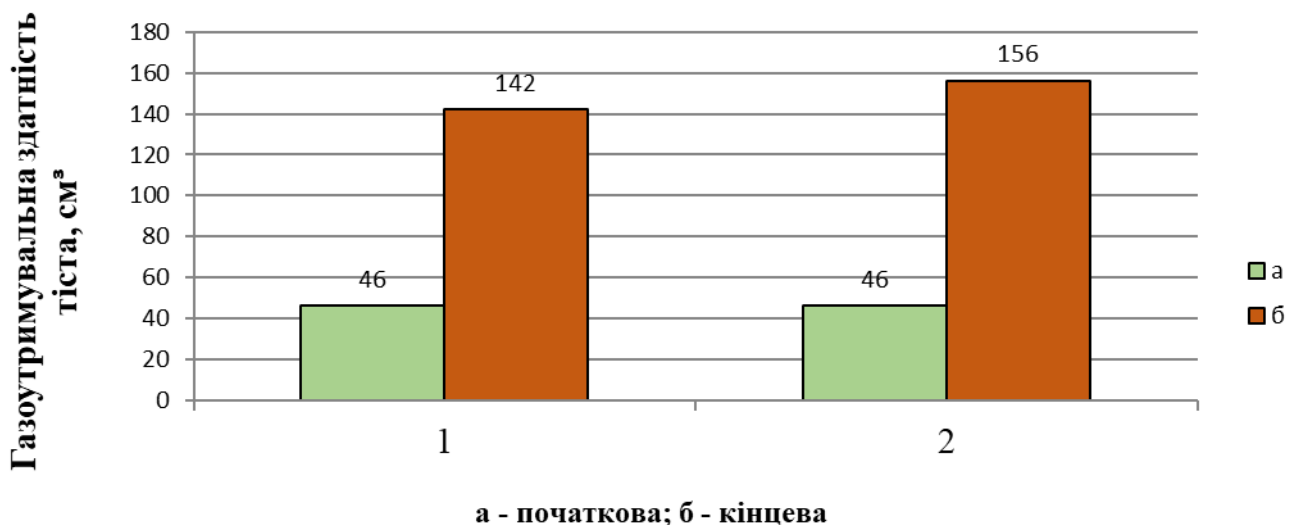
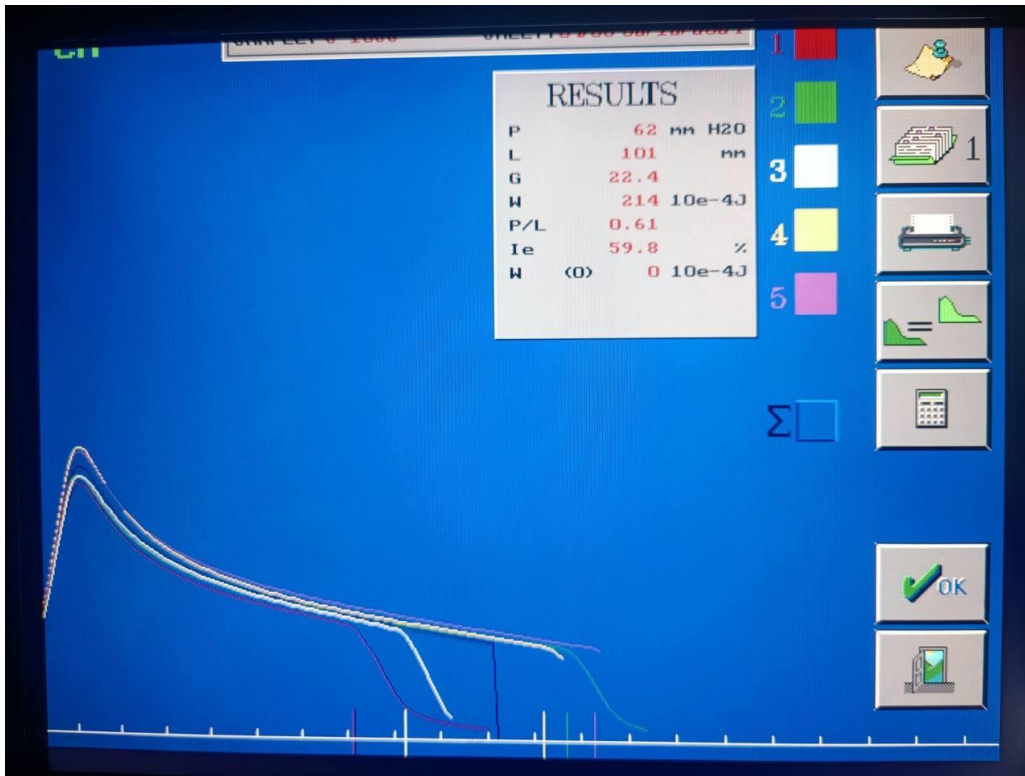


Рисунок 3.3 – Газотримувальна здатність тіста: 1 – контроль без добавок, 2 – з 1,0 % до маси борошна MDR

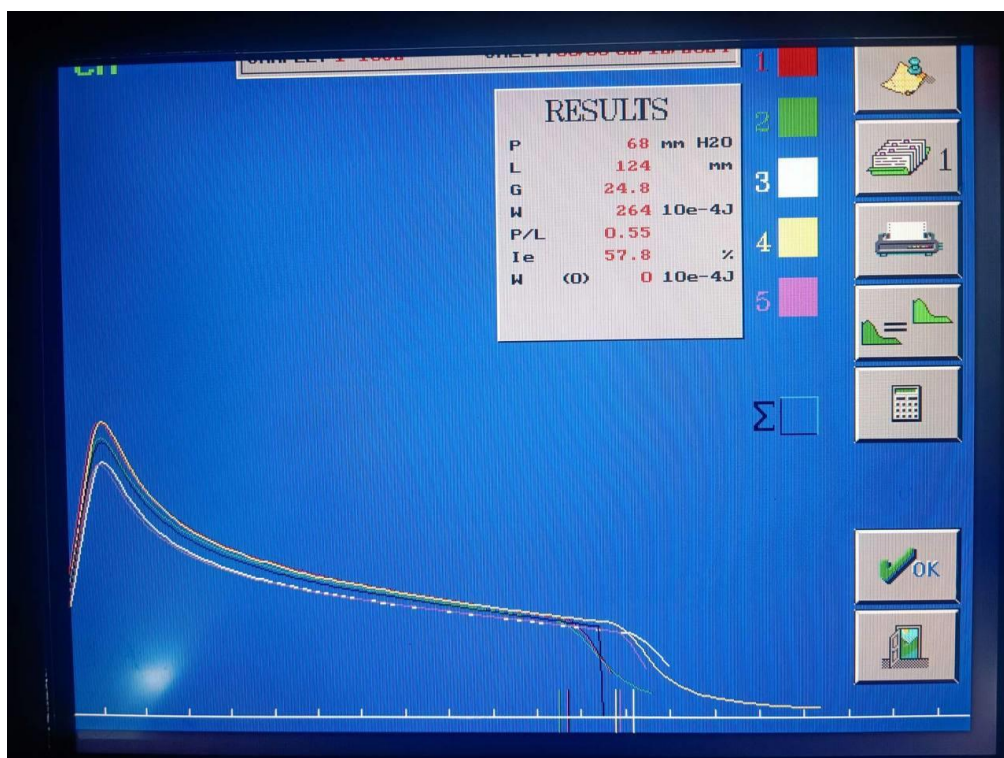
Аналіз газотримувальної здатності показав, що у разі використання MDR показник більший від контрольного зразка на 9,8 %, що підтверджено більшим питомим об'ємом і в результаті виробу будуть без дефектів. Краща газотримувальна здатність пов'язана з укріпленням клейковини.

Для підтвердження отриманих результатів здійснювали інструментальне дослідження з визначення пружньо-еластичних характеристик тіста з

допомогою альвеографу фірми «Шопен» (Франція) в Українському інституті експертизи сортів рослин. Аналіз альвеографічних кривих (рис. 3.4) наведено в табл. 3.5.



1



2

Рисунок 3.4 – Криві альвеограм: 1 – контроль без добавок, 2 – з 1,0 % до маси борошна MDR

Таблиця 3.5 – Пружно-еластичні властивості тіста (за альвеографом)

$n=3, p \leq 0,95, \delta 3 \dots 5$

Показники	Контроль (без добавок)	З 1,0 % до маси борошна MDR
Пружність тіста, P, мм	68	62
Розтяжність тіста, L, мм	124	101
Відношення пружності до розтяжності P/L	0,55	0,61
Енергія деформації тіста (сила борошна), W, од.приладу	264	214
Індекс еластичності Ie, %	57,8	59,8
Індекс розтяжності, G	24,8	22,4

Збільшення індексу еластичності тіста на 3,5 % у разі внесення 1,0 % до маси борошна MDR порівняно з контролем вказує на покращання здатності тіста відновлюватися після здуття кульки, а отже еластичність тіста краща, що дає змогу йому утримувати більше вуглекислого газу. Також спостерігається послаблення сили борошна, тобто зменшення енергії деформації тіста, але знаходиться в межах середнього за силою.

3.4. Визначення впливу MDR на підймальну силу тіста

Про інтенсивність бродіння тіста можна судити за підйимальною силою тіста, тобто здатністю тіста накопичувати та утримувати вуглекислий газ і умовно приймають проміжок часу в (хв) з моменту опускання у воду кульки тіста, замішаного з напівфабрикату. Отримані результати досліджень наведено на рис. 3.5.

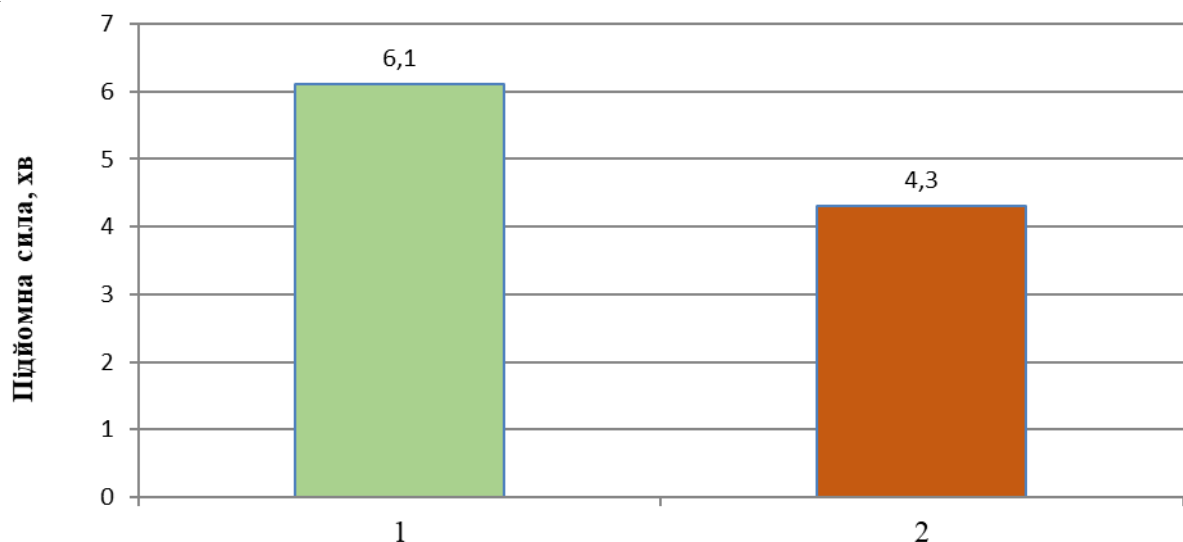


Рисунок 3.5 – Підйомна сила: 1 – контроль без добавок, 2 – з 1,0 % до маси борошна MDR

Аналіз рис. 3.5 показує, що підйимальна сила тіста з 1,0 % до маси борошна MDR менша на 29,5 %, що підтверджує інтенсифікацію процесу

бродіння.

В результаті науково-дослідної роботи розроблено рецептуру тостового хліба «ШокоТост».

Подальші дослідження стосувалися визначенню споживчих показників тостового хліба «ШокоТост».

3.5. Споживчі показники тостово хліба «ШокоТост»

Колір виробів відіграє важливу роль у виборі споживачами саме даного виробу. Тому урізноманітнення асортименту по колірним показникам є одним із засобів у боротьбі за конкурентоспроможність готової продукції.

За результатами органолептичної оцінки використання MDR змінює колір як скоринки так і м'якушки виробів. Доцільно було дослідити різницю в кольорі виробів у разі використання MDR порівняно з контрольним виробом за допомогою цифрового колориметра LS173, де визначався вплив на такі параметри, як L^* (яскравість $L^* = 0$ і $L^* = 100$ прийнято як чорний і білий відповідно), a^* (психометричний тон – від зеленого (-) до червоного (+) в діапазонах від -120...120), b^* (психометрична кольоровість – від синього (-) до жовтого (+) в діапазонах від -120...120) та розраховувалася зміна кольору відносно контрольного зразка ΔE^* [30]. Результати досліджень наведено в табл. 3.6

Таблиця 3.6 – Характеристики зразків тостового хліба в кольорових моделях RGB,

$n=3, p \geq 0,95, \delta 3 \dots 5 \%$

Зразки хлібобулочних виробів	Колірні характеристики			
	L_0^*	a_0^*	b_0^*	ΔE_0^*
скоринка				
Тостовий хліб	44,7	16,99	25,66	
Тостовий хліб «ШокоТост»	35,0	14,4	15,5	14,2
м'якушка				
Тостовий хліб	70,0	-0,26	10,1	
Тостовий хліб «ШокоТост»	61,8	0,4	9,2	8,2

З таблиці 3.6 видно, що колір скоринки тостового хліба «ШокоТост» значно темніший з контрольний зразок різниця зміни кольору відносно контрольного зразка становить 14,2, значення яскравості скоринки L^* на 20 % менше, що вказує на важкість сприйняття (тобто характеристика темних кольорів). Що стосується м'якушки спостерігається таж сама тенденція.

Значення психометричного тону a^* скоринки показав, що обидва вироби мають червоний відтінок. Значення a^* м'якушки знаходить майже біля нуля, а отже м'якушка характеризується сіруватим забарвленням. Значення психометричної кольоровості b^* скоринки та м'якушки показав, що використання MDR

інтенсивність кольоровості зменшується за рахунок зменшення жовтих пігментів і збільшення синіх.

Основним із споживчих характеристик є свіжість виробів, тому доцільно встановити вплив використання MDR на свіжість готових виробів.

В процесі зберігання хлібобулочних виробів погіршують в першу чергу органолептичні показники якості, а саме вироби стають твердішими або крихкуватими, зменшується його еластичність, втрачаються смак і аромат.

Зміна властивостей хлібобулочних виробів під час зберігання пов'язана:

- в першу чергу з втратою вологи;
- в другу чергу – змінами стану крохмалю, тобто зерна крохмалю під час зберігання переходять з аморфного стану у кристалічний, тобто проходить так звана ретроградація крохмалю, яка пов'язана з агрегацією молекул амілопектину та амілози;

- в третю чергу – проходить старіння денатурованої у процесі теплової обробки (випікання) клейковини, яка віддає вологу і, як наслідок, знижується її гідратаційна здатність, що призводить до ущільнення структури м'якушки.

Відомо, що в багатокomпонентних харових продуктах відбувається внутрішня міграція вологи, рушійною силою є градієнт відносної вологості між різними частинами продукту. Контраст між м'якушкою і хрусткою скоринкою – це результат процесу випікання, коли поверхня піддається впливу більш високих температур, ніж м'якушка, в результаті чого створюється градієнт відносної вологості і вміст вологи між скоринкою і м'якушкою, який і обумовлює перерозподіл вологи в продукті. Це є причиною пом'якшення скоринки і черствіння м'якушки та утворення товстого підскоринкового шару. Тому, доцільно було дослідити вплив використання MDR на площу утворення підскоринкового шару. Результати досліджень свідчать (рис. 3.6), що у процесі зберігання у разі використання MDR підскоринковий шар через 72 год зберігання менший порівняно з підскоринковим шаром контрольного виробу.



а



б

1

2

Рисунок 3.6 – Утворення підскоринкового шару: 1 – контроль без добавок, 2 – з 1,0 % до маси борошна MDR

Так, як під час першого етапу досліджень встановлено, що в процесі зберігання м'якушка виробів стає твердіша, а не інтенсивно кришиться, було обрано визначення набухання, тобто гідрофільність м'якушки виробів. Зменшення гідрофільності м'якушки впливає на зниження її до набухання і поглинання води, а також здатність колоїдів та інших речовин м'якушки переходити у водний розчин. Отримані результати досліджень наведено на рис. 3.7.

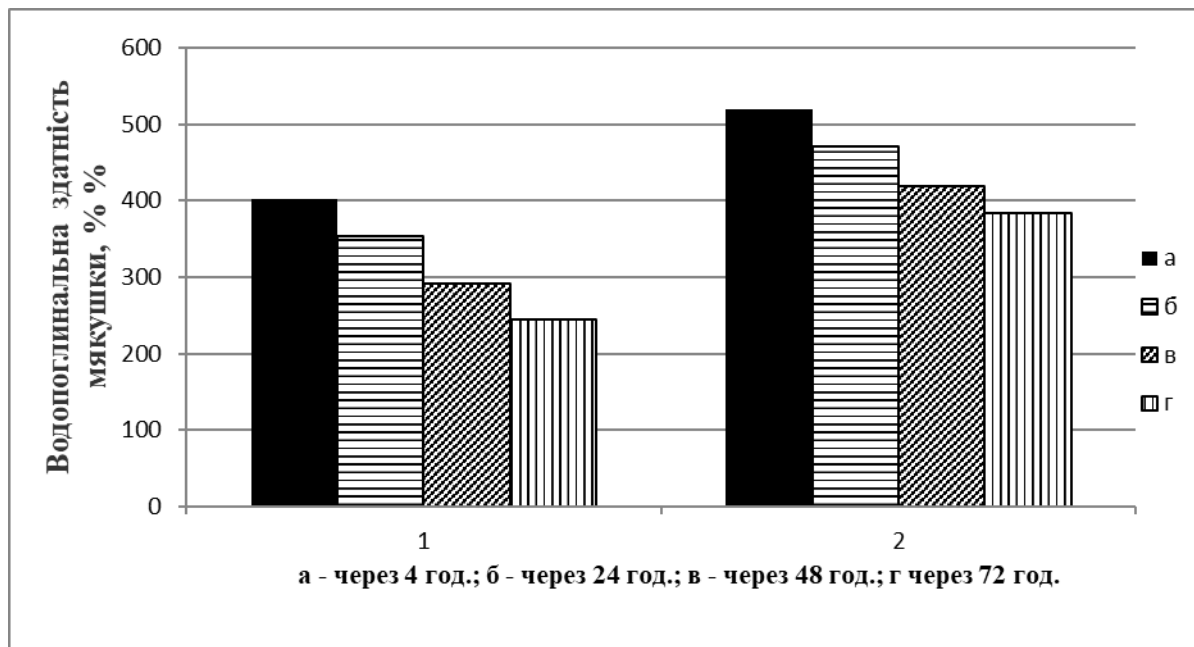


Рисунок 3.7 – Водопоглинальна здатність м'якушки готових виробів під час зберігання %: 1 – контроль без добавок, 2 – з 1,0 % до маси борошна MDR

Встановлено (рис. 3.6), що зі збільшення тривалості зберігання набухання виробів зменшується. Проте це зменшення є суттєвим при зберіганні контролю. Зв'язування води м'якушкою виробів, що вносилися MDR також зменшується в процесі зберігання. Це зменшення за три доби зберігання складало 25 % порівняно з контролем у якого – 38 %, що свідчить про уповільнення старіння гідроколоїдів виробів. Що пояснюється тим, що в складі MDR наявні декстрини, що більше утримують вологу і не піддаються ретроградації під час зберігання.

Подальші дослідження стосувалися розрахунку хімічного складу розробленого виробу та порівняння з прототипом.

В розрахунках використовували добову норму вживання хліба – 277 г, передбачену “споживчим кошиком”, затвердженим Кабінетом міністрів України та норми фізіологічних потреб населення в основних харчових речовинах та енергії [32]. Розрахунок хімічного складу наведено в табл. 3.7.

Таблиця 3.7 – Хімічний склад 100 г тостового хліба

Харчові речовини	Тостовий хліб з американською рецептурою	Тостовий хліб «ШокоТост»	Зміна відносно рівня контролю, %
Білки, г	8,47	9,69	+0,5

Жири, г	1,04	2,33	-
Вуглеводи, г	53,14	53,14	+1,1
Зола, г	0,38	0,59	-
Харчові волокна, г	2,65	2,65	+4,6
Енергетична цінність, ккал	255,87	272,37	+0,9

На основі проведених розрахунків було встановлено, що при внесенні MDR в кількості 1,0 % до маси борошна в тостовому хлібі «ШокоГост» збільшується вміст харчових волокон, білків та вуглеводів не значно порівняно з контролем і при цьому не значно підвищуються калорійність.

3.6. Висновки

В результаті проведених досліджень літературних джерел за темою та здійснення експериментальних досліджень розроблено рецептуру тостового хліба «ШокоГост» з привабливими смаковими властивостями.

1. Встановлено, що використання MCC та MDR збагатить хлібобулочні вироби харчовими волокнами, власними цукрами та білками, що позитивно вплине також на смак і аромат. MCC та MDR за розчинністю мають високі показники, а отже, в тістовій системі вони краще розчиняться по всій масі.

2. Встановлено, що у разі дозування MCC зменшується питомий об'єм виробів в порівнянні з контролем, не отримується смак і запах какао, який заявлений виробником. У разі використання MDR збільшується питомий об'єм виробів, колір, смак і запах сприяє більшому бажанні скоштувати. Встановлено, що MDR позитивно вплинув на подовження свіжості виробами, за рахунок наявності в своєму складі декстринів, що більше утримують вологу і не піддаються ретроградації під час зберігання.

3. Встановлено, що оптимальним дозування в рецептуру тостового хліба є 1,0 % до маси MDR. Збільшення індексу еластичності тіста на 3,5 % у разі внесення 1,0 % до маси борошна MDR порівняно з контролем вказує на покращання здатності тіста відновлюватися після здуття кульки, а отже еластичність тіста краща, що дає змогу йому утримувати більше вуглекислого газу.

4. Встановлено, що колір скоринки тостового хліба «ШокоГост» значно темніший з контрольний зразок, різниця зміни кольору відносно контрольного зразка становить 14,2, значення яскравості скоринки L* на 20 % менше, що вказує на важкість сприйняття (тобто характеристика темних кольорів).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дробот В.І. Хліб в умовах сьогодення // Матеріали міжнародних науково-практичних конференцій «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві» та «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі». – К.: НУХТ, 2023. – с.24-25.
2. Kuchisabishii: <https://timesofindia.indiatimes.com/life-style/health-fitness/health-news/kuchisabishii-the-japanese-word-which-has-immense-relevance-to-lockdown-life/articleshow/89404995.cms>
3. Muntons' New Ingredient – MaltiCrunch Chocolate (2018) / Food & Beverage Asia // <https://foodbeverageasia.com/muntons-new-ingredient-malticrunch-chocolate/>
4. Muntons Maltichoc Dried Regular is a sustainable cocoa power alternative without impacting the quality of product application // <https://www.muntons.com/muntons-maltichoc-dried-regular-is-a-proving-a-sustainable-cocoa-power-alternative-without-impacting-the-quality-of-product-application/>
5. Світові технології борошняних та кондитерських виробів [Електронний ресурс] : конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня "Магістр" спец. 181 "Харчові технології" освітньо-професійної програми "Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів" денної та заочної форм навчання / О. А. Білик, Ю. В. Бондаренко Нац. ун-т харч. технол. - Київ : НУХТ, 2021. - 123 с.
6. A Baker's Book of Techniques and Recipes Edition 3rd edition / Jeffrey Hamelman – Wiley, 2021. – 415 p.
7. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів : навч. посіб. / за заг. ред. Г. М. Лисюк. – Суми : ВТД «Університетська книга». 2009. С. 249-283
8. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва : підручник. 2-ге вид., доповнене та перероблене. Київ: Видавництво ПрофКнига, 2024. 516 с.
9. Anja N. Birch, Mikael A. Petersen, Åse S. Hansen, The aroma profile of wheat bread crumb influenced by yeast concentration and fermentation temperature, LWT - Food Science and Technology, Volume 50, Issue 2, 2013, Pages 480-488, ISSN 0023-6438, <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2012.08.019>.
10. Dan Xu, Miaomiao Gu, Jinzhong Xi, Liangyu Chen, Yamei Jin, Fengfeng Wu, Xueming Xu, Qiyang Zhao, Effect of a commercial peptidase on volatile composition and sensory properties of wheat bread crumb and crust, LWT, Volume 189, 2023, 115532, ISSN 0023-6438, <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2023.115532>.
11. P.A. Luning, J.P. Roozen, R.A.F.J. Moëst, M.A. Posthumus, Volatile composition of white bread using enzyme active soya flour as improver, Food Chemistry, Volume 41, Issue 1, 1991, Pages 81-91, ISSN 0308-8146, [https://doi.org/10.1016/0308-8146\(91\)90134-A](https://doi.org/10.1016/0308-8146(91)90134-A).
12. M. Lotfi Haghghat, M. Honarvar, N. Mooraki, Investigating the possibility of producing bread enriched with activated carbon and brown sugar and its physical, chemical and sensory properties, International Journal of Gastronomy and Food Science, Volume 33, 2023, 100733, ISSN 1878-450X, <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2023.100733>.

13. Efath Jahan, Asmaul Husna Nupur, Sumana Majumder, Pabitra Chandra Das, Lopa Aunsary, Mohammad Gulzarul Aziz, Md. Ahmadul Islam, Md. Anisur Rahman Mazumder, Physico-chemical, textural and sensory properties of breads enriched with date seed powder, Food and Humanity, Volume 1, 2023, Pages 165-173, ISSN 2949-8244, <https://doi.org/10.1016/j.foohum.2023.05.012>
14. Андрущенко Б. О., Угрімова Д. А., Міснянкін Д. О. Екструзійна обробка ферментованого житнього солоду // Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства: збірник праць за підсумками VII Міжнар. наук.-практ. конф. вчених, аспірантів і студентів (м. Київ, 27-28 квітня 2017 р.). Київ, 2017. С. 290-291.
15. Види солоду: <https://techdrinks.info/green-malt-zelenyj-solod-na-pyvovarnyah-varymo-ekologichne-pyvo/>
16. Ільїна Є. В. Дослідження процесу замочування пивоварного ячменю [Текст] / Є. В. Ільїна // Пиво та напої. – 2006. – № 2. – С. 30 – 31.
17. Меледіна, Т. В. Технологія пивного суслу: Навчальний посібник [Текст] / Т. В. Меледіна, А. Т. Дедегкаєв, Б. Є. Баланов. – Харків: Фенікс, 2016. – 224 с.
18. Фараджева Є. Д. Інтенсифікація технології ферментованого солоду [Текст] / Є. Д. Фараджева, А.Є. Чусова // Пиво та напої. – 2010. – № 6. – С. 8 – 9
19. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови
20. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови.
21. ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови
22. ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови
23. ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Технічні умови.
24. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник : навч. Посіб. / 2-е вид., перероб. І допов. Київ, «ПрофКнига», 2019. 580 с.
25. Дробот В. І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв : навч. посіб. / В. І. Дробот, Л. Ю. Арсеньєва, О. А. Білик та ін.; за ред. В. І. Дробот. Київ : Центр навч. літ-ри. 2006. 341 с.
26. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. пос. / за ред. В. І. Дробот. – К.: НУХТ, 2015. – 902 с.
27. Westergaard, V. (2010). Milk Powder Technology. Copenhagen: GEA Niro.
28. Aylin Turk-Gul, Muge Urgu-Ozturk, Nurcan Koca, The effects of different amounts of maltodextrin on the rheological behaviour and stability of white cheese emulsions, and the physical, microstructural, chemical and sensory properties of white cheese powders, International Dairy Journal, Volume 138, 2023, 105552, ISSN 0958-6946, <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2022.105552>.
29. Kaan Iş., Tuna O., Tepe Ayn., Zeren Firuze Ergin, Küçükçetin Ahm. (2024) Effect of drying temperatures and using prebiotics on the physicochemical and microbiological properties as well as consumer acceptance of probiotic-enriched Lor cheese snacks produced by vacuum drying / International Journal of Gastronomy and

30. Effects of protein and carbohydrate ingredients on colour of baked milk products Olena Mandiuk, Anna Lohinova, Larysa Arsenieva, Oksana Petrusha, Galyna Polishchuk DOI: 10.24263/2304-974X-2024-13-1-3

31. [https://ukrayinska.libretexts.org/%D0%A5%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F/%D0%91%D1%96%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F/%D0%A5%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%B0%D1%80%D1%96%D1%97_\(Rodriguez-Velazquez\)/04%3A_%D0%A6%D1%83%D0%BA%D0%BE%D1%80/4.07%3A_%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B4](https://ukrayinska.libretexts.org/%D0%A5%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F/%D0%91%D1%96%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F/%D0%A5%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%B0%D1%80%D1%96%D1%97_(Rodriguez-Velazquez)/04%3A_%D0%A6%D1%83%D0%BA%D0%BE%D1%80/4.07%3A_%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B4)

32. Наказ про затвердження норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії [Електронний ресурс] МОЗ України. Норми від 18.11.1999. №272.

ВСТУП

Важливим індикатором продовольчої безпеки України є стан хлібопекарської галузі – однієї з провідних галузей харчової промисловості України, призначеної безперервно забезпечувати населення хлібною продукцією. Хліб завжди позиціонувався як продукт щоденного споживання, а у теперішній складний воєнний час він є справжнім символом і надією на життя. В умовах воєнного стану робота кожного хлібопекарського підприємства стала випробовуванням на міцність. Фахівці хлібопекарської галузі, виявляючи мужність, винахідливість та справжній героїзм, продовжують працювати та забезпечувати населення найціннішим продуктом – хлібом.

Виробництво хлібобулочних виробів в Україні на 99% забезпечується національними виробниками. Лідерами ринку є ПрАТ «Київхліб», ТОВ «Хлібні інвестиції», ПрАТ "Концерн Хлібпром", ТОВ «Українсько-словенське спільне підприємство “Київський обласний хлібопекарський комплекс”», підприємства HD-group тощо. Поряд з потужними підприємствами значну частку хлібопекарської продукції виробляють приватні пекарні, великі супермаркети та інші виробники. За рахунок диверсифікації асортименту продукції, збільшення кількості кустарних виробників на ринку, високої частки «тіньового» ринку обсяги виробництва і реалізації хлібобулочних виробів великими підприємствами зменшується.

Повномасштабна військова агресія ворога спричинила негативні процеси, що відбиваються на загальних тенденціях роботи підприємств хлібопекарської галузі, зокрема у виробництві та реалізації продукції, які і в довоєнні роки мала стійку тенденцію до спаду. Обсяг виробництва хліба та хлібобулочних виробів нетривалого зберігання зменшилися на 15- 20% і значно варіюється залежно від віддаленості регіонів від зони бойових дій. Однією з причин таких змін є скорочення кількості споживачів у зв'язку з міграцією та зниженням купівельної спроможності населення. На сьогодні в продовольчому кошику закладено добову норму вживання хліба 277 г на добу, проте реальне середньодобове його споживання хліба в Україні сьогодні в середньому складає 200 г [1].

Щодо структури групового асортименту хлібопекарської продукції, то, як і в довоєнні роки, майже половину становить виробництво пшеничного хліба, питома вага якого у загальному обсязі виробництва залишалась у розмірі близько 40%, далі за виробничими обсягами у цій ланці хліб із суміші житнього та пшеничного борошна і булочні вироби, а сорти хліба житнього і дієтичні займають менше 1%. Наразі спостерігається стабільний попит на продукцію тривалого зберігання, як складову тривожної валізи.

Фахівці відзначають, що, незважаючи на воєнний час, сьогодні вітчизняні покупці хочуть бачити на полицях магазинів не тільки вироби найнижчого цінового сегменту, але й продукції преміум-сегменту. У цьому зв'язку окреслюються наступні основні тренди хлібопекарського ринку:

- хліб з подовженим терміном збереження свіжості, а також гарячий хліб (ключові чинники вибору хлібобулочної продукції у 95% покупців);

						Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- хлібобулочна продукція з натуральної сировини, зокрема органічної та без харчових добавок («чиста етикетка»), з новими смаками, формами, кольором;
- вироби оздоровчого, спеціального дієтичного і лікувально-профілактичного призначення, зокрема вироби підвищеної харчової цінності, безбілкові, безглютенові, діабетичні тощо;
- вироби у зручному сучасному пакуванні з привабливим дизайном, у індивідуальному порційному;
- крафтові хлібобулочні вироби,
- заморожена і пребейк продукція;
- вироби снекового асортименту.

Сьогодні вітчизняна хлібопекарська галузь стикається з такими викликами, як недостатня кількість якісної сировини, проблеми з електропостачанням, втрата інфраструктури та логістичних ланцюгів, відсутність достатньої нормативної бази для врегулювання стосунків між виробниками хлібобулочної продукції і торговельними мережами, недоступність дешевих фінансових ресурсів, кадрові проблеми.

Недостатня кількість якісної сировини сьогодні є однією з головних проблем українських хлібопекарських підприємств. Великою загрозою для безперешкодного функціонування хлібопекарських підприємств стали перебої з електропостачанням та небезпека повного його відключення. Це пов'язано з тим, що виробництво хліба є безперервним технологічним процесом, який не можна зупинити.

Воєнний конфлікт призвів до руйнування близько 20% підприємств, а значна їх кількість призупинили діяльність через близькість до лінії фронту або тимчасову окупацію. Деякі підприємства поступово відновлюють свою діяльність. Наприклад, був відновлений після майже повної руйнації у 2022 році і вже повертається до довоєнних обсягів виробництва найбільший в Україні промисловий виробник заморожених хлібобулочних виробів «ЧантаМаунт» [2].

Підтримання стійкості хлібопекарської галузі під час війни та її відновлення у повоєнний період можна розділити на два етапи. Перший етап – оперативна відбудова пошкодженої під час війни інфраструктури, другий – стратегічне оновлення та реконструкція галузі після закінчення війни для досягнення довгострокових результатів діяльності. Нові якості українського хлібопечення мають відповідати пріоритетам європейської промислової політики, у тому числі і положенням стратегії ЄС «Від лану до столу». На порядку денному перебувають такі чинники конкурентоспроможності, як енергоефективність, цифровізація, відповідність принципам сталого розвитку і циркулярної економіки, ресурсоефективного та «зеленого» виробництва.

На сьогодні Україна вирощує значні обсяги пшениці і входить до десятки світових експортерів зерна. Перспективним напрямом для підприємств хлібопродуктів має бути збільшення об'ємів промислового перероблення зерна у продукцію з доданою вартістю. Наприклад, крім борошна, це може бути

						Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

випуск зернових пластівців, висівок і пшеничної клейковини, а також просування цієї продукції на зовнішні ринки. Такі переваги України як наявність і доступність власної сировини, вигідне географічне розташування сприяють організації швидкої логістики а, отже, експортних можливостей [1].

Збалансована стратегія розвитку хлібопекарської промисловості України повинна бути націлена на узгодження економічних інтересів підприємств з соціальними інтересами споживачів і суспільства в цілому. Досягти такої збалансованості можна за рахунок вирішення актуальних завдань розвитку, які постають перед підприємствами хлібопекарської галузі, а саме:

- впровадження інноваційних ресурсоефективних та «зелених» технологій хлібобулочних виробів;
- модернізація діючих та будівництво нових підприємств,
- покращення якості сировини, розширення сировинної бази за рахунок використання нетрадиційних видів сировини;
- діджиталізація виробництва та реалізації продукції;
- підвищення харчової безпеки продукції, поширення тренду «чиста етикетка»;
- підвищення експортного потенціалу галузі;
- відновлення та посилення кадрового потенціалу.

Важливу роль у повоєнному відновленні хлібопекарської галузі відіграватимуть заклади вищої освіти, що забезпечують підприємства кваліфікованими кадрами, а також є науковими осередками для розробки і впровадження інноваційних технологій.

						Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА

4.1 Обґрунтування району будівництва та характеристика місця розташування підприємства

Умань є густонаселеним містом в Черкаській області, яке має достатні умови для будівництва хлібозаводу. А саме розвинуту транспортну магістраль. Умань місто в Україні, адміністративний центр Уманського району. Розташоване на Придніпровській височині на обох берегах річки Уманка (притока Ятрані) за 186 км на південний захід міста Черкаси. Населеність складає 81525 осіб (станом на 1 січня 2023 року).

Клімат Умані обумовлений розташуванням міста — близькістю до степової зони помірного поясу. Загалом клімат міста є помірно континентальним з м'якою зимою і теплим літом.

Середньорічна температура повітря в місті становить близько +8 °С, а мінімальна вона у січні (-7 °С), максимальна — у липні (+22 °С).

Відносна вологість повітря в середньому за рік становить 70 %, мінімальна вона у травні (55 %), максимальна — у грудні (85 %). Уманський район — район Черкаської області в Україні, утворений 2020 року. Адміністративний центр — місто Умань. Площа — 4528,3 км² (21,6% від площі області), населення — 254,2 тис. осіб (2020). Займає третє місце серед районів області за площею та друге за кількістю населення.

Уманський район — фермерська область, на землях якої розташовано 40 сільськогосподарських підприємств та 72 фермерські господарства. В Уманському районі працює лідер тепличного виробництва України – приватне орендне сільськогосподарське підприємство «Уманський тепличний комбінат», яке очолює заслужений працівник сільського господарства Микола Гордій.

Розрахунок чисельності потенційних споживачів представлено в таблиці 4.1. Ми бачимо, що загальна кількість споживачів, а також людей з навколишніх селищ складає понад 100 тисяч осіб. Я вважаю, що в цьому місті проєкт пекарні буде доцільний.

Таблиця 4.1. Розрахунок чисельності споживачів

№ п/п	Категорія споживачів	Чисельність, тис. ч
1	Населення міста	81,53
2	Населення навколишніх селищ, яке купуватиме продукцію в м. Умань	8,15
3	Природний приріст населення за 10 років	4,07
4	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років	8,15
5	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років	4,06
6	Загальна кількість споживачів	105,96

Сфера послуг. Станом на 2020-2023 рік медичні послуги місту надавали 8 лікарень, три пологові будинки, стоматологічна поліклініка та 17 аптек. Інші медзаклади – станція швидкої медичної допомоги, центр здоров'я,

					Арк.
					46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

інформаційно-аналітична статистика, оптика «ДанКа», офтальмологічна амбулаторія, «Лабсервіс» тощо.

В місті працюють дві телефонні компанії: «Укретелеком» та «М-Тел», декілька ательє пошиву одягу та ремонту побутової техніки. За зв'язок відповідають Центр поштового зв'язку №8, Цех телекомунікаційних послуг №15 і 4 відділення «Нової пошти». Відкриті представництва автоперевізних компаній «Автолюкс» та «Гюнсел».

Транспорт. Біля м. Умані проходить автомобільний шлях М05-Е95 міжнародного значення Київ – Одеса, який є частиною Європейського транспортного коридору №9; автомобільний шлях М12-Е50 міжнародного значення Стрий – Тернопіль – Кропивницький – Знам'янка; автомобільний шлях Н16 національного значення Золотоноша – Черкаси – Сміла – Умань. Існуючий автовокзал є точкою відправлення приміських та міжміських рейсів до таких міст як Київ, Черкаси, Одеса, Вінниця, а також є місцем пересадки для рейсів з усіх куточків України. Місто має розгалужену сітку автозаправних станцій. Залізнична станція м. Умані Одеської залізниці є кінцевою, найближча велика станція знаходиться в місті Христинівка (20 км). Розвинене пасажирське перевезення по місту маршрутними транспортними засобами (автобусами), а також за допомогою таксі, - в місті налічується більше десяти приватних компаній.

Підприємства та промисловість. В місті Умань розташовані наступні промислові підприємства: ТДВ «Лакталіс» – переробка молока та виробництво сиру; ВАТ «Уманський м'ясокомбінат» – виробництво м'яса; «Уманський елеватор» – виробництво нерафінованих олій та жирів, виробництво продуктів борошномельно-круп'яної промисловості; Колективне НВП «Уманський тепличний комбінат» – рослинництво, овочівництво; ДП «Уманський лікеро-горілчаний завод» – виробництво дистильованих алкогольних напоїв; МПП «Агропромресурси» – постачання свіжомороженої риби, солі та виробництво продукції з морепродуктів; ЗАТ «Уманьхліб» – виробництво: хліба та хлібобулочних виробів; сухарів, печива, пирогів і тістечок тривалого зберігання; макаронних виробів; ТОВ «Уманьпиво» – виробництво та реалізація пива, безалкогольних напоїв та солоду; ТОВ «Уманський консервний комбінат» – переробка та консервування овочів та фруктів.» [35]

Асортимент продукції ЗАТ ТК «Уманьхліб» складає 140 найменувань, із них близько 40% - хлібобулочні вироби, понад 55% - кондитерські вироби, а також сухарні і макаронні вироби. Щороку на підприємстві освоюється до 10 нових видів продукції - печива, тортів, булочних виробів. [2]

На сьогоднішній день хлібопекарське виробництво представляє собою розгалужену галузь, яка виготовляє великий асортимент виробів з різних видів та сортів борошна, але в Умань вони постачаються з міста Вінниця, з таких підприємств: ТОВ «Хлібна Країна»; ТОВ «ІНВЕСТ ПОДІЛЛЯ». В основному це хліб, булочні, здобні вироби та деякі види сухарних та буличних.

Так, як на території міста Умань вже є хлібозавод 1935 року будівництва. Останнім часом підприємство постійно модернізує свої технологічні лінії, розширює асортимент хлібобулочних виробів, який за своїми якості займає

						Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

призові місця на міжнародних конкурсах. Однак, працюючи на повну потужність цей хлібозавод не зможе задовольнити потреби населення. Тому виникає дефіцит, який компенсується хлібобулочними виробами, що привозять до міста такі підприємства, як: Хлібокомбінат Христинівського РАЙСТ, ВАТ «Гайсин-хліб», ТОВ «Черкасихліб ЛТД», ПАТ «КиївХліб», Ладижинський Хлібокомбінат. Для безперебійного забезпечення населення свіжими та дієбитичними хлібобулочними виробами доцільно побудувати новий хлібозавод. Для встановлення фактичного дефіциту у хлібобулочних виробках у місті проведемо розрахунки. В місті є пекарні, які кожного дня випікають певну кількість хліба, та для такого великого обсягу споживачів його не вистачає.

З вищенаведеної інформації зрозумілим стає той факт, що на даному етапі розвитку інфраструктури міста Умань не представлено жодного підприємства дієбитичного напрямку, що свідчить про доцільність будівництва спроектованого підприємства.

Екологія міста та радіаційні показники тримаються на безпечному рівні. У місті присутнє залізничне сполучення, що дозволить без перешкод доставляти сировину та транспортувати продукцію.

Враховуючи близьке розташування підприємств по виробництву сировини, яка необхідна для постачання на запропоноване виробництво дозволить економити складські приміщення та мати більш свіжу сировину.

У проєкті передбачено розширення асортименту продукції. Зважаючи, що сьогодні попитом у населення користуються тостові сорти хліба було запропоновано розширити асортимент цих виробів на підприємстві. До впровадження запропоновано хліб тостовий «Бріюш». Особливо ознакою тостового хліба є тоненька золотиста скоринка та білосніжна, дрібнопориста м'якушка.

Крім того у проєкті передбачено виготовляти булку «Здобна» та ріжки «Горіхові», які користають підвищеним попитом серед асортименту продукції цеху.

- ✓ Виготовлення прийнятого асортименту здійснюється на таких лініях цеху:
- ✓ Булка «Здобна» – на лінії з тунельною піччю Г4-ПХЗС-25;
- ✓ Рогалик горіховий – на лінії з ротаційною Wachtel тип Compact 1,8 [5];
- ✓ Хліб тостовий «Бріюш» - на лінії з тунельною піччю ППЦ-1238;
- ✓ Хліб тостовий «Бріюш» - на лінії з тунельною піччю ППЦ-1238;

Виробництво тостових виробів на підприємстві здійснюється із застосуванням значної ручної праці. Для підвищення якості тостових виробів на діючій лінії цеху та механізувати процес їх виготовлення запропоновано на цій лінії встановити комплексно-механізовану лінію виробництва тостових виробів. Крім того фізично зношена піч цієї лінії ППЦ-1238 також потребує заміни. До встановлення було підібрано технологічну лінію виготовлення формових виробів у формах з кришками від ТМ «Гостол». ТОВ «Черкасихліб ЛТД» має досвід плідної співпраці з цим виробником технологічного обладнання і готове витратити кошти на їх якісне і досить вартісне обладнання.

						Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При проектуванні встановлення нової лінії виробництва хлібобулочної продукції обмеженням для розміщення всього обладнання лінії в цеху була його довжина. Тому для забезпечення розміщення лінії у цеху було звернуто увагу на габарити нової печі, яку передбачено до встановлення на лінії.

У цеху діюча піч ППЦ-1238 має площу поду 37,8 кв.м при ширині поду 2,1м та довжині 18 м. У проєкті передбачено використати піч Гостол з такою ж площею поду, однак іншими габаритами поду, а саме більшою шириною (2,5 м), але меншою довжиною (15 м). Нова піч має дуже якісні теплоізоляційні матеріали, що зменшує втрату тепла у приміщення цеху. У печі є вбудований парогенератор, що дозволяє ефективно обслуговувати паром вистійну шафу та першу зону печі. На печі також встановлюють тепло утилізатор для використання тепла відхідних газів для нагріву води для побутових потреб та миття технологічного обладнання.

Вистійна шафа цієї комплексно-механізованої лінії підбиралася під габарити цієї печі.

Технологія виготовлення тостових виробів передбачає інтенсивне замішування тіста, тому на лінії додатково встановлено двохшвидкісну тістомісильну машину з нижнім вивантаженням Діосна [6], що додатково дозволяє механізувати лінію виробництва тостового виробу. Тістомісильна машина Прима 300, яка в даний момент знаходиться на підприємстві на цій лінії буде використана для замішування тіста на лінії булки Дніпропетровської, для якої на даний момент на лінії застосовується одношвидкісна А2-ХТБ.

Для забезпечення високої якості тостових виробів пропонуємо впровадити для них безопарний спосіб приготування на густій пшеничній заквасці зі стартової культури LV1.

ТОВ «Черкасихліб ЛТД» активно застосовує стартову культуру LV1 у виробництві житньо-пшеничного асортименту у інших цехах. Ми ж пропонуємо виготовляти пшеничну закваску на стартових культурах.

Пшеничні закваски використовують для підвищення кислотності напівфабрикатів, що є фактором запобігання ураження хліба картопляною хворобою, а також їх застосування впливає на формування реологічних властивостей тіста та певною мірою на смак та аромат хліба. Таким чином, основною метою використання заквасок з пшеничного борошна є підвищення кислотності, надання більшої еластичності м'якушці, створення більш вираженого молочнокислого смаку й аромату виробів, розпушення тіста, зниження крихтливості та уповільнення черствіння виробів.

З метою отримання стабільної якості готових виробів, а також спрощення технологічного процесу приготування закваски, і особливо її початкової стадії, спеціалістами компанії Lesaffre був розроблений ряд стартових культур «Саф-Левен» для розведення закваски.

Стартова культура «Саф-Левен» LV1 складається зі спеціальних дріжджових клітин виду *Sacharomyces cerevisiae*, підвиду *Sacharomyces chevalieri*, які прекрасно співіснують у середовищі з молочнокислими бактеріями. «Саф-Левен» LV1 містить гетероферментативний штам *Lactobacillus brevis* та гомоферментативний штам *Lactobacillus casei*. В процесі

						Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

молочнокислого бродіння під дією гомо- та гетероферментативних молочнокислих бактерій утворюються молочна та оцтова кислоти (внаслідок цього підвищується кислотність готових виробів), спирт, ароматичні сполуки (формують смакові якості готових виробів) та невелика кількість вуглекислого газу. Внаслідок бродіння закваски на основі стартової культури «Саф-Левен» LV1 відбувається накопичення молочної та оцтової кислот у співвідношенні 11:1, і вироби набувають ніжнього молочного аромату.

Також закваску на основі стартової культури «Саф-Левен» LV1 можна використовувати на поточно-автоматизованих лініях з виробництва пшеничних видів виробів і особливо у разі приготування тіста безопарним способом. У такому випадку оптимальною вологістю закваски є 65-68 %, температурою бродіння закваски — 28-30 °С. Кислотність закваски на основі пшеничного борошна вищого сорту становить 8-9 град. Таку закваску переважно використовують з метою надання хлібобулочним виробам кращого смаку та аромату, зниження крихтливості м'якушки та сповільнення черствіння.

Для приготування закваски застосовують тістомісильну машину А2-ХТБ, яка була задіяна на лінії булки Дніпропетровської.

Для покращання якості оброблення тістових заготовок на лінії булки «Здобна» було проведено заміну тісто подільника А2-ХТН на тістоподільник Гостол KRAS NC [7], а тістоокруглювача Т1-ХТН на округлювач Гостол SABOTIN 2 [8].

Для підвищення рівня енергоефективності у цеху було передбачено заміну енерговитратної компресорної станції на енерощадливі повітродувки.

Для зменшення технологічних затрат на усихання для хліба тостового передбачено охолодження у кулері з подальшим пакуванням виробів у автоматично-пакувальний комплекс PS MAKO.

Таким чином, проектом передбачено:

- розширення асортименту виробів впровадженням у виробництво тостового хліба «ШокоТост»;
- встановлення комплексно-механізованої лінії виробництва тостового хліба ТМ «Гостол»;
- встановлення тістомісильної машини Діосна з нижнім вивантаженням на лінію виробництва тостового хліба;
- впровадження способу приготування тіста на густій пшеничній заквасці на стартовій культурі LB1;
- на лінії булки «Здобна» проведено заміну тістоподільника А2-ХТН на тістоподільник Гостол KRAS NC, а тістоокруглювача Т1-ХТН на округлювач Гостол SABOTIN 2;
- проведено заміну компресорної станції на повітродувки.
- встановлення автоматичного комплексу для нарізання та пакування тостових виробів PS MAKO.

Впровадження всіх цих заходів призведе до зменшення втрат енергоресурсів та поліпшить технологію виготовлення, тим самим покращить якість готових виробів.

						Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2 Обґрунтування потужності підприємства

На території районів, сусідніх з Уманським районом, немає потужних хлібо заводів, що дає змогу розглядати їх як ринки збуту для виробів даного заводу. Кількість населення цих районів становить приблизно 65 тис. чоловік.

Виробнича потужність підприємства визначається залежно від кількості споживачів хліба й норми споживання продукції на душу населення.

Потреба населення в хлібі визначається множенням загальної кількості споживачів (65тис., чоловік) на середньодобову норму споживання хліба однією людиною, що становить у цей час 0,277 кг.

$$65 \times 0,277 = 18,00$$

Резерв виробничої потужності визначається як 10% від потреби населення в хлібі.

$$18 \times 0,1 = 1,8т$$

Після проведення маркетингових досліджень було встановлено, що продуктивність нового хлібо заводу в ... тони за добу не перевищить потреби населення цих районів в хлібо булочних виробих. Виробнича продуктивність проєктованого заводу в заданому асортименті наведена в таблиці 1.1.

Зважаючи, що сьогодні попитом у населення користуються тостові сорти хліба було запропоновано розширити асортимент цих виробів на підприємстві. До впровадження запропоновано хліб тостовий «ШокоТост». Особливо ознакою тостового хліба є тоненька золотиста скоринка та білосніжна, дрібнопориста м'якушка.

Крім того у проєкті передбачено виготовляти булку «Здобну» та ріжки Горіхові, які користають підвищеним попитом серед асортименту продукції цеху.

Виготовлення прийнятого асортименту здійснюється на таких лініях цеху:

Булка Здобна – на лінії з тунельною піччю Г4-ПХЗС-25;

Рогалик Горіховий – на лінії з ротаційною Wachtel тип Compact 1,8 [5];

Хліб тостовий «Бріюш» - на лінії з тунельною піччю ППЦ-1238;

Хліб тостовий «ШокоТост» - на лінії з тунельною піччю ППЦ-1238.

Виробництво тостових виробів на підприємстві здійснюється із застосуванням значної ручної праці. Для підвищення якості тостових виробів на діючій лінії цеху та механізувати процес їх виготовлення запропоновано на цій лінії встановити комплексно-механізовану лінію виробництва тостових виробів. Крім того фізично зношена піч цієї лінії ППЦ-1238 також потребує заміни. До встановлення було підібрано технологічну лінію виготовлення формових виробів у формах з кришками від ТМ «Гостол».

4.3 Вибір технологічних схем та обладнання

Для виготовлення вибраного асортименту виробів запропоновані два основних способи приготування тіста здійснюється на густій пшеничній заквасці зі стартової культури LV1 та застосуванням інтенсивного замішування

						Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тіста, для булки «Здобна» та ріжків «Горіхові» - виготовляють безопарним способом.

Особливості тостового хліба полягають у наявності м'якушки, яка має дуже однорідну дрібну пористість та білий колір, це досягається застосуванням дуже інтенсивного замішування тіста, який забезпечує максимальний розвиток клейковини. Особливість технології тостового хліба полягає в тому, що після замішування тісто виброджує всього 15 хвилин, після чого його ділять на тістові заготовки, які розміщують у спеціальних формах з кришками. У проєкті запропоновано під час виготовлення тіста для тостового хліба додавати густу пшеничну закваску зі стартової культури LV1, використання якої дозволить підвищити кислотність тіста, адже воно подається на розробку практично без бродіння. Крім того це покращить смакові та ароматичні властивості готового виробу та зменшить кришкуватість його м'якушки та уповільнить черствіння виробів. Стартова культура LV1 - це продукт, який є поєднанням чистих штамів дріжджів і молочнокислих бактерій.

Булку «Здобну» та ріжки «Горіхові» виготовляємо безопарним способом.

Пшеничне тісто безопарним способом готується в одну фазу, тобто тісто замішується в один прийом з всієї кількості сировини згідно рецептури, без додавання яких-небудь виброджених напівфабрикатів (опари, закваски).

Тісто готується з більшим використанням дріжджів (1,5 – 20 % до загальної маси борошна). Збільшення використання дріжджів пояснюється тим, що для їх життєдіяльності в тісті створюються гірші умови, ніж в опарі чи заквасці (густе середовище, присутність солі).

Переваги використання:

- зменшується час для приготування виробів – це головна перевага;
- зменшується потреба в діжах та інших виробничих ємностей;
- заводська собівартість 1 кг хліба менше, ніж при опарному способі.
- зменшується кількість тістомісильних машин, дозаторів та діж для бродіння;
- можливість швидкої зміни асортименту.

Недоліки використання:

- збільшується використання дріжджів порівняно з двофазними способами;
- якість хліба нижча, ніж при двофазному способі, однак ми пропонуємо цей спосіб для здобних виробів, в яких смакові властивості переважно формуються рецептурним вмістом цукру, жиру та інших видів додаткової сировини.

Отже, будівництво хлібозаводу є доцільним, оскільки за рахунок мінімальних витрат на електроенергію, розширення асортименту продукції, буде підвищуватися попит, зменшуватиметься собівартість і зростатиме прибуток.

						Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 ОБҐРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

5.1 Приймання, зберігання та підготовка сировини до виробництва

За якістю сировина відповідає вимогам чинної НД. Кожна партія сировини, що надходить до хлібозаводу, супроводжується документом про якість (посвідчення про якість, сертифікат відповідності) або іншими документами згідно з чинним законодавством.

Борошно з автоборошновозу подається за допомогою стиснутого повітря, яке готується в компресорній станції автоборошновозу, в приймальний щиток (1) марки ХЩП-2 подається у силоси ХЕ-160 (3) складу безтарного зберігання борошна. На силосах ХЕ-160 встановлені тканинні фільтри (2) для відокремлення повітря від борошна. Внутрішньозаводське транспортування борошна здійснюється за допомогою стиснутого повітря, яке надходить від повітродувки (25). З силосу борошно за допомогою роторного живильника М-122 (11) борошно проходить через циклон-розвантажувач (4) до просіювача «Вороніж» (5), де видаляються металеві та феромагнітні домішки, з якого потрапляє у виробничі бункери (7). У силосі ХЕ-160 передбачена продувна труба для руйнування склепів (10).

З виробничого бункера ХЕ-63В борошно шнековим живильником подається до дозаторів борошна на технологічних лініях.

Сіль кухонна зберігають тарно у мішках, що складені у штабеля. Для використання у виробництві готують сольовий розчин у трьохсекційному солерозчиннику ХСР-3 (26). У першу секцію трьохсекційного солерозчинника завантажують з мішків сіль та подають холодну воду у нижню частину секції солерозчинника, вода просочуючись під тиском крізь шар солі розчиняє її. Утворений розчин солі має концентрацією 26%. Готовий розчин з першої секції через фільтри самопливом надходить до другої секції, а потім до третьої секції солерозчинника. Після чого за допомогою відцентрового насоса (21), розчин надходить у напірну ємкість (18) для розчину солі, для подальшого використання на виробництві.

Цукор білий кристалічний зберігають тарно у мішках, що складені у штабеля, для використання у виробництві готують цукровий розчин. Для цього у цукророзчинник Х-14 (20) дозують цукор, вода дозується за допомогою водомірного бачка-змішувача (19) АБВ-100М. Після перемішування отримують розчин концентрацією 50%. Далі відцентровим насосом (21), розчин надходить у напірну ємкість для розчину цукру (16), для подальшого використання на виробництві.

Дріжджі пресовані зберігаються в холодильній камері (28), при температурі від 0 до 4 °С. Перед тим, як подати дріжджі у виробництво, їх звільняють від упаковки, подрібнюють і направляють на приготування дріжджової суспензії у співвідношенні дріжджів і води 1:3. Температура води для приготування суспензії повинна бути 32-35° С. Вода подається за допомогою водомірного бачка-змішувача АБВ-100М (19). Приготовлена дріжджова суспензія за допомогою відцентрового насоса (21), надходить у

						Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

напірну ємкість для дріжджової суспензії (15), для подальшого використання на виробництві.

Маргарин зберігається в холодильній камері (28), при температурі від 0 до 4 °С. Перед використання його звільняють від упаковки, зачищають та подають в жиротопку Х-15 (23) для отримання розтопленого маргарину. Температура розтопленого маргарину не повинна перевищувати 35-37 С, для запобігання його розшаровування. Розтоплений маргарин відцентровим насосом (21) подається в напірну ємкість для маргарину (16) звідки подається на виробництво.

Масло зберігається в холодильній камері (28), при температурі від 0 до 4 °С. Перед використання його звільняють від упаковки, зачищають та подають в жиротопку Х-15 (24) для отримання розтопленого масла. Температура розтопленого масла не повинна перевищувати 35-37° С, для запобігання його розшаровування. Розтоплене масло відцентровим насосом (21) подається в напірну ємкість для масла (17) звідки подається на виробництво.

Вода на завод подається з місцевої мережі водопроводу або з артезіанської свердловини. Воду, що йде на технологічний процес, доводять до потрібної температури, змішуючи холодну і гарячу, або гріють холодну воду паром або іншим способом.

Для забезпечення безперервного технологічного циклу виробництва, створення необхідного запасу і постійного тиску холодної та гарячої води у найвищій точці корпусу хлібозаводу передбачається приміщення, де встановлюють баки гарячої (13) та холодної води (12). Баки ці проектують з ізоляцією холодної (від конденсації) і гарячої (від охолодження) з розрахунку на 8-годинну витрати.

Меланж пастеризований охолоджений зберігається у холодильній камері (28) при температурі при температурі 2-8 °С. Перед виробництвом підготовлений меланж проціджують через сито та додають вручну у тісто в кількості заданій рецептурою. Переміщення на виробництві меланжу в відкритих ємностях і без маркування заборонено.

Ванілін та цукрова пудра зберігаються тарно у поліетиленових пакетах, вмістом 3 кілограми складених штабелями в сухих, чистих, добре вентиляованих приміщеннях при температурі не вище 15 ° С і відносній вологості повітря не більше 75%. Перед використанням у виробництві пакети відкриваються і вручну додають на замішування та оздоблення виробів.

Арахіс підсушений зберігається тарно в картонних коробках, дозуються під час оздоблення тістових заготовок ріжків «Горіхових» в кількості відповідній рецептурі. Арахіс перед виробництвом подрібнюють в подрібнювачі для горіхів (29).

Виноград сушений (родзинки) зберігається тарно в картонних коробках, дозується безпосередньо в тістомісильну машину в кількості відповідній рецептурі. Перед виробництвом виноград сушений перебирають, промивають водою температурою приблизно 40 °С та висипають на сито (31) для видалення зайвої вологи.

						Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Молоко сухе незбиране зберігається на складі тарно в поліетиленових пакетах в сухих, чистих, добре вентильованих приміщеннях при температурі не вище 15 ° С і відносній вологості повітря не більше 75%. Дозують вручну в кількості заданій рецептурою.

Стартова культура ЛВ1 надходить у пакетах з багатошарової металізованої плівки масою 100 грам, зберігається в морозильній камері (82) за температури від -18 до -25 °С. підготовка до виробництва полягає в звільненні від упаковки та розчиненні в невеликій кількості води в лабораторних умовах.

Повітря для транспортування борошна на виробництво, виробляється повітродувкою «Кайзер» (25).

5.2 Опис технологічних схем

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва тостового хліба «БРІОШ»

Пшенична закваска замішується у тістомісильній машині А2-ХТБ (63) куди дозатором рідких компонентів Ш2-ХД2-Б (36) дозуються сольовий розчин та воду, дозатором борошна Ш2-ХД2-А (35) дозується борошно вищого сорту, окремо вручну дозують стартову культуру LV1 в кількості 0,5 % до маси борошна в заквасці, яка попередньо була розведена в невеликій кількості води.

Тривалість замішування закваски 5-8 хв, температура закваски 29 °С, вологість закваски 43 % , бродіння відбувається в діжі для бродіння (64) протягом 20-24 год при температурі 28-30 °С.

Тісто замішують у двошвидкісній тістомісильній машині з нижнім вивантаженням Діосна SP 240 E (65), у діжу якої дозатором борошна Ш2-ХД2-А (35) та рідких компонентів Ш2-ХД2-Б (36) дозують всю сировину: борошно пшеничне вищого сорту дріжджову суспензію, цукровий розчин, воду та масло вершкове. Тісто замішують протягом 10 -12 хв.

Замішане тісто через отвір у діжі потрапляє на транспортер, яким прямує до ємкості над тістоподільником (67). Від моменту вивантаження тіста до моменту його поділу на тістоподільнику бродіння тіста становить до 15 - 20 хв. Поділ тіста на шматки здійснюється на тістоподільній машині Гостол KRAS NC (68), де тісто ділять на шматки масою 0,591 кг

Після цього тістові заготовки подають на округлення на тістоокруглювальну машину Гостол SABOTIN 1 (69). Після чого вони направляються в шафу попереднього вистоювання Гостол ІК (70), де перебувають протягом 10 хв , та направляються на формування в тістозакатувальну машину Гостол SORA (71).

Після формування виробу за допомогою посадчика (72) укладають у форми і відправляють на остаточне вистоювання протягом 90 хв у вистійну шафу Гостол ФКП (74) при температурі 28 °С. Після вистоювання форми з виробами по транспортеру направляють на пристрій покривання форм кришками (75) та направляються до посадчика форм на під печі Гостол (77), де випікаються протягом 35 хв.

						Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після випікання форми з готовими виробами направляють на пристрій для знімання кришок з форм (78) та пристрій для виймання хліба з форм (79). Потім по транспортеру (80) вироби надходять до кулера (81) для охолодження.

Після охолодження вироби надходять на різання та пакування в автоматичний комплекс PS MAKO (83), упаковані вироби укладають у пластикові ящики (55) та направляють до експедиції.

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва булки «Здобна»

Тісто замішується у тістомісильній машині Прима-300 (56). Через дозатор рідких компонентів Ш2-ХД2-Б (36) у її діжу дозуються: дріжджова суспензія, сольовий розчин, цукровий розчин, розтоплений маргарин та вода, через дозатор борошна Ш2-ХД2-А (35) – борошно пшеничне вищого сорту.

Тісто замішується у тістомісильній машині протягом 7 хв, вологість тіста 36,5%, температура 29 °С. Тісто бродить у діжі протягом 90 хв.

Далі тісто за допомогою діжеперекидача А2-ХПД (39) поступає в тістоподільник Гостол KRAS NC (58), де тісто ділиться на шматки масою 0,592 кг, далі вироби округлюються округлювачем Гостол SABOTIN 2 (59), для надання кулеподібної форми тістовим заготовкам.

Вироби укладають на листи на столі (51), які робітник поміщає до вистійної шафи Т1-ХР-2А (60) на 50-60 хвилин, вологість у вистійній шафі становить 75-85%, температура 36-40 °С. в кінці вистоювання робітник змащує тістові заготовки меланжем та робить три надрізи на поверхні тістової заготовки після чого переміщує листи з вистояними тістовими заготовками на під печі.

Випікаються вироби у тунельній печі Г4-ПХС3-25 (61) протягом 25 хв при температурі 170 - 220 °С.

Далі випечені вироби надходять на укладальний стіл (51), звідки укладаються на лотки та вагонетки, де охолоджуються, потім пакуються на пакувальній машині MINI BIG (62) і подаються в експедицію та торгівельну мережу.

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва ріжків «Горіхові»

Тісто замішується у тістомісильній машині періодичної дії Прима -160 (37). Через дозатор рідких компонентів Ш2-ХД2-Б (36) в неї дозуються: дріжджова суспензія, сольовий розчин, цукровий розчин, через дозатор борошна Ш2-ХД2-А (35) борошно пшеничне вищого сорту. Молоко сухе незбиране та меланж дозують вручну.

Тісто замішують у тістомісильній машині, температура тіста 25°С, вологість 35,2%, тривалість замішування 4 хв на першій швидкості і 8 хв на другій швидкості. Тісто виброджує протягом 60-70 хв. з вибродженого тіста формування тістових заготовок ріжків «Горіхових» здійснюється на тістооброблювальній лінії FRITSCH EUROLINE. Для цього тісто за допомогою діжеперекидача (39) потрапляє у приймальну ємкість над екструдером (40) лінії FRITSCH, з якої тісто надходить самопливом у 3-х валковий екструдер, в якому за допомогою валків формується стрічка тіста товщиною 30-40 мм, яка

						Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

рухаючись по стрічковому конвеєру, проходить три розкочувальні блоки (42,43,44) і потоншується до товщини 5-7 мм.

Далі тістовий пласт рухається через модуль штампування тістових заготовок (46) у вигляді трикутників, також в цьому модулі передбачено обрізання не рівних країв тістового пласту, з якого штамнуються трикутники, за допомогою бокових дискових ножів. Обрізки тіста з бокових країв по зворотньому транспортеру (47) потрапляють у ємкість для обрізків тіста (45).

Далі кожен ряд штапованих трикутних тістових заготовок за допомогою поворотного модулю (48) захоплюється та повертається на 90°, таким чином виходить, що формується один неперервний ряд тістових заготовок, які далі рухаються на модуль закатування (49) трикутників у рогалик. Далі сформовані рогалики за допомогою модулю (50) загортаються в овал (тістова заготовка набуває вигляду підковки).

Сформовані тістові заготовки за допомогою транспортера потрапляють на лист, який робітник переміщує до вистійної шафи. Вистоювання проводиться в ротаційній вистійній шафі (53) за температури 28-32°C тривалість вистоювання 40-60 хв. Вистояні тістові заготовки змащують яєчним мастилом, посипають арахісом.

Випікають тістові заготовки в печі Wachtel тип Compact 1,8 (54), за температури 170-210°C тривалість випікання 15-18 хв. Готові вироби укладаються в лотки (55) посипаються цукровою пудрою, охолоджуються та подаються в експедицію та торгівельну мережу.

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва тостового хліба «ШокоТост»

Тісто замішують у двошвидкісній тістомісильній машині з нижнім вивантаженням Діосна SP 240 E (65), у діжу якої дозатором борошна Ш2-ХД2-А (35) та рідких компонентів Ш2-ХД2-Б (36) дозують всю сировину: борошно пшеничне вищого сорту дріжджову суспензію, цукровий розчин, воду та масло вершкове. Тісто замішують протягом 10 -12 хв.

Замішане тісто через отвір у діжі потрапляє на транспортер, яким прямує до ємкості над тістоподільником (67). Від моменту вивантаження тіста до моменту його поділу на тістоподільнику бродіння тіста становить до 15 - 20 хв . Поділ тіста на шматки здійснюється на тістоподільній машині Гостол KRAS NC (68) , де тісто ділять на шматки масою 0,591 кг

Після цього тістові заготовки подають на округлення на тістоокруглювальну машину Гостол SABOTIN 1 (69). Після чого вони направляються в шафу попереднього вистоювання Гостол ІК (70), де перебувають протягом 10 хв , та направляються на формування в тістозакатувальну машину Гостол SORA (71).

Після формування вироби за допомогою посадчика (72) укладають у форми і відправляють на остаточне вистоювання протягом 90 хв у вистійну шафу Гостол ФКП (74) при температурі 28 °С. Після вистоювання форми з виробами по транспортеру направляють на пристрій покривання форм

						Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кришками (75) та направляються до посадчика форм на під печі Гостол (77), де випікаються протягом 35 хв.

Після випікання форми з готовими виробами направляють на пристрій для знімання кришок з форм (78) та пристрій для виймання хліба з форм (79). Потім по транспортеру (80) вироби надходять до кулера (81) для охолодження.

Після охолодження вироби надходять на різання та пакування в автоматичний комплекс PS MAKO (83), упаковані вироби укладають у пластикові ящики (55) та направляють до експедиції.

						Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6 ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Вимоги нормативної документації по готовій продукції зазначені в ДСТУ –4585:2006.

Органолептичні показники виробів хлібобулочних здобних повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 6.1. Конкретну характеристику органолептичних показників для кожної назви виробів зазначають в уніфікованій рецептурі.

Таблиця 6.1 – Органолептичні показники готової продукції

Назва показника	Характеристика			
	Хліб тостовий «Бріош»	Булка «Здобна»	Ріжки «Горіхові»	Хліб тостовий «Шоко Гост»
Форма	Відповідає формі, в якій проводили випікання, без бокових впливів	Кругла	Відповідає формі, яку було надано в процесі формування виробів, а саме форма підкови	Відповідає формі, в якій проводили випікання, без бокових впливів
Поверхня	Відповідає виду виробу, без великих тріщин і підривів. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість	Відповідає виду виробу, без значних тріщин і підривів, має на поверхні три надрізи	Зі слідами витків від закатувальної машини, оздоблена подрібненими горіхами і цукровою пудрою	Відповідає виду виробу, без великих тріщин і підривів. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість
Колір	Від світло-жовтого до світло-коричневого, без підгорілості	Від світло-жовтого до темно-коричневого, без підгорілості	Світло жовтий або темно жовтий, без підгорілостей	Від світло-жовтого до світло-коричневого, без підгорілості
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога, без слідів непромісу. Після легкого натискання пальцями м'якушка повинна	Пропечена, не волога, еластична без слідів непромісу з включенням родзинок	Пропечена, добре пропечена, без ущільнення, шарувата на зломі	Пропечена, еластична, не волога, без слідів непромісу. Після легкого натискання пальцями м'якушка повинна
				Арк.
				59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Смак і запах приймати початкову форму Властивий даному виду виробу, без сторонніх запахів і присмаків приймати початкову форму

Фізико-хімічні показники виробів хлібобулочних здобних установлюють у межах норм, указаних у таблиці 6.2. Конкретні установлені фізико-хімічні показники для кожної назви виробів наводять в уніфікованій рецептурі.

Таблиця 6.2 – Фізико-хімічні показники готової продукції

Назва показника	Хліб тостовий «Бріош»	Булка «Здобна»	Ріжки «Горіхові»	Хліб тостовий «ШокоТост»
Масова частка вологи в м'якушці, %, не більше як	40,0	36	35,0	40,0
Кислотність м'якушки, град, не більше ніж як	3,0	4,0	2,5	3,0
Пористість м'якушки, %, не менше ніж	70,0	70,0	-	70,0
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	6,5±1,0	11,0±1,0	12,5±1,0	6,5±1,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	14,0±0,5	8,0±0,5	5,4±0,5	14,0±0,5

Вся сировина, що використовується для виготовлення хлібобулочної продукції повинна відповідати вимогам нормативної документації за органолептичними, фізико-хімічними та технологічними характеристиками, які наведені у таблиці 6.3.

Таблиця 6.3 – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості[5]

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
			Органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1	Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір – білий або з білим жовтим вітінком	Масова частка вологи, %, не більше як 15 Зольність, % до СР, не більш як - 0,55 Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ – 54 і більше Крупність помелу: -залишок на ситі, %, не більше як - №43 ПА – 5 Число падіння, с, не менше як – 160

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк.
					60

				Кислотність, град, не більше як - 3,0 Водопоглинальна здатність, % - 50 Клейковина сира: кількість, %, не менш як – 24,0 якість – не нижче другої групи
2	Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4812:2007	Колір – рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям Запах – властивий дріжджовому продукту Смак – властивий дріжджам, без стороннього присмаку Консистенція – щільна, дріжджі мають легко ламатись і не мазатися	Масова частка вологи у день виготовлення, %, не більш як – 75,0 Кислотність 100 г дріжджів, см ³ оцтової кислоти, не більш як у день виготовлення – 120 зберігання або транспортування за температури 4°С – 300 Стойкість дріжджів за температури дослідження 35°С, год, не менше як – 60 Мальтазна активність, хв: хороша, менш як – 90 задовільна – 90-100 незадовільна, понад – 100 Підймальна сила (підняття тіста до 70 мм), хв, не більше як – 55
	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015	Зовнішній вигляд – кристалічний, сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається Смак – солоний без стороннього присмаку Колір – білий Запах - відсутній	Масова частка вологи, %, не більше як – 0,1 Масова частка хлористого натрію, %, не менш як – 99,50 Масова частка, %, не більш як кальцій-іону-0,02 магній-іону-0,01 сульфат-іону – 0,20 калій-іону (для продукту без йодуючої добавки) – 0,02 оксиду заліза (III) - 0,005 сульфату натрію -0,21 масова частка нерозчинного у воді залишку, %, не більш як – 0,03 рН розчину – 6,5-8,0
4	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2023	Зовнішній вигляд -білий, чистий без плям і сторонніх	Масова частка сахарози (поляризація), %, не

					Арк.
					61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

	й		домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання Запах і смак - солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси Чистота розчину - розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію. Для цукрової пудри не визначають	менше ніж - 99,7 Масова частка редуковальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж - 0,04 Масова частка вологи, %, не більше ніж кристалічного цукру - 0,1 Масова частка золи (в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж: % - 0,027 балів - 15,0 Кольоровість в розчині, не більше ніж одиниць ICUMSA - 45,0 балів - 6 Масова частка феродомішок, %, не більше ніж - 0,0003 Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж - 0,5
5	Маргарин столовий	ДСТУ 4335:2004	Колір - від білого до жовтого Консистенція - однорідна, тверда	Масова частка жиру, %, 39,0-84,0 Масова частка солі, % - 0-2,0 Температура плавлення, °С, - 27-38 Пероксидне число, 1/2 О ммоль/кг, не більш як: під час відпуску з підприємства - 5 наприкінці зберігання - 10
6	Масло вершкове несолене	ДСТУ 4393:2009	Смак і запах - чистий, добре виражений вершковий з присмаком пастеризації та кисломолочний Консистенція та зовнішній вигляд - однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабо блискуча, суха Колір - від світло-жовтого, однорідний по всій масі	Масова частка жиру, %, - 80,0 - 85,0
7	Меланж охолоджений	ДСТУ 5028:2008	Зовнішній вигляд та консистенція - однорідний продукт без сторонніх	Масова частка сухої речовини, %, не менше як - 25,0

					Арк.
					62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

			домішок. Без залишків шкаралупи, плівок, твердий у замороженому стані, рідкий в охолодженому та розмороженому стані. Жовток – густий і текучий, непрозорий; білок – світлопроникний Колір меланжу і жовтка – від жовтого до помаранчевого білка – від світло-жовтого до світло-зеленого Запах, смак і присмак – природний, яєчний, без стороннього запаху і присмаку	Масова частка жиру, %, не менше як – 10,0 Масова частка білкових речовин, %, не менше як – 10,0 Концентрація водневих іонів, рН – не менше як 7,0
8	Ванілін	ТУ У15.8-30352116-021..2005	Зовнішній вигляд – кристалічний порошок Колір – від білого до світложовтого	Температура плавлення – 80,5-80,2°C Масова частка ваніліну, %, не менше – 99 Масова частка золи, %, не більше – 0,05
9	Молоко сухе незбиране	ДСТУ 4273:2003	Зовнішній вигляд – ластивий перепасте-ризованому (кип'яченому) молоку без сторонніх присмаків і запахів Мілкий сухий порошок з подрібнених плівок, який складається з агломерованих частинок сухого молока Кремований. Допускаються поодинокі пригорілі частинки.	Масова частка вологи, %, не більше як – 4,0 Масова частка жиру, %, не менш як 25 %, Індекс розчинності сирого осаду, см, не більш як для вищого гатунку 0,1 см ³ . Кислотність, °Т, не більш 17,0 °Т .Чистота, не нижче, група I.
10	Арахіс підсушений	ДСТУ 4665:2006	Зовнішній вигляд – цілі, нормально розвинуті ядра, покриті м'якою шкіркою, в одній партії ядра одного калібру Колір – світло-коричневий, темно-каштановий або червоний, на розломі білий Смак – властиві ядрам бобів арахісу, без стороннього присмаку та запаху	Масова частка вологи, %, не більш як 11,0 Масова частка сторонніх домішок (камінчики, сміття тощо), %, не більш як 0,2

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

11	Виноград сушений	ТУ У15.3-32381374.0012008	Колір – світло-жовтий	Масова частка домішок, що вільно відокремлюються рослинного походження, %, не більше – 0,04 Масова частка сірчистого ангідриду, %, не більше – 0,1 Масова частка щуплих та недорозвинених ягід, %, не більше – 1,0 Масова частка механічно пошкоджених ягід, %, не більше – 3,0 Масова частка з плодоніжками, %, не більше – 3,0
----	------------------	---------------------------	-----------------------	--

Поліпропіленовий пакет для хліба – це пакет, виконаний з високоякісної неорієнтованої поліпропіленової плівки (Cast Unoriented Polypropylene - литий (кастовий) неорієнтований поліпропілен). Такі пакети характеризуються високим ступенем прозорості й глянцю, а також оптимальною здатністю пропускати водяну пару, що дозволяє хлібу «дихати».

Пакети для хліба є пакувальним матеріалом першої необхідності, тому що хлібобулочні виробни фабрики фасують практично на всіх профільних підприємствах. Хліб у пакеті може пролежати на полицях набагато довше й не зачерствіти, крім того, такий виріб не підпадає під вплив зовнішніх факторів.

Пакети для хліба оберігають виріб від небажаних контактів, тим самим захищають споживача від хвороботворних бактерій. Крім того, такий пакет зручний для перенесення, особливо для нарізаного хліба.

						Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1 Вихідні дані для розрахунків

Для розрахунку виробничої потужності хлібозаводу та побудови графіка хлібопекарських печей необхідно обчислити їх продуктивність за годину $P_{\text{год}}$, кг/год.:

$$P_{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{\tau_{\text{вип}}}, \quad (7.1)$$

де N – кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі;

n – кількість виробів по ширині поду тунельної печі;

g – стандартна маса виробу;

$\tau_{\text{вип}}$ – тривалість випікання.

Кількість виробів по ширині поду n , шт, розраховують, виходячи з ширини поду або ширини виробів (залежно від їх форми, способу укладання і відстані між ними) розраховуємо за формулою

$$n = \frac{B-a}{b+a}, \quad (7.2)$$

де B – ширина поду печі;

d – ширина виробу;

a – відстань між виробами.

Кількість рядів виробів по довжині поду N , шт, тунельної печі визначають за формулою

$$N = \frac{L-a}{l+a}, \quad (7.3)$$

де L – довжина поду печі;

d – довжина виробу;

a – відстань між виробами.

Розрахунок продуктивності печі Wachtel тип Compact 1,8 для ріжків «Горіхові », $P_{\text{год}}$ кг/год.:

Кількість виробів по ширині листа $N_{\text{ш}}^{\text{л}}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{ш}}^{\text{л}} = \frac{B'-a}{b'+a}, \quad (7.4)$$

де B' – ширина листа, мм;

b' – ширина або довжина виробу, мм (по ширині листа);

a – відстань між виробами, мм (20 - 30).

Кількість виробів по довжині листа $N_{\text{д}}^{\text{л}}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{д}}^{\text{л}} = \frac{L'-a}{l'+a}, \quad (7.5)$$

де L' – довжина листа, мм;

l' – довжина або ширина виробу, мм (по довжині листа).

Продуктивність за годину $P_{\text{год}}$, кг/год., ротаційних печей розраховують за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}'} \cdot N_{\text{д}}^{\text{л}} \cdot N_{\text{ш}}^{\text{л}} \cdot G_{\text{в}} \cdot 60}{\tau_{\text{р}} + 5} \quad (7.6)$$

						Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $N_{л}$ – кількість листів на візку ї печі, шт. (приймають з технічної характеристики печі та візка).

Розрахунок продуктивності печі ГОСТОЛ для хліба тостового «БРІЮШ»,
 $P_{год}$ кг/год.:

$$N = \frac{15000 - 20}{247 + 20} = 56,1, \text{ приймаємо } 56 \text{ шт}$$

$$n = \frac{2500 - 20}{286 + 20} = 8,1, \text{ приймаємо } 8 \text{ шт.}$$

$$P_{год} = \frac{56 \cdot 8 \cdot 0,5 \cdot 60}{35} = 384 \text{ кг/год.}$$

Розрахунок продуктивності печі Г4-ПХЗС-25 для булки «Здобна», $P_{год}$
кг/год.:

Тістові заготовки булки «Здобна» випікають на листах з розмірами
640×340 мм.

Розрахуємо кількість виробів, що розміщується на листі:

$$N_{л} = \frac{640 - 40}{200 + 40} = 2,5, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

$$n_{л} = \frac{340 - 20}{200 + 20} = 1,5, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

На одному листі розміщується 2 тістові заготовки

Розрахуємо кількість листів, що розміщується на поду печі

$$N = \frac{12000 - 40}{340 + 40} = 31,5, \text{ приймаємо } 31 \text{ шт}$$

$$n = \frac{2100 - 20}{640 + 20} = 3,2, \text{ приймаємо } 3 \text{ шт.}$$

$$P_{год} = \frac{31 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 0,5 \cdot 60}{25} = 223,2 \text{ кг/год.}$$

Розрахунок продуктивності печі Wachtel тип Compact 1,8 для ріжків
«Горіхові », $P_{год}$ кг/год.:

$$N_{ш}^л = \frac{580 - 20}{140 + 20} = 3,5, \text{ приймаємо } 3 \text{ шт.}$$

$$N_{д}^л = \frac{780 - 20}{160 + 20} = 4,2, \text{ приймаємо } 4 \text{ шт.}$$

$$n = 20 \cdot 3 \cdot 3 = 180 \text{ шт.}$$

$$P_{год} = \frac{20 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 0,1 \cdot 60}{15 + 5} = 72 \text{ кг/год.}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

Виробничу продуктивність печі в заданому асортименті виробів записуємо в таблицю 4.3.

Добова продуктивність печі ГОСТОЛ для хліба тостового «ШокоТост» $P_{\text{доб}}$, кг/год:

$$P_{\text{доб}} = 384,0 \cdot 23 = 2232,0 \text{ кг/добу.}$$

Таблиця 7.3 – Виробнича продуктивність печі в заданому асортименті виробів

№ печі	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печі протягом доби, год	Продуктивність за добу, кг
1	ГОСТОЛ	Хліб тостовий «БРЮШ»	384,0	23	8832,0
2	Г4-ПХЗС-25	Булка «Здобна»	232,2	23	5340,6
3	Wachtel тип Compact 1,8	Ріжки «Горіхові»	72,0	23	1656
4	ГОСТОЛ	Хліб тостовий «ШокоТост»	384,0	23	8832,0
Потужність заводу в асортименті					24660,6

					Арк.
					68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Продовження таблиці 8.1

Молоко сухе незбиране	$G_{м.с.}$	-	-	3,0	2,0
Виноград сушений (родзинки)	$G_{в.с.}$	-	12,0	-	-
Арахіс підсушений	$G_{а.п.}$	-	-	8,0	-
Ванілін	$G_{ван}$	-	0,02	-	-
Цукрова пудра	$G_{ц.п.}$	-	-	1,5	-
<i>Основні показники технологічних режимів:</i>					
Вологість першої фази, %	W_0	43,0	-	-	43,0
Вологість тіста, %	W_m	40,5	36,5	35,2	40,5
Тривалість бродіння першої фази, хв	τ_0	1200	-	-	1200
Тривалість бродіння тіста, хв	τ_m	15,0-20,0	90,0	40,0-60,0	15,0-20,0
Тривалість вистоювання, хв	τ_p	90,0	50-60	65,0-70,0	90,0
Тривалість випікання, хв	τ_b	35,0	25,0	15,0-18,0	35,0
Розміри поду печі або колісок	$L*B$	2500*1500	2100*1200	580*780, 20 листів	2500*1500
Концентрація розчину солі, %	$C_{р.с}$	26	26	26	26
Концентрація розчину цукру, %	$C_{р.ц}$	50	50	50	50
Кратність розведення дріжджів водою	Π	3	3	3	3
<i>Технологічні втрати і затрати:</i>					
Втрати борошна до замішування тіста, % до маси борошна	g_b	0,09	0,08	0,08	0,09

Втрати тіста від замішування до випікання, % до маси борошна	g_m	0,06	0,05	0,05	0,06
Витрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста	$C_{\text{сух}}$	2,37	2,38	2,07	2,37
Втрати борошна на оброблення тіста, % до маси тіста	$g_{\text{обр}}$	0,44	0,35	0,19	0,44
Упікання, % до маси тіста	$g_{\text{уп}}$	23,32	20,38	14,64	23,32
Зменшення маси хліба під час укладання, % до маси гарячого хліба	$g_{\text{ук}}$	1,37	1,40	0,76	1,37
Усихання, % до маси гарячого хліба	$g_{\text{ус}}$	6,79	6,92	3,8	6,79
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, % до маси гарячого хліба	$g_{\text{шт}}$	0,8	0,8	0,6	0,8
Масова частка крихт і лому, % до маси борошна	$g_{\text{кр}}$	0,05	0,03	0,03	0,05
Втрати від переробки браку, % до маси борошна	$g_{\text{бр}}$	0,03	0,02	0,02	0,03

						Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8.2 Розрахунок пофазних рецептур

Хліб тостовий «БРІОШ» – безопарний спосіб на пшеничній заквасці LV-1 (5 % закваски) $m=0.5\text{кг}$

Масову частку вологи в тісті W_T , %, приймають залежно від масової частки вологи у готовому виробі і обчислюють за формулою

$$W_T = W_x + n, \quad (8.1)$$

де $W_x = 40,0\%$, - масова частка вологи у м'якушці;

$n = 0,5\%$ - різниця між початковою масовою часткою вологи тіста і масовою часткою вологи у м'якушці готового виробу.

$$W_T = 40,0 + 0,5 = 40,5\%$$

За технологічною інструкцією приготування пшеничної закваски на стартовій культурі «СафЛевен» LV1 із закваскою у тісто повинно вноситися 5 % борошна, а стартова культура в кількості 0,3 % до маси борошна в заквасці (0,015 кг). Для розрахунку виходу тіста включаємо в рецептуру стартову культуру в кількості 0,015 кг.

Дані про співвідношення вологи і сухих речовин у сировині заносимо у таблицю 8.2.

Таблиця 8.2 — Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині

Сировина	Всього	Масова частка вологи, %	СР, %
Борошно пшеничне в/с	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	2,6	75,0	0,65
Сіль	1,8	-	1,8
Цукор	11,0	0,15	10,98
Масло вершкове	22,0	16,0	18,48
Стартова культура	0,015	8,0	0,0123
Всього	137,415	-	117,422

Вихід тіста G_T , кг визначають за формулою:

$$G_m = \frac{G_{\text{сир}} \cdot 100}{(100 - W_m)}, \quad (8.2)$$

де $G_{\text{сир}}$ — маса сировини у тісті з 100 кг борошна, кг;

W_m – масова частка вологи у тісті, %;

$$G_m = \frac{117,422 \cdot 100}{(100 - 40,5)} = 197,35 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_B^T , кг визначають за формулою:

$$G_B^T = G_T - G_{\text{сир}}, \quad (8.3)$$

де $G_T = 197,33$ кг - маса тіста;

$G_{\text{сир}} = 137,40$ кг - маса всієї сировини за рецептурою.

$$G_B^T = 197,35 - 137,415 = 59,935 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії $G_{\text{др.с}}^{1:3}$, кг, визначають за формулою:

$$G_{\text{др.с}}^{1:3} = G_{\text{др}} + G_{\text{др}} \cdot 3, \quad (8.4)$$

де $G_{\text{др}} = 2,6$ кг – кількість дріжджів.

					Арк.
					72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$G_{др.с}^{1:3} = 2,6 + 2,6 \cdot 3 = 10,4 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією $G_{р.с}^{др.с}$, кг, визначають за формулою:

$$G_{в}^{др.с} = G_{др.с} - G_{др}, \quad (8.5)$$

де $G_{др.с} = 16$ кг – кількість дріжджової суспензії;

$G_{др} = 4$ кг – маса дріжджів.

$$G_{р.с}^{др.с} = 10,4 - 2,6 = 7,8 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{р.с}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{р.с} = \frac{G_c \cdot 100}{c_r}, \quad (8.6)$$

де $c_c = 26$ – концентрація солі, кг у 100 кг розчину.

$$G_{р.с} = \frac{(1,8 - 0,01) \cdot 100}{26} = 6,88 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної з розчином солі $G_{р.с}^{р.с}$, кг, визначають за формулою:

$$G_{в}^{р.с} = G_{р.с} - G_c \quad (8.7)$$

$$G_{р.с}^{р.с} = 6,88 - 1,79 = 5,09 \text{ кг}$$

Масу розчину цукру $G_{р.ц}$, визначають за формулою:

$$G_{р.ц} = \frac{G_z \cdot 100}{c_z}, \quad (8.8)$$

де $c_z = 50$ – концентрація цукру, кг у 100 кг розчину.

$$G_{р.ц} = \frac{11,0 \cdot 100}{50} = 22,0 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної з розчином цукру $G_{р.ц}^{р.ц}$, кг, обчислюють за формулою:

$$G_{в}^{р.ц} = G_{р.ц} - G_z \quad (8.9)$$

$$G_{р.ц}^{р.ц} = 22,0 - 11,0 = 11,0 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури закваски.

За технологічною інструкцією приготування пшеничної закваски на стартовій культурі «СафЛевен» LV1 її готують із такої сировини:

- борошно пшеничне 5 % від всієї кількості борошна – 5 кг,
- стартова культура в кількості 0,3 % до маси борошна в заквасці – 0,015 кг,
- сіль – 0,2% до маси борошна у заквасці.

Співвідношення вологи та сухих речовин у сировині для приготування закваски наведено в таблицю 8.3.

						Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 8.3 – Співвідношення вологи та сухих речовин сировини для приготування закваски

Назва сировини	Маса сировини, кг	Масова частка вологи в сировині, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	5,0	14,5	4,275
Сіль кухонна харчова	0,01	-	0,01
Стартова культура для закваски «СафЛевен» LV1	0,015	8,0	0,0123
Разом	5,025	-	4,297

Знаходимо вихід закваски G_3 , кг за формулою:

$$G_3 = \frac{\sum G_{c.p.}^{сир} \cdot 100}{100 - W_3} \quad (8.10)$$

Де $\sum G_{c.p.}^{сир}$ - сума сухих речовин сировини закваски, кг

W_3 – масова частка вологи закваски, %.

$$G_3 = \frac{4,297 \cdot 100}{100 - 43} = 7,54 \text{ кг}$$

Загальну масу води в заквасці G_B^3 , кг, знаходимо за формулою:

$$G_B^3 = G_3 - \sum G_{сир} \quad (8.11)$$

де G_3 – маса закваски, кг

$\sum G_{сир}$ – маса сировини закваски, кг.

$$G_B^3 = 7,54 - 5,025 = 2,52 \text{ кг}$$

Масу розчину солі для приготування закваски $G_{p.c.}^3$, кг, знаходимо за формулою (8.6):

$$G_{p.c.}^3 = \frac{0,01 \cdot 100}{26} = 0,038 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної з розчином солі в заквасці $G_{рр}^{p.c.}$, кг, знаходимо за формулою (8.7):

$$G_{рр}^{p.c.} = 0,038 - 0,01 = 0,028 \text{ кг}$$

Масу води, яку безпосередньо вносять у закваску розраховуємо за формулою:

$$G_B^{13} = G_B^3 - G_{рр}^{p.c.} \quad (8.12)$$

$$G_B^{13} = 2,52 - 0,028 = 2,49 \text{ кг}$$

Масу борошна в тісті G_B^T , кг, знаходимо за формулою:

$$G_B^T = G_{сир} - G_{сир}^3 \quad (8.13)$$

де G_B – загальна маса борошна, кг

G_B^3 – маса борошна для приготування закваски, кг

$$G_B^T = 100,0 - 5,0 = 95,0 \text{ кг}$$

Масу води, яку безпосередньо вносять у тісто розраховуємо за формулою:

$$G_B^{1T} = G_B^T - G_{рр}^{p.c.} - G_{р}^{дp.c.} - G_B^{13} - G_{рр}^{p.c.} \quad (8.14)$$

$$G_B^{1T} = 61,51 - 4,84 - 0,6 - 14,54 - 0,85 = 40,68 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу води, яка вноситься в тісто G_B^{1T} , кг, за формулою:

						Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_B^{1T} = G_B^m - G_B^{\partial p.c} - G_B^{p.c} - G_B^{p.ц} - G_B^{КМКЗ}, \quad (8.15)$$

де $G_B^m = 59,935$ кг - маса води внесеної в тісто;

$G_B^{\partial p.c} = 7,8$ кг - маса води внесеної в дріжджову суспензію;

$G_B^{p.c} = 5,09$ кг – маса води, яка була внесена в сольовий розчин;

$G_B^{p.ц} = 11,0$ кг – маса води, яка була внесена в розчин цукру;

$G_B^{КМКЗ} = 1,97$ кг – маса води, що була внесена з закваскою.

$$G_B^{1T} = 59,935 - 7,8 - 5,09 - 11,0 - 2,49 - 0,028 = 33,527 \text{ кг}$$

Складаємо зведену таблицю 8.4 з розрахунку пофазної рецептури приготування тіста на 100 кг борошна.

Таблиця 8.4 – Зведена таблиця пофазної рецептури приготування тіста на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Всього, кг	Закваска пшенична, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	5,0	95,0
Дріжджова суспензія	10,4	-	10,4
Розчин солі в тісто	6,88	-	6,88
Розчин солі в закваску	0,038	0,038	-
Розчин цукру	22,0	-	22,0
Масло вершкове	22,0	-	22,0
Вода	36,017	2,49	33,527
Стартова культура	0,015	0,015	-
Закваска пшенична	-	-	7,543
Всього	197,35	7,543	197,35

Булка «Здобна» – безопарний спосіб

Масову частку вологи в тісті W_T , %, приймають залежно від масової частки вологи у готовому виробі і обчислюють за формулою:

$$W_T = W_x + n, \quad (8.1)$$

де $W_x = 36,0$ %, - масова частка вологи у м'якущі;

$n = 0,5$ % - різниця між початковою масовою часткою вологи тіста і масовою часткою вологи у м'якущі готового виробу.

$$W_T = 36,0 + 0,5 = 36,5 \%$$

Дані про співвідношення вологи і сухих речовин у сировині заносимо у таблицю 8.5.

						Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 8.5 — Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині

Сировина	Всього	Масова частка вологи, %	СР, %
Борошно пшеничне в/с	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	4,0	75,0	1,0
Сіль	1,5	-	1,5
Цукор	17,0	0,15	16,97
Маргарин столовий	13,0	16,0	10,92
Виноград сушений	12,0	20,0	9,6
Ванілін	0,02	-	0,02
Всього	147,52	-	125,51

Вихід тіста G_T , кг визначають за формулою:

$$G_m = \frac{G_{\text{сир}} \cdot 100}{(100 - W_m)}, \quad (8.2)$$

де $G_{\text{сир}}$ — маса сировини у тісті з 100 кг борошна, кг;

W_m — масова частка вологи у тісті, %;

$$G_m = \frac{125,51 \cdot 100}{(100 - 36,5)} = 197,65 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_B^T , кг визначають за формулою:

$$G_B^T = G_T - G_{\text{сир}}, \quad (8.3)$$

де $G_T = 197,65$ кг - маса тіста;

$G_{\text{сир}} = 147,52$ кг - маса всієї сировини за рецептурою.

$$G_B^T = 197,65 - 147,52 = 50,13 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії $G_{\text{др.с}}^{1:3}$, кг, визначають за формулою:

$$G_{\text{др.с}}^{1:3} = G_{\text{др}} + G_{\text{др}} \cdot 3, \quad (8.4)$$

де $G_{\text{др}} = 4$ кг – кількість дріжджів.

$$G_{\text{др.с}}^{1:3} = 4 + 4 \cdot 3 = 16 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією $G_B^{\text{др.с}}$, кг, визначають за формулою:

$$G_B^{\text{др.с}} = G_{\text{др.с}} - G_{\text{др}}, \quad (8.5)$$

де $G_{\text{др.с}} = 16$ кг – кількість дріжджової суспензії;

$G_{\text{др}} = 4$ кг – маса дріжджів.

$$G_B^{\text{др.с}} = 16 - 4 = 12 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{\text{р.с}}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{р.с}} = \frac{G_c \cdot 100}{c_r}, \quad (8.6)$$

де $c_c = 26$ – концентрація солі, кг у 100 кг розчину.

$$G_{\text{р.с}} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,77 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної з розчином солі $G_B^{\text{р.с}}$, кг, визначають за формулою:

$$G_B^{\text{р.с}} = G_{\text{р.с}} - G_c \quad (8.7)$$

					Арк.
					76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$G_{\text{р}}^{\text{р.с}} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Масу розчину цукру $G_{\text{р.ц}}$, визначають за формулою:

$$G_{\text{р.ц}} = \frac{G_{\text{ц}} \cdot 100}{c_{\text{ц}}}, \quad (8.8)$$

де $c_{\text{ц}} = 50$ – концентрація цукру, кг у 100 кг розчину.

$$G_{\text{р.ц}} = \frac{17,0 \cdot 100}{50} = 34,0 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної з розчином цукру $G_{\text{р}}^{\text{р.ц}}$, кг, обчислюють за формулою:

$$G_{\text{р}}^{\text{р.ц}} = G_{\text{р.ц}} - G_{\text{ц}} \quad (8.9)$$

$$G_{\text{р}}^{\text{р.ц}} = 34,0 - 17,0 = 17,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу води, яка вноситься в тісто $G_{\text{в}}^{\text{1т}}$, кг, за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{1т}} = G_{\text{в}}^{\text{т}} - G_{\text{р}}^{\text{др.с}} - G_{\text{р}}^{\text{р.с}} - G_{\text{р}}^{\text{р.ц}}, \quad (8.15)$$

де $G_{\text{в}}^{\text{т}} = 50,13$ кг - маса води внесеної в тісто;

$G_{\text{р}}^{\text{др.с}} = 9,0$ кг - маса води внесеної в дріжджову суспензію;

$G_{\text{р}}^{\text{р.с}} = 3,7$ кг – маса води, яка була внесена в сольовий розчин;

$G_{\text{р}}^{\text{р.ц}} = 14,0$ кг – маса води, яка була внесена в розчин цукру;

$$G_{\text{в}}^{\text{1т}} = 50,13 - 12,0 - 4,27 - 17,0 = 16,86 \text{ кг}$$

Складаємо зведену таблицю 8.6 з розрахунку пофазної рецептури приготування тіста на 100 кг борошна.

Таблиця 8.6 – Зведена таблиця пофазної рецептури приготування тіста на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Всього, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	16,0	16,0
Розчин солі	5,77	5,77
Розчин цукру	34,0	34,0
Маргарин столовий	13,0	13,0
Виноград сушений	12,0	12,0
Ванілін	0,02	0,02
Вода	16,86	16,86
Всього	197,65	197,65

Ріжки «Горіхові» – безопарний спосіб. $m=0,1\text{кг}$

Масову частку вологи в тісті $W_{\text{т}}$, %, приймають залежно від масової частки вологи у готовому виробі і обчислюють за формулою

$$W_{\text{т}} = W_{\text{х}} + n, \quad (8.1)$$

де $W_{\text{х}} = 35,0$ %, - масова частка вологи у м'якущі;

$n = 0,2$ % - різниця між початковою масовою часткою вологи тіста і масовою часткою вологи у м'якущі готового виробу.

$$W_{\text{т}} = 35,0 + 0,2 = 35,2 \%$$

Дані про співвідношення вологи і сухих речовин у сировині заносимо у таблицю 8.7.

						Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 8.7 — Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині

Сировина	Всього	Масова частка вологи, %	СР, %
Борошно пшеничне в/с	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	3,0	75,0	0,75
Сіль	1,5	-	1,5
Цукор	15,0	0,15	14,98
Молоко сухе незбиране	3,0	5,0	2,85
Маргарин столовий, 82%	6,0	16,0	5,04
Меланж	3,0	73,0	0,81
Всього	131,5	-	111,43

Вихід тіста G_T , кг визначають за формулою:

$$G_m = \frac{G_{\text{сир}} \cdot 100}{(100 - W_m)}, \quad (8.2)$$

де $G_{\text{сир}}$ — маса сировини у тісті з 100 кг борошна, кг;

W_m — масова частка вологи у тісті, %;

$$G_m = \frac{111,43 \cdot 100}{(100 - 35,2)} = 171,96 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_B^T , кг визначають за формулою:

$$G_B^T = G_T - G_{\text{сир}}, \quad (8.3)$$

де $G_T = 186,96$ кг - маса тіста;

$G_{\text{сир}} = 143,0$ кг - маса всієї сировини за рецептурою.

$$G_B^T = 171,96 - 131,5 = 40,46 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії $G_{\text{др.с}}^{1:3}$, кг, визначають за формулою:

$$G_{\text{др.с}}^{1:3} = G_{\text{др}} + G_{\text{др}} \cdot 3, \quad (8.4)$$

де $G_{\text{др}} = 4$ кг – кількість дріжджів.

$$G_{\text{др.с}}^{1:3} = 3 + 3 \cdot 3 = 12 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією $G_B^{\text{др.с}}$, кг, визначають за формулою:

$$G_B^{\text{др.с}} = G_{\text{др.с}} - G_{\text{др}}, \quad (8.5)$$

де $G_{\text{др.с}} = 12$ кг – кількість дріжджової суспензії;

$G_{\text{др}} = 3$ кг – маса дріжджів.

$$G_B^{\text{др.с}} = 12 - 3 = 9 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{\text{р.с}}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{р.с}} = \frac{G_c \cdot 100}{c_c}, \quad (8.6)$$

де $c_c = 26$ – концентрація солі, кг у 100 кг розчину.

$$G_{\text{р.с}} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,77 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної з розчином солі $G_B^{\text{р.с}}$, кг, визначають за формулою:

					Арк.
					78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$G_{\text{р}}^{\text{р.с}} = G_{\text{р.с}} - G_{\text{с}} \quad (8.7)$$

$$G_{\text{р}}^{\text{р.с}} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Масу розчину цукру $G_{\text{р.ц}}$, визначають за формулою:

$$G_{\text{р.ц}} = \frac{G_{\text{ц}} \cdot 100}{c_{\text{ц}}}, \quad (8.8)$$

де $c_{\text{ц}} = 50$ – концентрація цукру, кг у 100 кг розчину.

$$G_{\text{р.ц}} = \frac{15,0 \cdot 100}{50} = 30,0 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної з розчином цукру $G_{\text{р}}^{\text{р.ц}}$, кг, обчислюють за формулою:

$$G_{\text{р}}^{\text{р.ц}} = G_{\text{р.ц}} - G_{\text{ц}} \quad (8.9)$$

$$G_{\text{р}}^{\text{р.ц}} = 30,0 - 15,0 = 15,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу води, яка вноситься в тісто $G_{\text{в}}^{\text{1т}}$, кг, за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{1т}} = G_{\text{в}}^{\text{т}} - G_{\text{р}}^{\text{др.с}} - G_{\text{р}}^{\text{р.с}} - G_{\text{р}}^{\text{р.ц}}, \quad (8.15)$$

де $G_{\text{в}}^{\text{т}} = 43,13$ кг - маса води внесеної в тісто;

$G_{\text{р}}^{\text{др.с}} = 9,0$ кг - маса води внесеної в дріжджову суспензію;

$G_{\text{р}}^{\text{р.с}} = 4,27$ кг – маса води, яка була внесена в сольовий розчин;

$G_{\text{р}}^{\text{р.ц}} = 15,0$ кг – маса води, яка була внесена в розчин цукру;

$$G_{\text{в}}^{\text{1т}} = 40,46 - 9,0 - 4,27 - 15,0 = 12,19 \text{ кг}$$

Складаємо зведену таблицю 8.8 з розрахунку пофазної рецептури приготування тіста на 100 кг борошна.

Таблиця 8.8 – Зведена таблиця пофазної рецептури приготування тіста на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Всього, кг	Тісто, кг	На оздоблення
Борошно пшеничне в/с	100,0	100,0	-
Дріжджі пресовані	12,0	12,0	-
Сіль	5,77	5,77	-
Цукор	30,0	30,0	-
Молоко сухе незбиране	3,0	3,0	-
Маргарин столовий, 82%	6,0	6,0	-
Меланж	3,0	3,0	-
Вода	12,19	12,19	-
Всього в тісто	171,96	171,96	-
Меланж на змащення	2,0	-	2,0
Цукрова пудра	1,5	-	1,5
Арахіс підсушений	8,0	-	8,0
Разом	183,46		11,5

Хліб тостовий «ШокоГост» – безопарний спосіб, $m=0.5\text{кг}$

Масову частку вологи в тісті $W_{\text{т}}$, %, приймають залежно від масової частки вологи у готовому виробі і обчислюють за формулою

$$W_{\text{т}} = W_{\text{х}} + n, \quad (8.1)$$

де $W_{\text{х}} = 40,0$ %, - масова частка вологи у м'якушці;

					Арк.
					79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$n = 0,5 \%$ - різниця між початковою масовою часткою вологи тіста і масовою часткою вологи у м'якущі готового виробу.

$$W_T = 40,0 + 0,5 = 40,5 \%$$

Для розрахунку виходу тіста включаємо в рецептуру стартову культуру в кількості 0,015 кг.

Дані про співвідношення вологи і сухих речовин у сировині заносимо у таблицю 8.9.

Таблиця 8.9 — Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині

Сировина	Всього	Масова частка вологи, %	CP, %
Борошно пшеничне в/с	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	5,0	75,0	1,25
Сіль	1,5	-	1,5
Цукор	10,0	0,15	10,98
Масло вершкове	5,0	16,0	4,2
Сухе молоко	2,0	4,0	1,92
MDR	1	3,6	0,964
Всього	124,5	-	106,314

Вихід тіста G_T , кг визначають за формулою:

$$G_m = \frac{G_{\text{сир}} \cdot 100}{(100 - W_m)} \quad (8.2)$$

де $G_{\text{сир}}$ — маса сировини у тісті з 100 кг борошна, кг;

W_m — масова частка вологи у тісті, %;

$$G_m = \frac{106,314 \cdot 100}{(100 - 40,5)} = 178,68 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_B^T , кг визначають за формулою:

$$G_B^T = G_T - G_{\text{сир}}, \quad (8.3)$$

де $G_T = 178,68$ кг - маса тіста;

$G_{\text{сир}} = 124,50$ кг - маса всієї сировини за рецептурою.

$$G_B^T = 178,68 - 124,5 = 54,18 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії $G_{\text{др.с}}^{1:3}$, кг, визначають за формулою:

$$G_{\text{др.с}}^{1:3} = G_{\text{др}} + G_{\text{др}} \cdot 3, \quad (8.4)$$

де $G_{\text{др}} = 2,6$ кг – кількість дріжджів.

$$G_{\text{др.с}}^{1:3} = 5 + 5 \cdot 3 = 18,0 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією $G_B^{\text{др.с}}$, кг, визначають за формулою:

$$G_B^{\text{др.с}} = G_{\text{др.с}} - G_{\text{др}}, \quad (8.5)$$

де $G_{\text{др.с}} = 18$ кг – кількість дріжджової суспензії;

$G_{\text{др}} = 5$ кг – маса дріжджів.

$$G_B^{\text{др.с}} = 18,0 - 5,0 = 13,0 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{\text{р.с}}$, кг, розраховуємо за формулою:

						Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{p.c} = \frac{G_c \cdot 100}{c_r}, \quad (8.6)$$

де $c_c = 26$ – концентрація солі, кг у 100 кг розчину.

$$G_{p.c} = \frac{(1,5 - 0,01) \cdot 100}{26} = 5,73 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної з розчином солі $G_r^{p.c}$, кг, визначають за формулою:

$$G_r^{p.c} = G_{p.c} - G_c \quad (8.7)$$

$$G_r^{p.c} = 5,73 - 1,5 = 4,23 \text{ кг}$$

Масу розчину цукру $G_{p.ц}$, визначають за формулою:

$$G_{p.ц} = \frac{G_{ц} \cdot 100}{c_{ц}}, \quad (8.8)$$

де $c_{ц} = 50$ – концентрація цукру, кг у 100 кг розчину.

$$G_{p.ц} = \frac{10,0 \cdot 100}{50} = 20,0 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної з розчином цукру $G_r^{p.ц}$, кг, обчислюють за формулою:

$$G_r^{p.ц} = G_{p.ц} - G_{ц} \quad (8.9)$$

$$G_r^{p.ц} = 20,0 - 10,0 = 10,0 \text{ кг}$$

8.3 Розрахунок виходу хліба

Вихід Хліба тостового «БРІОШ»

Таблиця 8.10 – Вихідні дані для розрахунку виходу тостового хліба «Бріош» із борошна вищого сорту масою 0,5 кг

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунок до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
Вихід тіста	g_m , %	197,33	-	-
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	Δg_b , % до маси борошна	0,06	B_b	0,09
Втрати борошна і тіста у разі приготування в тістовому агрегаті	Δg_m , % до маси борошна	0,03	B_m	0,06
Витрати сухих речовин на бродіння за умови приготування тіста БС на пшеничній заквасці LV-1 (5 % закваски)	$C_{сух}$, % до СР тіста	2,50	$Z_{бр}$	2,37
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	1,0	$Z_{обр}$	0,44
Витрати на упікання в печах Гостол	$g_{уп}$, % до маси	12,0	$Z_{уп}$	23,32

						Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	тіста			
Витрати під час укладання гарячої булки	$g_{укл}$, % до маси гарячої булочки	0,8	$Z_{укл}$	1,37
Витрати під час усихання булки	$g_{ус}$, % до маси гарячої булочки	4,0	$Z_{ус}$	6,79
Витрати з крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,022	$V_{кр}$	0,05
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}$, % до маси гарячих виробів	0,5	$V_{шт}$	0,81
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,02	$V_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат у рівномірності виходу булки	-	-	-	35,30

Розрахувати вихід тостового хліба «БРІЮШ» масою 0,5 кг. Рецептатура, кг борошно пшеничне вищого сорту – 100 кг, дріжджі пресовані – 2,6 кг, сіль кухонна – 1,8 кг, цукор білий кристалічний – 11,0 кг, масло вершкове – 22,0 кг. Передбачено зберігання борошна безтарним способом, приготування тіста відбувається безопарним способом на пшеничній заквасці LV-1 (5 % закваски), випікання – в тунельній печі марки ГОСТОЛ.

Передбачуваний вихід хліба розраховують за формулою:

$$V_x = G_m - (V_b + V_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{кр} + V_{шт} + V_{бр}), \quad (8.16)$$

де V_b — втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

V_m — втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок у піч; $Z_{бр}$ — затрати під час бродіння напівфабрикатів; $Z_{обр}$ — затрати під час оброблення тіста; $Z_{уп}$ — затрати під час випікання (упікання); $Z_{укл}$ — зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладанні на вагонетки або у контейнери; $Z_{ус}$ — затрати під час зберігання хліба (усихання); $V_{кр}$ — втрати хліба у вигляді крихт або лому; $V_{шт}$ — втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів; $V_{бр}$ — втрати від переробки браку. Всі втрати і затрати виражають у перерахунку на масу тіста у кілограмах.

Середньозважена масова частка вологи у сировині $W_{с.з}$, %:

$$W_{с.з} = \frac{G_b \cdot W_b + G_{др} \cdot W_{др} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_b + G_{др} + G_c + \dots}, \quad (8.17)$$

де $W_b + W_{др} + W_c + \dots$ — масова частка вологи у борошні, дріжджах, солі та іншій сировині, %.

$$W_{с.з} = \frac{100 \cdot 14,5 + 2,6 \cdot 75 + 1,8 \cdot 0 + 11 \cdot 0,15 + 22,0 \cdot 16}{100 + 2,6 + 1,8 + 11,0 + 22,0} = 14,55 \%$$

					Арк.
					82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Розрахунок виходу хліба ведуть за базової масової частки вологи у борошні – 14,5 %. Маса тіста із 100 кг борошна G_m , кг:

$$G_m = \frac{G_{\text{сир}} \cdot (100 - W_{\text{сир}})}{(100 - W_m)}, \quad (8.18)$$

де $G_{\text{сир}}$ — маса сировини у тісті з 100 кг борошна, кг;

W_m — масова частка вологи у тісті, %;

$$G_m = \frac{137,40 \cdot (100 - 15,21)}{(100 - 40,5)} = 197,33 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста B_δ , кг:

$$B_\delta = \frac{g_\delta \cdot (100 - W_\delta)}{100 - W_m}, \quad (8.19)$$

де g_δ — втрати борошна до замішування напівфабрикатів, % до маси борошна.

$$B_\delta = \frac{0,06 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 40,5} = 0,09 \text{ кг}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, B_m , кг:

$$B_m = \frac{g_m \cdot (100 - W_{\text{ср}})}{100 - W_m}, \quad (8.20)$$

де g_m — втрати борошна і тіста під час замішування і приготування тіста, % до маси борошна;

$W_{\text{ср}}$ — масова частка вологи у відходах, % (знаходиться в межах 30-36 %).

$$B_m = \frac{0,05 \cdot (100 - 31)}{100 - 40,5} = 0,06$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів $Z_{\text{бр}}$, кг:

$$Z_{\text{бр}} = \frac{C_{\text{сух}} \cdot 0,95 \cdot (G_{\text{сир}} - g_{\text{обр}}) \cdot (100 - W_{\text{сир}})}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - W_m)}, \quad (8.21)$$

де $C_{\text{сух}}$ — затрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста;

$g_{\text{обр}}$ — затрати борошна під час оброблення тіста, % до маси борошна.

$$Z_{\text{бр}} = \frac{2,80 \cdot 0,95 \cdot (137,40 - 1,0) \cdot (100 - 14,55)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 40,5)} = 2,66 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста $Z_{\text{обр}}$, кг:

$$Z_{\text{обр}} = \frac{g_{\text{обр}} \cdot (W_m - W_\delta)}{100 - W_m}, \quad (8.22)$$

де $g_{\text{обр}}$ — затрати під час оброблення тіста, % до маси борошна.

$$Z_{\text{обр}} = \frac{1,0 \cdot (40,5 - 14,5)}{100 - 40,5} = 0,44 \text{ кг}$$

Затрати від упікання $Z_{\text{уп}}$, кг:

$$Z_{\text{уп}} = \frac{g_{\text{уп}} [G_m - (B_\delta + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}})]}{100}, \quad (8.23)$$

де $g_{\text{уп}}$ — затрати на упікання, % від маси тістової заготовки.

$$Z_{\text{уп}} = \frac{12,0 [197,33 - (0,09 + 0,06 + 2,66 + 0,44)]}{100} = 23,32 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання $Z_{\text{укл}}$, кг:

$$Z_{\text{укл}} = \frac{g_{\text{укл}} [G_m - (B_\delta + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}})]}{100}, \quad (8.24)$$

де $g_{\text{укл}}$ — затрати під час укладання гарячого хліба, % до маси гарячого хліба.

					Арк.
					83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,8[197,33 - (0,09 + 0,06 + 2,66 + 0,44 + 23,32)]}{100} = 1,37 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{\text{ус}}$, кг:

$$Z_{\text{ус}} = \frac{g_{\text{ус}}[G_m - (B_6 + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}})]}{100}, \quad (8.25)$$

де $g_{\text{ус}}$ – затрати під час усихання, % до маси гарячого хліба.

$$Z_{\text{ус}} = \frac{4,0[197,33 - (0,09 + 0,06 + 2,66 + 0,44 + 23,32 + 1,37)]}{100} = 6,78 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $V_{\text{кр}}$, кг:

$$V_{\text{кр}} = \frac{g_{\text{кр}}[G_m - (B_6 + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}})]}{100}, \quad (8.26)$$

де $g_{\text{кр}}$ – втрати у вигляді крихти та лому, % до маси борошна.

$$V_{\text{кр}} = \frac{0,03[197,33 - (0,09 + 0,06 + 2,66 + 0,44 + 23,32 + 1,37 + 6,79)]}{100} = 0,05 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $V_{\text{шт}}$, кг:

$$V_{\text{шт}} = \frac{g_{\text{шт}}[G_m - (B_6 + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + V_{\text{кр}})]}{100}, \quad (8.27)$$

де $g_{\text{шт}}$ – втрати внаслідок відхилення маси хліба, % до маси гарячого хліба.

$$V_{\text{шт}} = \frac{0,5[197,33 - (0,09 + 0,06 + 2,66 + 0,44 + 23,32 + 1,37 + 0,05)]}{100} = 0,81 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку, $V_{\text{бр}}$, кг

$$V_{\text{бр}} = \frac{g_{\text{бр}}[G_m - (B_6 + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + V_{\text{шт}} + V_{\text{кр}})]}{100}, \quad (8.28)$$

де $g_{\text{бр}}$ – втрати від переробки бракованих виробів, % до маси борошна.

$$V_{\text{бр}} = \frac{0,02[197,33 - (0,09 + 0,06 + 2,66 + 0,44 + 23,32 + 1,37 + 0,81)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Обчислені значення втрат і затрат округлюємо до 0,01 %. Віднявши визначені втрати і затрати від величини виходу тіста, одержуємо значення виходу хліба:

$$V_x = 197,33 - 35,3 = 162,03 \%$$

Отже, розрахунковий вихід *тостового хліба «БРІОШ» 0,5 кг* становить **162,03 %**.

Плановий вихід *тостового хліба «БРІОШ» 0,5 кг* становить **161,0 %**.

Вихід булки «Здобна»

Таблиця 8.11 – Вихідні дані для розрахунку виходу булки «Здобна» із борошна вищого сорту масою 0,5 кг

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
Вихід тіста	G_m , %	197,65	-	-
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	Δg_6 , % до маси борошна	0,06	B_6	0,08
Втрати борошна і тіста	Δg_m , % до	0,03	B_m	0,05

у разі приготування в тістовому агрегаті	маси борошна			
Витрати сухих речовин на бродіння за умови приготування тіста БС	$C_{\text{сух}}$, % до СР тіста	2,50	$Z_{\text{бр}}$	2,38
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{\text{обр}}$, % до маси борошна	1,0	$Z_{\text{обр}}$	0,35
Витрати на упікання в печах Г4-ПХЗС-25	$g_{\text{уп}}$, % до маси тіста	12,0	$Z_{\text{уп}}$	20,38
Витрати під час укладання гарячої булки	$g_{\text{укл}}$, % до маси гарячої булочки	0,8	$Z_{\text{укл}}$	1,40
Витрати під час усихання булки	$g_{\text{ус}}$, % до маси гарячої булочки	4,0	$Z_{\text{ус}}$	6,92
Витрати з крихтами і ломом	$g_{\text{кр}}$, % до маси борошна	0,022	$V_{\text{кр}}$	0,03
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{\text{шт}}$, % до маси гарячих виробів	0,5	$V_{\text{шт}}$	0,8
Втрати від перероблення браку	$g_{\text{бр}}$, % до маси борошна	0,012	$V_{\text{бр}}$	0,02
Всього втрат і витрат у рівномірності виходу булки	-	-	-	32,41

Обчислені значення втрат і затрат округлюємо до 0,01 %. Віднявши визначені втрати і затрати від величини виходу тіста, одержуємо значення виходу хліба:

$$V_x = 197,65 - 32,41 = 165,24 \%$$

Отже, розрахунковий вихід булки «Здобна» 0,5 кг становить **165,24 %**. Плановий вихід булки «Здобна» масою 0,5 кг становить **163,0 %**.

Вихід ріжків «Горіхові»

Таблиця 8.12 – Вихідні дані для розрахунку виходу ріжків «Горіхові» із борошна вищого сорту масою 0,1 кг

					Арк.
					85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
Вихід тіста	g_m , %	171.96	-	-
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	Δg_b , % до маси борошна	0,06	V_b	0,05
Втрати борошна і тіста у разі приготування в тістовому агрегаті	Δg_m , % до маси борошна	0,03	V_m	0,03
Витрати сухих речовин на бродіння за умови приготування тіста БС	$C_{сух}$, % до СР тіста	2,50	$Z_{бр}$	2,07
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	1,0	$Z_{обр}$	0,19
Витрати на упікання в печах Wachtel тип Compact 1,8	$g_{уп}$, % до маси тіста	12,0	$Z_{уп}$	14,64
Витрати під час укладання гарячої булки	$g_{укл}$, % до маси гарячої булочки	0,8	$Z_{укл}$	0,77
Витрати під час усихання булки	$g_{ус}$, % до маси гарячої булочки	4,0	$Z_{ус}$	3,85
Витрати з крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,022	$V_{кр}$	0,03
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}$, % до маси гарячих виробів	0,5	$V_{шт}$	0,6
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,02	$V_{бр}$	0,02
Всього втрат і витрат у рівномірності виходу булки	-	-	-	22,25

					Арк.
					86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Обчислені значення втрат і затрат округлюємо до 0,01 %. Віднявши визначені втрати і затрати від величини виходу тіста, одержуємо значення виходу хліба:

$$V_x = 171,96 - 22,25 = 149,71 \%$$

Отже, розрахунковий вихід *ріжків «Горіхові»* 0,1 кг становить **149,71 %**.
Плановий вихід *ріжків «Горіхові»* 0,1 кг становить **148,0 %**.

Вихід Хліба тостового «ШокоТост»

Таблиця 8.13 – Вихідні дані для розрахунку виходу тостового хліба «ШокоТост» із борошна вищого сорту масою 0,5 кг

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
Вихід тіста	g_m , %	197,33	-	-
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	Δg_b , % до маси борошна	0,06	V_b	0,09
Втрати борошна і тіста у разі приготування в тістовому агрегаті	Δg_m , % до маси борошна	0,03	V_m	0,06
Витрати сухих речовин на бродіння за умови приготування тіста БС на пшеничній заквасці LV-1 (5 % закваски)	$C_{сух}$, % до СР тіста	2,50	$Z_{бр}$	2,66
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	1,0	$Z_{обр}$	0,44
Витрати на упікання в печах Гостол	$g_{уп}$, % до маси тіста	12,0	$Z_{уп}$	20,66
Витрати під час укладання гарячої булки	$g_{укл}$, % до маси гарячої булочки	0,8	$Z_{укл}$	0,19
Витрати під час усихання булки	$g_{ус}$, % до маси гарячої булочки	4,0	$Z_{ус}$	6,05
Витрати з крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,022	$V_{кр}$	0,04
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}$, % до маси гарячих виробів	0,5	$V_{шт}$	1,6
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,02	$V_{бр}$	0,29
Всього втрат і витрат у рівномірності виходу	-	-	-	35,30

Розрахувати вихід тостового хліба «ШокоТост» масою 0,5 кг. Рецептатура, кг борошно пшеничне вищого сорту – 100 кг, дріжджі пресовані – 5 кг, сіль кухонна – 1,5 кг, цукор білий кристалічний – 10,0 кг, масло вершкове – 5,0 кг, сухе молоко – 2 кг. Передбачено зберігання борошна безтарним способом, приготування тіста відбувається безопарним способом з додаванням борошна MDR 1%, випікання – в тунельній печі марки ГОСТОЛ.

Передбачуваний вихід хліба розраховують за формулою:

$$V_x = G_m - (B_6 + V_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{кр} + V_{шт} + V_{бр}), \quad (8.16)$$

де B_6 — втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

V_m — втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок у піч; $Z_{бр}$ — затрати під час бродіння напівфабрикатів; $Z_{обр}$ — затрати під час оброблення тіста; $Z_{уп}$ — затрати під час випікання (упікання); $Z_{укл}$ — зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладанні на вагонетки або у контейнери; $Z_{ус}$ — затрати під час зберігання хліба (усихання); $V_{кр}$ — втрати хліба у вигляді крихт або лому; $V_{шт}$ — втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів; $V_{бр}$ — втрати від переробки браку. Всі втрати і затрати виражають у перерахунку на масу тіста у кілограмах.

Середньозважена масова частка вологи у сировині $W_{с.з}$, %:

$$W_{с.з} = \frac{G_6 \cdot W_6 + G_{др} \cdot W_{др} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_6 + G_{др} + G_c + \dots}, \quad (8.17)$$

де $W_6 + W_{др} + W_c + \dots$ — масова частка вологи у борошні, дріжджах, солі та іншій сировині, %.

$$W_{с.з} = \frac{100 \cdot 14,5 + 5 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0 + 10 \cdot 0,15 + 5 \cdot 16 + 2 \cdot 4}{100 + 5 + 1,5 + 10,0 + 5,0 + 2} = 15,5\%$$

Розрахунок виходу хліба ведуть за базової масової частки вологи у борошні – 14,5 %. Маса тіста із 100 кг борошна G_m , кг:

$$G_m = \frac{G_{сир} \cdot (100 - W_{сир})}{(100 - W_m)}, \quad (8.18)$$

де $G_{сир}$ — маса сировини у тісті з 100 кг борошна, кг;

W_m — масова частка вологи у тісті, %;

$$G_m = \frac{123,5 \cdot (100 - 15,5)}{(100 - 14,5)} = 175,39 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста B_6 , кг:

$$B_6 = \frac{g_6 \cdot (100 - W_6)}{100 - W_m}, \quad (8.19)$$

де g_6 — втрати борошна до замішування напівфабрикатів, % до маси борошна.

$$B_6 = \frac{0,06 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 14,5} = 0,09 \text{ кг}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, V_m , кг:

						Арк.
						88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_m = \frac{g_m \cdot (100 - W_{ср'})}{100 - W_m}, \quad (8.20)$$

де g_m – втрати борошна і тіста під час замішування і приготування тіста, % до маси борошна;

$W_{ср'}$ – масова частка вологи у відходах, % (знаходиться в межах 30-36 %).

$$B_m = \frac{0,05 \cdot (100 - 31)}{100 - 40,5} = 0,06$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів $Z_{бр}$, кг:

$$Z_{бр} = \frac{C_{сух} \cdot 0,95 \cdot (G_{сир} - g_{обр}) \cdot (100 - W_{сир})}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - W_m)}, \quad (8.21)$$

де $C_{сух}$ – затрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста;

$g_{обр}$ – затрати борошна під час оброблення тіста, % до маси борошна.

$$Z_{бр} = \frac{2,80 \cdot 0,95 \cdot (137,40 - 1,0) \cdot (100 - 14,55)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 40,5)} = 2,66 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста $Z_{обр}$, кг:

$$Z_{обр} = \frac{g_{обр} \cdot (W_m - W_b)}{100 - W_m}, \quad (8.22)$$

де $g_{обр}$ – затрати під час оброблення тіста, % до маси борошна.

$$Z_{обр} = \frac{1,0 \cdot (40,5 - 14,5)}{100 - 40,5} = 0,44 \text{ кг}$$

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг:

$$Z_{уп} = \frac{g_{уп} [G_m - (B_b + B_m + Z_{бр} + Z_{обр})]}{100}, \quad (8.23)$$

де $g_{уп}$ – затрати на упікання, % від маси тістової заготовки.

$$Z_{уп} = \frac{12,0 [175,39 - (0,09 + 0,06 + 2,66 + 0,44)]}{100} = 20,66 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання $Z_{укл}$, кг:

$$Z_{укл} = \frac{g_{укл} [G_m - (B_b + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп})]}{100}, \quad (8.24)$$

де $g_{укл}$ – затрати під час укладання гарячого хліба, % до маси гарячого хліба.

$$Z_{укл} = \frac{0,8 [175,39 - (0,09 + 0,06 + 2,66 + 0,44 + 20,66)]}{100} = 0,19 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг:

$$Z_{ус} = \frac{g_{ус} [G_m - (B_b + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл})]}{100}, \quad (8.25)$$

де $g_{ус}$ – затрати під час усихання, % до маси гарячого хліба.

$$Z_{ус} = \frac{4,0 [175,39 - (0,09 + 0,06 + 2,66 + 0,44 + 23,32 + 0,19)]}{100} = 6,05 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр} [G_m - (B_b + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100}, \quad (8.26)$$

де $g_{кр}$ – втрати у вигляді крихти та лому, % до маси борошна.

$$B_{кр} = \frac{0,03 [175,39 - (0,09 + 0,06 + 2,66 + 0,44 + 23,32 + 1,37 + 6,05)]}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $B_{шт}$, кг:

$$B_{шт} = \frac{g_{шт} [G_m - (B_b + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр})]}{100}, \quad (8.27)$$

						Арк.
						89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $g_{шт}$ – втрати внаслідок відхилення маси хліба, % до маси гарячого хліба.

$$B_{шт} = \frac{0,5[175,39 - (0,09 + 0,06 + 2,66 + 0,44 + 23,32 + 1,37 + 0,04)]}{100} = 1,6 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку, $B_{бр}$, кг

$$B_{бр} = \frac{g_{бр} [G_m - (B_б + B_m + 3_{бр} + 3_{обр} + 3_{уп} + 3_{укл} + 3_{ус} + B_{шт} + B_{кр})]}{100}, \quad (8.28)$$

де $g_{бр}$ – втрати від переробки бракованих виробів, % до маси борошна.

$$B_{бр} = \frac{0,02[175,39 - (0,09 + 0,06 + 2,66 + 0,44 + 23,32 + 1,37 + 1,6)]}{100} = 0,29 \text{ кг}$$

Обчислені значення втрат і затрат округлюємо до 0,01 %. Віднявши визначені втрати і затрати від величини виходу тіста, одержуємо значення виходу хліба:

$$B_x = 175,39 - 30,79 = 144,6 \%$$

Отже, розрахунковий вихід тостового хліба «ШокоТост» 0,5 кг становить **144,6 %**.

Плановий вихід тостового хліба «ШокоТост» 0,5 кг становить **144,6 %**.

Таблиця 8.13 – Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід виробу, %	
		розрахунковий	плановий
Тостовий хліб «Бріюш»	197,35	162,03	161,0
Булка «Здобна»	197,65	165,24	163,0
Ріжки «Горіхові»	171,96	149,71	148,0
Тостовий хліб «ШокоТост»	175,39	146,37	144,6

8.4 Розрахунок виробничих рецептур та вибір технологічних параметрів

У випадку порційного приготування напівфабрикатів коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном E_m

$$E_m = \frac{e_m \cdot V_d}{100}, \quad (8.29)$$

де e_m – кількість борошна, кг, що завантажують на 100 дм³ геометричного об'єму діжі;

V_d – геометричний об'єм діжі, дм³

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{діж} = \frac{E_m}{100}, \quad (8.30)$$

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) $t_{нф}^{нф}$, °С, розраховують за формулою:

$$t_{в}^{нф} = t_{нф} + \frac{G_б^{нф} \cdot c_б (t_{нф} - t_б)}{G_в^{нф} \cdot c_в}, \quad (8.31)$$

де $t_{нф}$ $t_б$ – відповідно температура опари або закваски і борошна, °С; $c_б$ $c_в$ – теплоємність борошна, води, кДж/кг·К (відповідно $c_б = 1,257$, $c_в = 4,19$); n –

					Арк.
					90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0 – 1° С, навесні та восени – 2° С, взимку – 3° С).

Температуру води для замішування тіста t_B^T , °С, обчислюють за формулою

$$t_B^T = t_T + \frac{G_6^m \cdot c_6 (t_T - t_6)}{G_R \cdot c_R} + n, \quad (8.32)$$

де t_T – задана температура тіста, °С; G_6^T – кількість борошна в тісті, кг; t_6 – температура борошна, °С; $c_6 c_B$ – теплоємність борошна, води, кДж/кг·К (відповідно $c_6 = 1,257$, $c_B = 4,19$); n – поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0 – 1° С, навесні та восени – 2° С, взимку – 3° С).

Температуру води для замішування тіста t_B^T

$$t_B^T = t_T \frac{G_6^T \cdot c_6 (t_T - t_6)}{G_B \cdot c_B} + \frac{G_{нф} \cdot c_{нф} (t_T - t_{нф})}{G_B^{нф} \cdot c_B}, \quad (8.33)$$

де t_T – задана температура тіста, °С; G_6^T – кількість борошна в тісті, кг; t_6 – температура борошна, °С; $c_{нф}$ – теплоємність напівфабрикату, кДж/кг·К, обчислюють за формулою (...); $G_{нф}$ – кількість напівфабрикату, кг; $t_{нф}$ – температура напівфабрикату на момент замішування тіста, °С; $G_B^{нф}$ – кількість води, внесеної у тісто, кг.

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою

$$c_{нф} = \frac{G_6^{нф} \cdot c_6 + G_B^{нф} \cdot c_B}{G_{нф}}, \quad (8.34)$$

де $G_6^{нф}$ – кількість борошна в напівфабрикаті, кг; $G_B^{нф}$ – кількість води, внесеної в опару, кг; $G_{нф}$ – кількість опари, кг; c_6 і c_B – теплоємність відповідно борошна і води, кДж/кг·К.

У таблицю технологічних параметрів вносять розрахункову величину маси шматків тіста $n_{шм}^T$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання

$$n_{шм}^T = \frac{G_{хл} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{уп})(100 - G_{ус})}, \quad (8.35)$$

де $G_{хл}$ – маса готового виробу, кг; $G_{уп}$ – упікання, %; $G_{ус}$ – усихання, %.

Для хліба тостового «Бріош» пшеничну закваску та тісто виготовляють порційно у діжах тістомісильних машин.

Тісто замішують у діжі тістомісильної машини з нижнім вивантаженням Діозна SP240 E, яка має об'єм 350 дм³

$$E_m = \frac{30 \cdot 350}{100} = 105$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури (8.30):

$$K_{діж} = \frac{105}{100} = 1,05 \text{ приймаємо } 1,0$$

Закваску пшеничну густу на стартовій культурі замішують у діжі тістомісильної машини А2-ХТБ має об'єм 330 дм³.

Для розрахунку виробничої рецептури закваски будемо використовувати такий де коефіцієнт, як і для тіста 1,0.

						Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для ефективного використання об'єму діжі для приготування закваски та забезпечення достатньої кількості закваски для замішування тіста, в одній діжі тістомісильної машини А2-ХТБ буде замішуватись 7 порцій закваски.

Результати розрахунку виробничих рецептур зводять у таблиці 8.14.

Таблиця 8.14 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба тостового «БРЮШ»

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу		
	закваска, пшенична, кг/1 порцію тіста	Закваска пшенична кг/1 діжу тіста (7 порцій закваски)	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	5,0	35	95,0
Дріжджова суспензія	-	-	10,4
Розчин солі в тісто	-	-	6,88
Розчин солі в закваску	0,038	0,266	-
Розчин цукру	-	-	22,0
Масло вершкове	-	-	22,0
Вода	2,49	17,43	33,527
Стартова культура	0,015	0,105	-
Закваска пшенична		-	7,543
Всього	7,543	52,801	197,35

Температуру води для замішування тіста t_B^T

$$t_B^T = 25 + \frac{6,38 \cdot 1,257(25 - 19)}{2,27 \cdot 4,19} + 2 = 32,1^\circ\text{C}$$

Температуру води на замішування напівфабрикатів (закваски) $t_B^{H\Phi}$, °C, розраховують за формулою (3.38):

$$t_B^{H\Phi} = 28 + \frac{0,22 \cdot 1,257 + (28 - 19)}{0,11 \cdot 4,19} + 2 = 37,6^\circ\text{C}$$

Таблиця 8.15 – Параметри технологічного процесу виробництва хліба тостового «БРЮШ»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Пшенична закваска зі стартової культури	Тісто
Початкова температура	°C	29,0	25,0
Кінцева кислотність	град	8-10	3,0
Вологість	град	43,0	40,5
Тривалість бродіння	хв	1200	15,0-20,0
Маса шматків тіста	кг	-	0,591
Температура у вистійній шафі	°C	-	28,0
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75,0
Тривалість остаточного вистоювання	хв	-	90,0

						Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тривалість випікання	хв	-	35,0
Температура пекарної камери	°С	-	170-200

У таблицю технологічних параметрів вносять розрахункову величину маси шматків тіста $n_{\text{шм}}^T$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0,5 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 12,0)(100 - 4,0)} = 0,591 \text{ кг}$$

Булка «Здобна» та напівфабрикати для неї виготовляються періодичним (порційним) способом

$$E_m = \frac{30 \cdot 300}{100} = 90$$

$$K_{\text{діж}} = \frac{90}{100} = 0,9$$

Результати розрахунку виробничих рецептур зводимо у таблиці 8.16

Таблиця 8.16 – Виробнича рецептура приготування тіста для булки «Здобна»

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу
	тісто на один заміс, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	90
Дріжджова суспензія	14,4
Розчин солі	5,19
Розчин цукру	30,6
Маргарин столовий	11,7
Виноград сушений	10,8
Ванілін	0,018
Вода	15,17
Всього	177,88

Температуру води для замішування тіста t_B^T , °С, обчислюють за формулою (8.33):

$$t_B^T = 30 + \frac{90,0 \cdot 1,257(30,0 - 19,0)}{15,17 \cdot 4,19} + 2 = 48,8 \text{ °С}$$

Таблиця 8.17 – Параметри технологічного процесу виробництва булки «Здобна»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	°С	29,0
Кінцева кислотність	град	4,0
Вологість	%	36,5
Тривалість бродіння	хв	90,0

						Арк.
						93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Маса шматків тіста	кг	0,592
Тривалість вистоювання	хв	50,0-60,0
Температура у вистійній шафі	°С	36,0-40,0
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75,0
Тривалість випікання	хв	25,0
Температура пекарної камери	°С	170-220

У таблицю технологічних параметрів вносять розрахункову величину маси шматків тіста $n_{\text{шм}}^{\text{T}}$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання

$$n_{\text{шм}}^{\text{T}} = \frac{0,5 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 12,0)(100 - 4,0)} = 0,592 \text{ кг}$$

Ріжки «Горіхові» та напівфабрикати для неї виготовляються періодичним (порційним) способом

$$E_m = \frac{30 \cdot 300}{100} = 90$$

$$K_{\text{діж}} = \frac{90}{100} = 0,9$$

Результати розрахунку виробничих рецептур зводимо у таблиці 8.18.

Таблиця 8.18 – Виробнича рецептура приготування тіста для ріжків «Горіхові»

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	тісто, на один заміс, кг	на оздоблення тістових заготовок з однієї діжі тіста, кг
Борошно пшеничне в/с	90,0	-
Дріжджі пресовані	10,8	-
Сіль	5,19	-
Цукор	27,0	-
Молоко сухе незбиране	3,6	-
Маргарин столовий, 82%	5,4	-
Меланж	2,7	-
Меланж на змащення	-	1,8
Цукрова пудра	-	1,35
Арахіс підсушений	-	7,2
Вода	14,12	-
Всього	158,81	10,35

Температуру води для замішування тіста $t_{\text{в}}^{\text{T}}$, °С, обчислюють за формулою (8.33):

$$t_{\text{в}}^{\text{T}} = 28,0 + \frac{90,0 \cdot 1,257(28,0 - 19,0)}{14,12 \cdot 4,19} + 2 = 47,2^{\circ}\text{C}$$

Таблиця 8.18 – Параметри технологічного процесу виробництва ріжків «Горіхові»

					Арк.
					94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	°С	25,0
Кінцева кислотність	град	2,5
Вологість	%	35,2
Тривалість бродіння	хв	40,0-60,0
Маса шматків тіста	кг	0,113
Тривалість вистоювання	хв	40,0-60,0
Температура у вистійній шафі	°С	28,0-32,0
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75,0
Тривалість випікання	хв	15,0-18,0
Температура пекарної камери	°С	170-210

У таблицю технологічних параметрів вносять розрахункову величину маси шматків тіста $n_{\text{шм}}^T$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0,1 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 9,0)(100 - 2,5)} = 0,113 \text{ кг}$$

Хліб тостовий «ШокоТост» та напівфабрикати для нього виготовляються періодичним (порційним) способом.

Тісто замішують у діжі тістомісильної машини з нижнім вивантаженням Діозна SP240 E, яка має об'єм 350 дм³

$$E_m = \frac{30 \cdot 350}{100} = 105$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури (8.30):

$$K_{\text{діж}} = \frac{105}{100} = 1,05 \text{ приймаємо } 1,0$$

Результати розрахунку виробничих рецептур зводять у таблиці 8.19.

Таблиця 8.19 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба тостового «ШокоТост»

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу
	тісто на один заміс, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100
Дріжджова суспензія	18
Розчин солі	5,73
Розчин цукру	10
Масло вершкове	5
Сухе молоко знежирене	2
Борошно MDR	1
Вода	54,18
Всього	195,91

Температуру води для замішування тіста t_B^T

						Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$t_B^T = 25 + \frac{6,38 \cdot 1,257(25 - 19)}{2,27 \cdot 4,19} + 2 = 32,1^\circ\text{C}$$

8.5 Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

Вихідними даними для розрахунку є годинна продуктивність печі, плановий вихід виробу та уніфікована рецептура виробу.

У розрахунку обчислюють годинні витрати борошна для кожного виду виробів і для кожної печі, якщо однаковий асортимент виготовляють на печах різних марок. Розраховують годинні витрати борошна, $G_6^{\text{год}}$, кг/год:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{V_x}, \quad (8.36)$$

де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год.;

V_x – плановий вихід хліба, %

Добова витрата борошна $G_6^{\text{доб}}$, кг/доб., складає:

$$G_6^{\text{доб}} = G_6^{\text{год}} \cdot 23, \quad (8.37)$$

Добова витрата кожного виду сировини, q_c , кг, по сортах виробів:

$$q_c = \frac{G_6^{\text{доб}} \cdot C}{100}, \quad (8.38)$$

де C – витрата сировини за рецептурою на 100 кг борошна.

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі C_c^T , % до маси борошна, який обчислюють за формулою:

$$C_c^T = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H}, \quad (8.39)$$

де C_c – витрати солі за рецептурою, % до маси борошна;

W_c – вологість товарної солі, %;

H – вміст у товарній солі нерозчинних речовин, % до маси сухого залишку;

0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність у осаді 60 % хлористого натрію від маси осаду.

Таблиця 8.20 – Рецептури хлібних виробів

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметри для виробів			
		Булка «Здобна»	Ріжки «Горіхові»	Хліб тостовий «БРЮШ»	Хліб тостовий «ШокоТост»
Стандарт на готові вироби		ДСТУ 4585:2006	ДСТУ 4585:2006	ДСТУ 4585:2006	Рецептура та ПІ
Рецептура на 100 кг борошна, кг					
Борошно пшеничне в/с	G_6	100,0	100,0	100,0	100,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	$G_{др}$	4,0	3,0	2,6	5

Сіль харчова	кухонна	G_c	1,5	1,5	1,8	1,5
Цукор		$G_{ц}$	17,0	15,0	11,0	10,0
Маргарин столовий		$G_{м.с.}$	13,0	6,0	22,0	5,0
Виноград сушений		$G_{в.с.}$	12,0	-	-	-
Ванілін		$G_{в.}$	0,02	-	-	-
Молоко незбиране	сухе	$G_{м.с.}$	-	3,0	-	2
Меланж		$G_{м.}$	-	3,0	-	-
Меланж (на змащення)		$G_{м.зм.}$	-	2,0	-	-
Цукрова пудра		$G_{ц.п.}$	-	1,5	-	-
Арахіс підсушений		$G_{а.п.}$	-	8,0	-	-
Борошно MDR		$G_{MDR.}$	-	-	-	1,0

Булка «Здобна»

Годинну витрату борошна розраховуємо за формулою (8.36):

$$G_{б}^{год} = \frac{232,2 \cdot 100}{163} = 142,45 \text{ кг}$$

Добові витрати борошна розраховуємо за формулою (8.37):

$$G_{б}^{доб} = 142,45 \cdot 23 = 3276,35 \text{ кг}$$

Сіль кухонна харчова:

Розраховуємо показник витрати товарної кухонної солі за формулою (8.39):

$$C_c^T = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,52 \text{ кг}$$

$$q_c = \frac{3276,35 \cdot 1,52}{100} = 49,80 \text{ кг}$$

Добові витрати кожного виду сировини визначаємо за формулою (8.37):

Дріжджі пресовані:

$$q_{др} = \frac{3276,35 \cdot 4,0}{100} = 131,05 \text{ кг}$$

Цукор:

$$q_{ц} = \frac{3276,35 \cdot 17,0}{100} = 556,9 \text{ кг}$$

Маргарин:

$$q_{м.с.} = \frac{3276,35 \cdot 13,0}{100} = 425,93 \text{ кг}$$

Виноград сушений:

$$q_{в.с.} = \frac{3276,35 \cdot 12,0}{100} = 0,066 \text{ кг}$$

						Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ванілін:

$$q_{в.} = \frac{3276,35 \cdot 0,02}{100} = 327,64 \text{ кг}$$

Ріжки «Горіхові»

Годинну витрату борошна розраховуємо за формулою (8.36):

$$G_{б}^{год} = \frac{72 \cdot 100}{148} = 48,65 \text{ кг}$$

Добові витрати борошна розраховуємо за формулою (8.37):

$$G_{б}^{доб} = 48,65 \cdot 23 = 1118,95 \text{ кг}$$

Сіль кухонна харчова:

Розраховуємо показник витрати товарної кухонної солі за формулою (8.39):

$$C_c^T = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,52 \text{ кг}$$

$$q_c = \frac{1118,95 \cdot 1,52}{100} = 17,0 \text{ кг}$$

Добові витрати кожного виду сировини визначаємо за формулою (8.37):

Дріжджі пресовані:

$$q_{др} = \frac{1118,95 \cdot 3,0}{100} = 33,57 \text{ кг}$$

Цукор:

$$q_{др} = \frac{1118,95 \cdot 15,0}{100} = 167,84 \text{ кг}$$

Маргарин:

$$q_{м.} = \frac{1118,95 \cdot 6,0}{100} = 67,14 \text{ кг}$$

Молоко сухе незбиране:

$$q_{м.} = \frac{1118,95 \cdot 3,0}{100} = 33,57 \text{ кг}$$

Меланж:

$$q_{м.} = \frac{1118,95 \cdot 3,0}{100} = 33,57 \text{ кг}$$

Меланж (на змащення):

$$q_{м.зм.} = \frac{1118,95 \cdot 2,0}{100} = 22,38 \text{ кг}$$

Цукрова пудра:

$$q_{м.} = \frac{1118,95 \cdot 1,5}{100} = 16,78 \text{ кг}$$

Арахіс підсушений:

$$q_{м.} = \frac{1118,95 \cdot 8,0}{100} = 89,52 \text{ кг}$$

Хліб тостовий «БРІОШ»

Годинну витрату борошна розраховуємо за формулою (8.36):

$$G_{б}^{год} = \frac{384,0 \cdot 100}{161} = 238,51 \text{ кг}$$

						Арк.
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Добові витрати борошна розраховуємо за формулою (8.37):

$$G_6^{\text{доб}} = 238,51 \cdot 23 = 5485,71 \text{ кг}$$

Сіль кухонна харчова:

Розраховуємо показник витрати товарної кухонної солі за формулою (5.39):

$$C_c^T = \frac{1,8 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,83 \text{ кг}$$

$$q_c = \frac{5485,71 \cdot 1,83}{100} = 100,39 \text{ кг}$$

Добові витрати кожного виду сировини визначаємо за формулою (8.37):

Дріжджі пресовані:

$$q_{\text{др}} = \frac{5485,71 \cdot 2,6}{100} = 142,63 \text{ кг}$$

Цукор:

$$q_{\text{др}} = \frac{5485,71 \cdot 11,0}{100} = 603,43 \text{ кг}$$

Масло вершкове:

$$q_{\text{м.с.}} = \frac{5485,71 \cdot 22,0}{100} = 1206,86 \text{ кг}$$

Стартова культура «СафЛевен» LV1:

$$q_{\text{м.с.}} = \frac{5485,71 \cdot 0,015}{100} = 0,823 \text{ кг}$$

Хліб тостовий «ШокоТост»

Годинну витрату борошна розраховуємо за формулою (8.36):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{384,0 \cdot 100}{161} = 238,51 \text{ кг}$$

Добові витрати борошна розраховуємо за формулою (8.37):

$$G_6^{\text{доб}} = 238,51 \cdot 23 = 5485,71 \text{ кг}$$

Сіль кухонна харчова:

Розраховуємо показник витрати товарної кухонної солі за формулою (5.39):

$$C_c^T = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,52 \text{ кг}$$

$$q_c = \frac{5485,71 \cdot 1,52}{100} = 83,38 \text{ кг}$$

Добові витрати кожного виду сировини визначаємо за формулою (8.37):

Дріжджі пресовані:

$$q_{\text{др}} = \frac{5485,71 \cdot 5}{100} = 274,29 \text{ кг}$$

Цукор:

						Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$q_{др} = \frac{5485,71 \cdot 10,0}{100} = 548,57 \text{ кг}$$

Масло вершкове:

$$q_{м.с.} = \frac{5485,71 \cdot 5,0}{100} = 274,29 \text{ кг}$$

Сухе молоко:

$$q_{с.м.} = \frac{5485,71 \cdot 5,0}{100} = 274,29 \text{ кг}$$

Борошно MDR:

$$q_{м.с.} = \frac{5485,71 \cdot 1}{100} = 54,86 \text{ кг}$$

Таблиця 8.21 – Добові витрати сировини на заводі

Вироби		Булка «Здобна»	Ріжки «Горіхові»	Хліб тостовий «БРІОШ»	Хліб Тостовий «ШокоТост»	Разом
Борошно пшеничне вищого сорту	Витрати до маси борошна $C_c, \%$	100,0	100,0	100,0	100,0	15366,72
	Добові витрати, кг	3276,35	1118,95	5485,71	5485,71	
Дріжджі хлібопекарські пресовані	Витрати до маси борошна $C_c, \%$	4,0	3,0	2,6	5,0	581,54
	Добові витрати, кг	131,05	33,57	142,63	274,29	
Сіль кухонна харчова	Витрати до маси борошна $C_c, \%$	1,5	1,5	1,8	1,5	250,57
	Добові витрати, кг	49,80	17,0	100,39	83,38	
Цукор	Витрати до маси борошна $C_c, \%$	17,0	15,0	11,0	10,0	1876,74
	Добові витрати, кг	556,9	167,84	603,43	548,57	
Маргарин столовий	Витрати до маси борошна	13,0	6,0			493,07

						Арк.
						100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	C_c,%					
	Добові витрати, кг	425,93	67,14			
Масло вершкове	Витрати до маси борошна C_c,%	-	-	22,0	5	1481,15
	Добові витрати, кг	-	-	1206,86	274,29	
Молоко сухе незбиране	Витрати до маси борошна C_c,%	-	3,0	-	2	307,86
	Добові витрати, кг	-	33,57	-	274,29	
Меланж (на змащення)	Витрати до маси борошна C_c,%	-	2,0	-	-	22,38
	Добові витрати, кг	-	22,38	-	-	
Меланж	Витрати до маси борошна C_c,%	-	3,0	-	-	33,57
	Добові витрати, кг	-	33,57	-	-	
Ванілін	Витрати до маси борошна C_c,%	0,02	-	-	-	0,66
	Добові витрати, кг	0,66	-	-	-	
Виноград сушений	Витрати до маси борошна C_c,%	12,0	-	-	-	393,16
	Добові витрати, кг	393,16	-	-	-	
Цукрова пудра	Витрати до маси	-	1,5	-	-	16,78

						Арк.
						101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	борошна C _c ,%					
	Добові витрати, кг	-	16,78	-	-	
Арахіс підсушений	Витрати до маси борошна C _c ,%	-	8,0	-	-	89,52
	Добові витрати, кг	-	89,52	-	-	
Стартова культура «СафЛевен» LV1	Витрати до маси борошна C _c ,%	-		0,015	-	0,823
	Добові витрати, кг	-		0,823	-	
Борошно MDR	Витрати до маси борошна C _c ,%	-	-	-	1	54,86
	Добові витрати, кг	-	-	-	54,86	

Таблиця 8.23 – Розрахунок запасів сировини

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно пшеничне вищого сорту	9,88	Безтарним способом у силосах	30	7	69,16
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,31	В ящиках на піддонах	12	3	0,93
Сіль кухонна харчова	0,17	У мішках	90	15	2,55
Цукор	1,33	У мішках на піддонах у 8 рядів	90	15	19,95
Маргарин	0,49	У ящиках	60	5	2,45

						Арк.
						102
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

столовий		або бочках на піддонах			
Масло вершкове	1,21	У бочках або ящиках	60	5	6,05
Молоко сухе незбиране	0,034	У поліетилен ових пакетах	-	15	0,51
Меланж (на змащення	0,022	У жерстяних коробках або банках	60	5	0,11
Меланж	0,034	У жерстяних коробках або банках	60	5	0,17
Ванілін	0,0007	У поліетилен ових пакетах	365	15	0,011
Виноград сушений	0,39	У мішках або ящиках	365	15	5,85
Цукрова пудра	0,017	У металевих бункерах	90	15	0,255
Арахіс підсушений	0,09	У мішках або ящиках	30	15	0,9
Стартова культура «СафЛевен» LV1	0,000823	В герметичн о запаковани х пакетах	365	15	0,012345
Борошно MDR	0,055	У мішках на підоннах у 8 рядів	90	15	

						Арк.
						103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Пакувальні матеріали – це пакети із поліпропіленової плівки та пластмасові кліпси для їх закриття. На підприємстві передбачено пакування усіх видів хліба.

Кількість готових виробів що виготовляються за добу розраховують за формулою:

$$N = \frac{G_d}{m}, \quad (8.39)$$

де G_d - добова продуктивність печі, кг/добу;

m - маса виробу, кг.

Булка «Здобна»

$$N = \frac{232,2}{0,5} = 464,4 \text{ шт.}$$

Ріжки «Горіхові»

$$N = \frac{72,0}{0,1} = 720,0 \text{ шт.}$$

Хліб тостовий «БРІЮШ»

$$N = \frac{384,0}{0,5} = 768,0 \text{ шт.}$$

Хліб тостовий «ШокоТост»

$$N = \frac{384,0}{0,5} = 768,0 \text{ шт.}$$

Термін максимальної витримки на підприємстві після виймання з печі для виробів масою до 0,2 кг включно — не більше ніж 6 год (для упакованої продукції — не більше ніж 12 год), для виробів масою понад 0,2 кг — не більше ніж 10 год (для упакованої продукції — не більше ніж 20 год).

Вихідними даними для розрахунку норми витрат пакувальних матеріалів на 1 т готової продукції; об'єм продукції, що підлягає пакуванню, т/добу; нормативний термін зберігання пакувальних матеріалів – 30 діб. Розрахунок витрат пакувальних матеріалів та їх запасів наводжу у вигляді таблиці 8.24.

Таблиця 8.24 – Витрати та запаси пакувальних матеріалів для виробництва заданого асортименту

№ п/п	Вироби	Найменування пакувальних матеріалів	Добові витрати в шт.	Нормативний термін зберігання, діб	Необхідний запас, шт.
1	Булка «Здобна»	Поліпропіленові пакети для пакування	464,4	30	13932
2	Ріжки «Горіхові»	Поліпропіленові пакети для пакування	720,0	30	21600
3	Хліб тостовий «БРІЮШ»	Поліпропіленові пакети для пакування	768,0	30	23040
4	Хліб тостовий «ШокоТост»	Поліпропіленові пакети для пакування	768,0	30	23040

9. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР

Борошно на підприємствах потужністю до 5 т/добу зберігають переважно тарним способом, а на хлібозаводах великої потужності - безтарним способом. Для зберігання іншої сировини тарним способом (сіль, дріжджі, цукор, маргарин т.д) потрібно розраховувати необхідну площу складу та холодильних камер F_c , м² :

$$F_c = \frac{G_{\text{зап}}}{q_{\text{сер}}} \cdot \mu, \quad (9.1)$$

де $G_{\text{зап}}$ – запас сировини, що зберігається, т;
 $q_{\text{сер}}$ — середн навантаження на 1 м² , т/м² , складського приміщення чи холодильної камери;

$\mu = 1,85(1,5)$ - коефіцієнт, що враховує проїзди, проходи.

Площа холодильних камер для зберігання дріжджів $F_{\text{х.к.}}^{\text{др}}$, м² , обчислюється за формулою (9.1):

$$F_{\text{х.к.}}^{\text{др}} = \frac{0,93}{0,54} \cdot 1,5 = 2,58 \text{ м}^2$$

Площа холодильних камер для зберігання маргарину $F_{\text{х.к.}}^{\text{м.с}}$, м² , обчислюється за формулою (4.1):

$$F_{\text{х.к.}}^{\text{м.с}} = \frac{2,45}{0,40} \cdot 1,5 = 9,26 \text{ м}^2$$

Площа холодильних камер для зберігання масла $F_{\text{х.к.}}^{\text{м.в.}}$, м² , обчислюється за формулою (9.1):

$$F_{\text{х.к.}}^{\text{м.в.}} = \frac{6,05}{0,40} \cdot 1,5 = 22,67 \text{ м}^2$$

Площа холодильних камер для зберігання меланжу $F_{\text{х.к.}}^{\text{м.}}$, м² , обчислюється за формулою (9.1):

$$F_{\text{х.к.}}^{\text{м.}} = \frac{0,28}{0,66} \cdot 1,5 = 0,63 \text{ м}^2$$

Приймаємо холодильну камеру площею $2,58+9,26+22,67+0,63 = 35,14 \text{ м}^2$

Площа складу для зберігання солі F_c^c , м² , обчислюється за формулою (9.1):

$$F_c^c = \frac{2,55}{0,80} \cdot 1,5 = 4,78 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання цукру $F_c^ц$, м² , обчислюється за формулою (9.1):

$$F_c^ц = \frac{19,95}{0,80} \cdot 1,5 = 37,41 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання молока сухого незбираного $F_c^{\text{м.}}$, м² , обчислюється за формулою (9.1):

$$F_c^{\text{м.с}} = \frac{0,51}{0,54} \cdot 1,5 = 1,42 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання ваніліну $F_c^{\text{ван.}}$, м² , обчислюється за формулою (9.1):

$$F_c^{\text{ван.}} = \frac{0,011}{0,54} \cdot 1,5 = 0,031 \text{ м}^2$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		105

Площа складу для зберігання винограду $F_c^{ван.}$, м², обчислюється за формулою (9.1):

$$F_c^{вин.} = \frac{5,85}{0,80} \cdot 1,5 = 10,97 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання арахісу підсушеного $F_c^{ван.}$, м², обчислюється за формулою (9.1):

$$F_c^{а.п.} = \frac{0,9}{0,54} \cdot 1,5 = 2,5 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання цукрової пудри $F_c^{ван.}$, м², обчислюється за формулою (9.1):

$$F_c^{ц.п.} = \frac{0,255}{0,80} \cdot 1,5 = 0,48 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання стартової культури «СафЛевен» LV1 $F_c^{ван.}$, м², обчислюється за формулою (9.1):

$$F_c^{ст.к.} = \frac{0,012345}{0,54} \cdot 1,5 = 0,0343 \text{ м}^2$$

Загальна площа складу становить $4,78 + 37,41 + 1,42 + 0,031 + 10,97 + 2,5 + 0,48 = 57,59 \text{ м}^2$.

Розрахунок площі складу пакувальних матеріалів

Добові витрати поліетиленових пакетів для всього асортименту виробів:
 $21600 + 13932 + 23040 = 58572$ шт.

Маса запасу поліетиленових пакетів: $58572 \cdot 0,003 = 175,72$ кг

Площа складу для зберігання поліетиленових пакетів становить:

$$F_c^{п.п.} = \frac{0,175716}{0,54} \cdot 1,5 = 0,488 \text{ м}^2$$

						Арк.
						106
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ХЛІБОСХОВИЩА ТА ЕКСПЕДИЦІЇ

Площу хлібосховища та експедиції S , m^2 , розраховують за формулою:

$$S = \sum S_i \cdot P_i, \quad (10.1)$$

де P_i – добова продуктивність підприємства по кожному виду продукції, т/добу;

S_i – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства.

$$S = 11 \cdot 15,83 = 174,13 \text{ м}^2$$

Площа експедиції для зберігання та відвантаження продукції на підприємства торгівлі повинна складати біля 20 % від загальної площі хлібосховища і експедиції.

Площа експедиції становить, m^2 :

$$S_{\text{екс}} = 174,13 \cdot 0,2 = 34,83 \text{ м}^2$$

Приймаємо 35 m^2 .

Разом з тим, в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення для: ремонту контейнерів – 15 m^2 ; санітарної обробки лотків та контейнерів – 55 m^2 ; прийому замовлень від торговельної мережі – 4 m^2 на одного працівника; диспетчера – 4 m^2 на одного працівника; комірників готової продукції – 4 m^2 на одного працівника ($2 \cdot 4 = 8 \text{ м}^2$); вантажників – 5 m^2 на одного вантажника ($5 \cdot 6 = 30 \text{ м}^2$); водіїв – 18 m^2 .

Таким чином площа експедиції становить:

$$S = 35 + 15 + 55 + 4 + 4 + 8 + 30 + 18 = 169 \text{ м}^2$$

Приймаємо 170 m^2 .

Робоче місце комірників обладнують поблизу ділянки комплектування замовлень на кожний автомобіль з максимально можливим оглядом складського приміщення. Робоче місце диспетчера обладнують суміжно з приміщенням для водіїв поблизу завантаження продукції до автомобілів біля вантажної рампи.

Кількість дверних отворів для вивезення готової продукції з експедиції становить – два отвори.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		107

11. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

11.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна кожного сорту N, шт., розраховують за формулою:

$$N = \frac{G_6^{\text{доб}} \cdot n}{Q}, \quad (11.1)$$

де $G_6^{\text{доб}}$ — добові витрати борошна одного сорту, т/добу;

Q — місткість одного силосу, т;

n — термін зберігання борошна на підприємстві, діб (приймається від 3 до 7).

$$N_{6.с}^{\text{в.с}} = \frac{9,88 \cdot 7}{30} = 2,31 \text{ приймаємо 3 шт.}$$

Отже, для зберігання 7-добового запасу борошна пшеничного вищого сорту необхідно 3 силоси марки ХЕ-160А додатково встановлюємо один запасний

11.2. Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та обладнання для підготовки розчинів сировини

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна:

$$N_{6.л} = \frac{\sum G_6^{\text{год}}}{Q_{6.л}^{\text{год}}}, \text{ шт.}, \quad (11.2)$$

де $\sum G_6^{\text{год}}$ — годинні витрати борошна одного сорту на хлібозаводі, т/год.;

$Q_{6.л}^{\text{год}}$ — годинна продуктивність борошняної лінії, т/год., яку підбирають залежно від продуктивності просіювача і приймають на 5-10 % меншою за його продуктивність.

Продуктивність просіювача «Вороніж» становить 5 т/год, відповідно, продуктивність борошняної лінії становитиме 4,5 т/год (90 % продуктивності просіювача).

$$N_{6.л}^{\text{в.с}} = \frac{1,04}{4,5} = 0,23, \text{ приймаємо 1 борошняну лінію}$$

Отже, для забезпечення роботи цеху встановлено 1 борошняну лінію до склад якої входить просіювач «Вороніж» та одну запасну з таким же просіювачем.

Необхідний об'єм силосу обчислюють за формулою:

$$V_c = \frac{G_6^{\text{год}} \cdot t}{\rho_6}, \text{ м}^3 \quad (11.3)$$

де $G_6^{\text{год}}$ — годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год.;

t — запас борошна у силосі, год.;

ρ_6 — об'ємна маса борошна, кг/м³; $\rho_6 = 650 \text{ кг/м}^3$.

Кількість виробничих бункерів для зберігання підготовленого борошна обчислюється за формулою:

$$N_{\text{в.с.}} = \frac{V_{\text{в.с.}}}{V_c} \quad (11.4)$$

						Арк.
						108
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість виробничих бункерів для приготування тостового хліба «Бріош»:

– для борошна пшеничного вищого сорту на приготування закваски:

$$V_{c.в.} = \frac{11,93 \cdot 23}{650} = 0,42 \text{ м}^3$$

$$N_{б} = \frac{0,42}{2,73} = 0,2 \text{ приймаємо 1 виробничий бункер ХЕ – 112 об'ємом } 2,73 \text{ м}^3$$

– для борошна пшеничного вищого сорту на приготування тіста:

$$V_{пш.б.}^т = \frac{226,58 \cdot 8}{650} = 0,7 \text{ м}^3$$

$$N_{б} = \frac{0,7}{2,73} = 0,26 \text{ приймаємо 1 виробничий бункер ХЕ} \\ - 112 \text{ об'ємом } 2,73 \text{ м}^3$$

Кількість виробничих бункерів для приготування булки «Здобна»:

– для борошна пшеничного вищого сорту на приготування тіста:

$$V_{пш.б.}^т = \frac{142,45 \cdot 2}{650} = 0,43 \text{ м}^3$$

$$N_{б} = \frac{0,43}{2,73} = 0,16 \text{ приймаємо 1 виробничий бункер ХЕ} \\ - 112 \text{ об'ємом } 2,73 \text{ м}^3$$

Кількість виробничих бункерів для приготування ріжків «Горіхові»:

– для борошна пшеничного вищого сорту на приготування тіста:

$$V_{пш.б.}^т = \frac{48,65 \cdot 2}{650} = 0,15 \text{ м}^3$$

$$N_{б} = \frac{0,15}{2,73} = 0,41 \text{ приймаємо 1 виробничий бункер ХЕ} \\ - 112 \text{ об'ємом } 2,73 \text{ м}^3$$

Загальна кількість виробничих бункерів становить 4 штуки марки ХЕ-112.

Знаючи продуктивність борошняної лінії, можна розрахувати тривалість заповнення виробничого бункера τ_3 , хв, за формулою:

$$\tau_3 = \frac{V_{в.с.} \cdot \rho_{б.л.} \cdot 60}{P_{б.л.}} \quad (11.5)$$

де $V_{в.с.}$ – об'єм встановленого виробничого бункера, м³ ;

$\rho_{б.л.}$ – об'ємна маса борошна, т/м³ ;

$P_{б.л.}^{\text{год}}$ - продуктивність борошняної лінії за годину, т/год.

- для борошна пшеничного вищого сорту:

$$\tau_3 = \frac{2,73 \cdot 0,49 \cdot 60}{4,5} = 17,84 \text{ хв}$$

Для виробництва виробів, таку сировину, як сіль, цукор зберігають в рідкому (розчиненому) стані.

						Арк.
						109
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єм місткості для приготування сольового та цукрового розчину $V_{ц}$, л, розраховують за формулою:

$$V = \frac{G_{ц} \cdot 100 \cdot K \cdot \tau_{зб}}{c \cdot \rho}, \quad (11.6)$$

де $G_{ц}$ – годинна витрата цукру, кг;

K – коефіцієнт збільшення об'єму чанів ($K= 1,2$);

$\tau_{зб}$ – термін використання на виробництві розчину цукру, год.,

$C_{ц}$ – концентрація цукру, $C_{ц} = 50 \%$.

Кількість необхідних місткостей для кожного виду сировини розраховують за формулою:

$$N_{міст} = \frac{V}{V_{міст}}, \quad (11.7)$$

де V – необхідний для роботи об'єм розчинів сировини, л

$V_{міст}$ – об'єм стандартної місткості, л.

Об'єм місткості для приготування сольового розчину (розрахунок на змінний запас)

$$V_c = \frac{7,39 \cdot 100 \cdot 1,2 \cdot 11,5}{26} = 392,2 \text{ дм}^3$$

Сольовий розчин готують у трьохсекційному солерозчиннику об'ємом 600 дм³.

Сольовий розчин готують в трьохсекційному солерозчиннику 1 раз за зміну: $392,2/600=0,65$.

Для зберігання сольового розчину у цеху встановлені ємкості ХЕ-46.

Кількість ємкостей для зберігання змінного запасу сольового розчину:

$$N=392,2/1000=0,39, \text{ приймаємо } 1 \text{ ємкість ХЕ-46}$$

Об'єм місткості для приготування цукрового розчину (розрахунок на змінний запас)

$$V_{ц} = \frac{57,8 \cdot 100 \cdot 1,2 \cdot 11,5}{50} = 1595,3 \text{ дм}^3$$

Цукровий розчин готують у ємкості з мішалкою Х-14 об'ємом 400 дм³.

За зміну цукровий розчин у Х-14 готують 4 рази: $1595,3/400=3,9$.

Для зберігання цукрового розчину у цеху встановлені ємкості ХЕ-46.

Кількість ємкостей для зберігання змінного запасу цукрового розчину:

$$N=1595,3/1000=1,5, \text{ приймаємо } 2 \text{ ємкості ХЕ-46}$$

Об'єм місткості для приготування дріжджової суспензії $V_{др}$, л, розраховують за формулою:

$$V_{др} = \frac{G_{др} \cdot (1+n) \cdot K \cdot \tau_{зб}}{\rho}, \quad (11.8)$$

де $G_{др}$ – годинна витрата дріжджів, кг;

n – кількість води, яку необхідно додати до 1 кг дріжджів, щоб отримати дріжджову суспензію у співвідношенні дріжджів і води, яке може дорівнювати $1:2 \div 1:4$, K – коефіцієнт збільшення об'єму чанів, $K = 1,2$;

$\tau_{зб}$ – термін використання на виробництві дріжджового концентрату, год.;

ρ – густина дріжджової суспензії, кг/дм³.

$$V_{др} = \frac{13,48 \cdot (1+3) \cdot 1,2 \cdot 11,5}{1,4} = 1387 \text{ дм}^3$$

					Арк.
					110
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Для приготування дріжджової суспензії передбачають місткість з пропелерною мішалкою типу Х-14 об'ємом 400 дм³.

За зміну дріжджову суспензію у Х-14 готують 4 рази: $1387/400=3,46$.

Для зберігання дріжджової суспензії у цеху встановлені ємкості ХЕ-46.

Кількість ємкостей для зберігання змінного запасу цукрового розчину:

$$N=1387/1000=1,38, \text{ приймаємо } 2 \text{ ємкості ХЕ-46}$$

Об'єм місткості для підготовки до виробництва маргарину розраховують за формулою:

$$V_{\text{ж}} = \frac{G_{\text{ж}} \cdot K \cdot \tau_{\text{зб}}}{\rho}, \quad (11.9)$$

де $G_{\text{ж}}$ – годинна витрата маргарину, кг;

K – коефіцієнт збільшення об'єму чанів, $K = 1,2$;

$\tau_{\text{зб}}$ – термін використання маргарину на виробництві, год.;

ρ – густина жиру, кг/дм³, $\rho = 0,98$ кг/дм³.

Для розтоплення маргарину передбачають установку Х-15Д відповідної місткості.

$$V_{\text{марг}} = \frac{21 \cdot 1,2 \cdot 11,5}{0,98} = 295,7 \text{ дм}^3$$

За зміну маргарин розтоплюють у Х-15Д 1 раз: $295,7/320=0,92$.

Для зберігання розтопленого маргарину у цеху встановлені ємкості ХЕ-47.

Кількість ємкостей для зберігання змінного запасу розтопленого маргарину:

$$N=295,7/550=0,54, \text{ приймаємо } 1 \text{ ємкість ХЕ-47}$$

Об'єм місткості для підготовки до виробництва масла.

Для розтоплення масла передбачають установку Х-15Д відповідної місткості:

$$V_{\text{марг}} = \frac{52,6 \cdot 1,2 \cdot 11,5}{0,98} = 740 \text{ дм}^3$$

За зміну масло розтоплюють у Х-15Д 2 рази: $740/320=2$.

Для зберігання розтопленого масла у цеху встановлені ємкості ХЕ-47.

Кількість ємкостей для зберігання змінного запасу розтопленого масла:

$$N=740/550=1,35, \text{ приймаємо } 2 \text{ ємкості ХЕ-47}$$

11.3 Розрахунок обладнання для змішування і бродіння густих напівфабрикатів

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії P , кг/год.

$$P = \frac{60 \cdot g_{\text{нф}}}{t_{\text{зам}} + t_{\text{доп}}}, \quad (11.10)$$

де $g_{\text{нф}}$ — кількість опари, закваски або тіста, що одночасно змішується в діжі тістомісильної машини, кг (беруть із таблиці виробничої рецептури);

$t_{\text{зам}}$ – тривалість змішування тіста, закваски чи опари, хв;

						Арк.
						111
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$t_{\text{доп}}$ — час, потрібний для допоміжних операцій, хв.

Розрахунок обладнання для бродіння напівфабрикатів у разі порційного приготування їх у діжах. Для розрахунку необхідно знати годинні витрати борошна для замішування тіста год $G_{\text{б}}$, які обчислюють під час розрахунку виробничих рецептур і витрат сировини. Потім визначають максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста $G_{\text{б}}^{\text{д}}$, кг

$$G_{\text{б}}^{\text{д}} = \frac{g \cdot V_{\text{д}}}{100}, \quad (11.11)$$

де g – норма завантаження борошна на 100 дм³ геометричного об'єму діжі при замішуванні тіста, кг (дод. Є);

$V_{\text{д}}$ – геометрична місткість діжі, дм³.

Визначають годинну кількість діж $D_{\text{год}}$, шт:

$$D_{\text{год}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}}}{G_{\text{б}}^{\text{д}}}, \quad (11.12)$$

(це число може бути не ціле, яке не округлюють).

Ритм замішування r , хв:

$$r = \frac{60}{D_{\text{год}}}, \quad (11.13)$$

Кількість діж $D_{\text{о}}$, шт, необхідних для бродіння опари:

$$D_{\text{о}} = \frac{D_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{о}}}{60}, \quad (11.14)$$

і тіста:

$$D_{\text{т}} = \frac{D_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{т}}}{60}, \quad (11.15)$$

де $\tau_{\text{о}}$, $\tau_{\text{т}}$ – тривалість бродіння відповідно опари і тіста, хв;

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій (для тіста та опари разом) :

$$D_{\text{доп}} = \frac{D_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{доп}}}{60}, \quad (11.16)$$

де $\tau_{\text{доп}}$ — зайнятість діж допоміжними операціями – дозування, розвантаження, підкочування тощо, хв.

Сумарна кількість діж D , шт:

$$D = D_{\text{о}} + D_{\text{т}} + D_{\text{доп}}, \quad (11.17)$$

Кількість діж на кожну лінію розраховують окремо. Кількість діж по всіх лініях підсумовують. Отриманий результат округлюють у більший бік. Якщо на одній лінії виробляють два види виробів, розрахунок здійснюють для кожного виду. До встановлення приймають кількість діж, яка є більшою. До обчисленої кількості діж додають запасні діжі у кількості 15 % від розрахункової.

Кількість тістомісильних машин для замішування кожного виду напівфабрикатів $N_{\text{м}}$, шт, визначають за формулою:

$$N_{\text{м}} = \frac{\tau_{\text{зам}}}{r}, \quad (11.18)$$

де $\tau_{\text{зам}}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв;

r – ритм замішування напівфабрикату.

Загальна кількість тістомісильних машин $\sum N_{\text{м}}$, шт. :

						Арк.
						112
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\sum N_M = \frac{\tau_{\text{зам}}^0}{\Gamma_{\text{зам}}^0} + \frac{\tau_{\text{зам}}^T}{\Gamma_{\text{зам}}^T} + \dots, \quad (11.19)$$

Кількість тістомісильних машин має бути не меншою, ніж дві.

Хліб тостовий «Бріош»

Для хліба тостового «Бріош» закваску готують в тістомісильній машині А2-ХТБ геометрична місткість діжі якої становить 330 дм³, тісто ж готують в тістомісильній машині Діосна SP 240 Е геометрична місткість якої становить 350 дм³.

Тісто замішують у діжі тістомісильної машини Діосна з нижнім вивантаженням.

$$P = \frac{60 \cdot 197,35}{12 + 3} = 789,4 \text{ кг/год}$$

$$n = \frac{789,4}{960} = 0,82 \text{ шт приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Отже, для приготування тіста необхідно одну тістомісильну машину марки Діосна SP 240 Е з нижнім вивантаженням.

Розраховуємо максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста G_6^D , кг за формулою 10.11

$$G_6^D = \frac{30 \cdot 350}{100} = 105 \text{ кг}$$

Визначають кількість замішувань у діжі тістомісильної машини Діосна з нижнім вивантаженням для забезпечення годинної продуктивності печі:

$$D_{\text{год}} = \frac{238,51}{105} = 2,27 \text{ шт.}$$

Ритм замішування r , хв розраховуємо за формулою 11.13

$$r = \frac{60}{2,27} = 26,4 \text{ хв}$$

Таким чином замішування тіста у діжі тістомісильної машини Діосна з нижнім замішуванням проводять через кожні 26,4 хв.

Замішане тісто виброджує протягом 15 хв у ємкості над тістоподільником, куди потрапляє транспортером з діжі тістомісильної машини Діосна з нижнім вивантаженням.

Необхідний об'єм місткості на тістоподільником V_M , дм³, розраховують за формулою:

$$V_M = \frac{G_6^{x6} \cdot \tau \cdot 100}{q}, \quad (11.20)$$

де G_6^{x6} – хвилинні витрати борошна на приготування тіста, кг/хв;

τ – тривалість бродіння тіста, хв; q – норма завантаження борошна на 100 дм³ об'єму місткості, кг .

$$V_M = \frac{7,88 \cdot 15 \cdot 100}{30} = 394 \text{ дм}^3$$

Таким чином над тістоподільником встановлюємо ємкість для бродіння тіста об'ємом 400 дм³.

						Арк.
						113
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пшеничну густу закваску замішують у діжі діючої на підприємстві тістомісильної машини А2-ХТБ.

Якщо тісто готують на густих заквасках, ритм замішування закваски має бути пов'язаний з ритмом замішування тіста. Розраховують ритм замішування закваски r_3 , хв, за формулою

$$r_3 = n \cdot r_m, \quad (11.21)$$

де n – кількість порцій, на які ділять діжу закваски, шт.; r_m – ритм замішування тіста – обчислюють за формулою:

$$r_3 = 7 \cdot 26,4 = 185 \text{ хв}$$

Кількість діж, необхідних для замішування і бродіння закваски D_3 , шт., розраховують за формулою

$$D_3 = \frac{\tau_0^3}{r_3}, \quad (11.22)$$

де τ_0^3 – зайнятість діжі під закваскою (на замішування, бродіння і додаткові операції), хв – обчислюють за формулою:

$$\tau_3 = 5 + 1200 + 5 = 1210 \text{ хв}$$

$$D_3 = \frac{1210}{185} = 6,5 \text{ шт.} \text{ приймаємо } 7 \text{ шт}$$

Зайнятість тістомісильної машини для приготування тіста на густій заквасці $\tau_{т.м.м.}^{\text{ж}}$, хв, розраховують за формулою

$$\tau_{т.м.м.} = \frac{\tau_{\text{зам}}^3}{n-1} + \tau_{\text{зам}}^m + \tau_{\text{зач.}}, \quad (11.23)$$

де $\tau_{\text{зам}}^3$ – тривалість замішування закваски, хв; n – кількість порцій, на які ділять закваску, що міститься в діжі, шт.; $\tau_{\text{зам}}^m$ – тривалість замішування тіста, хв; $\tau_{\text{зач.}}$ – тривалість зачищення, хв ($\tau_{\text{зач.}} = 1-3$).

$$\tau_{т.м.м.} = \frac{5}{7} + 15 + 5 = 20,7 \text{ хв.}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування кожного виду напівфабрикатів N_M , шт, визначають за формулою 11.18

$$N_M^T = \frac{20,7}{185} = 0,1 \text{ шт.} \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Отже, для замішування пшеничної густої закваски необхідно одну тістомісильну машину періодичної дії А2-ХТБ та 7 діж.

Булка «Здобна»

Розраховуємо максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста G_6^D , кг за формулою 11.11:

$$G_6^D = \frac{30 \cdot 300}{100} = 90 \text{ кг}$$

Визначають годинну кількість діж $D_{\text{год}}$, шт за формулою 11.12:

						Арк.
						114
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$D_{\text{год}} = \frac{142,45}{90} = 1,58 \text{ шт.}$$

Ритм замішування r , хв розраховуємо за формулою 11.13:

$$r = \frac{60}{1,58} = 37,97 \text{ хв}$$

Кількість діж D , шт, необхідних для бродіння тіста:

$$D_{\text{т}} = \frac{1,58 \cdot 90}{60} = 2,37 \text{ шт. приймаємо 3 шт.}$$

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій розраховуємо за формулою 11.16:

$$D_{\text{доп}} = \frac{1,58 \cdot 5}{60} = 0,13 \text{ шт. приймаємо 1 шт.}$$

Сумарна кількість діж D , шт розраховуємо за формулою 11.17:

$$D = 3 + 1 = 4 \text{ шт.}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування кожного виду напівфабрикатів $N_{\text{м}}$, шт, визначають за формулою 10.18:

$$N_{\text{м}} = \frac{7}{37,97} = 0,18 \text{ шт. приймаємо 1 шт.}$$

Отже, необхідно одну тістомісильну машину періодичної дії марки Прима-300 та 4 діжі.

Ріжки «Горіхові»

Розраховуємо максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста $G_6^{\text{д}}$, кг за формулою 11.11:

$$G_6^{\text{д}} = \frac{30 \cdot 160}{100} = 48 \text{ кг}$$

Визначають годинну кількість діж $D_{\text{год}}$, шт за формулою 11.12:

$$D_{\text{год}} = \frac{48,65}{48} = 1,02 \text{ шт.}$$

Ритм замішування r , хв розраховуємо за формулою 11.13:

$$r = \frac{60}{1,02} = 58,8 \text{ хв}$$

Кількість діж $D_{\text{т}}$, шт, необхідних для бродіння тіста:

$$D_{\text{т}} = \frac{1,02 \cdot 50}{60} = 0,85 \text{ шт. приймаємо 1 шт.}$$

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій (для тіста та опари разом) розраховуємо за формулою 11.16:

$$D_{\text{доп}} = \frac{1,01 \cdot 2}{60} = 0,03 \text{ шт. приймаємо 1 шт.}$$

Сумарна кількість діж D , шт розраховуємо за формулою 11.17:

$$D = 1 + 1 = 2 \text{ шт.}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування кожного виду напівфабрикатів $N_{\text{м}}$, шт, визначають за формулою 11.18:

$$N_{\text{м}}^{\text{т}} = \frac{10}{58,8} = 0,2 \text{ шт. приймаємо 1 шт.}$$

						Арк.
						115
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже, необхідно одна тістомісильна машина періодичної дії марки Прима-160 та 2 діжі.

Хліб тостовий «ШокоТост»

Для хліба тостового «ШокоТост» закваску готують в тістомісильній машині А2-ХТБ геометрична місткість діжі якої становить 330 дм³, тісто ж готують в тістомісильній машині Діосна SP 240 Е геометрична місткість якої становить 350 дм³.

Тісто замішують у діжі тістомісильної машини Діосна з нижнім вивантаженням.

$$P = \frac{60 \cdot 197,35}{12 + 3} = 789,4 \text{ кг/год}$$
$$n = \frac{789,4}{960} = 0,82 \text{ шт приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Отже, для приготування тіста необхідно одну тістомісильну машину марки Діосна SP 240 Е з нижнім вивантаженням.

Розраховуємо максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста G_6^A , кг за формулою 10.11

$$G_6^A = \frac{30 \cdot 350}{100} = 105 \text{ кг}$$

Визначають кількість замішувань у діжі тістомісильної машини Діосна з нижнім вивантаженням для забезпечення годинної продуктивності печі:

$$D_{\text{год}} = \frac{238,51}{105} = 2,27 \text{ шт.}$$

Ритм замішування r , хв розраховуємо за формулою 11.13

$$r = \frac{60}{2,27} = 26,4 \text{ хв}$$

Таким чином замішування тіста у діжі тістомісильної машини Діосна з нижнім замішуванням проводять через кожні 26,4 хв.

Замішане тісто виброджує протягом 15 хв у ємкості над тістоподільником, куди потрапляє транспортером з діжі тістомісильної машини Діосна з нижнім вивантаженням.

Необхідний об'єм місткості на тістоподільником V_m , дм³, розраховують за формулою:

$$V_m = \frac{G_6^{x6} \cdot \tau \cdot 100}{q}, \quad (11.20)$$

де G_6^{x6} – хвилинні витрати борошна на приготування тіста, кг/хв;

τ – тривалість бродіння тіста, хв; q – норма завантаження борошна на 100 дм³ об'єму місткості, кг .

$$V_m = \frac{7,88 \cdot 15 \cdot 100}{30} = 394 \text{ дм}^3$$

Таким чином над тістоподільником встановлюємо ємкість для бродіння тіста об'ємом 400 дм³.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		116

Пшеничну густу закваску замішують у діжі діючої на підприємстві тістомісильної машини А2-ХТБ.

Якщо тісто готують на густих заквасках, ритм замішування закваски має бути пов'язаний з ритмом замішування тіста. Розраховують ритм замішування закваски r_3 , хв, за формулою

$$r_3 = n \cdot r_m, \quad (11.21)$$

де n – кількість порцій, на які ділять діжу закваски, шт.; r_m – ритм замішування тіста – обчислюють за формулою:

$$r_3 = 7 \cdot 26,4 = 185 \text{ хв}$$

Кількість діж, необхідних для замішування і бродіння закваски D_3 , шт., розраховують за формулою

$$D_3 = \frac{\tau_0^3}{r_3}, \quad (11.22)$$

де τ_0^3 – зайнятість діжі під закваскою (на замішування, бродіння і додаткові операції), хв – обчислюють за формулою:

$$\tau_3 = 5 + 1200 + 5 = 1210 \text{ хв}$$

$$D_3 = \frac{1210}{185} = 6,5 \text{ шт.} \text{ приймаємо } 7 \text{ шт}$$

Зайнятість тістомісильної машини для приготування тіста на густій заквасці $\tau_{т.м.м}^ж$, хв, розраховують за формулою

$$\tau_{т.м.м.} = \frac{\tau_{зам}^3}{n-1} + \tau_{зам}^m + \tau_{зач.}, \quad (11.23)$$

де $\tau_{зам}^3$ – тривалість замішування закваски, хв; n – кількість порцій, на які ділять закваску, що міститься в діжі, шт.; $\tau_{зам}^m$ – тривалість замішування тіста, хв; $\tau_{зач}$ – тривалість зачищення, хв ($\tau_{зач} = 1-3$).

$$\tau_{т.м.м.} = \frac{5}{7} + 15 + 5 = 20,7 \text{ хв.}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування кожного виду напівфабрикатів N_m , шт, визначають за формулою 7.18

$$N_m^T = \frac{20,7}{185} = 0,1 \text{ шт.} \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Отже, для замішування пшеничної густої закваски необхідно одну тістомісильну машину періодичної дії А2-ХТБ та 7 діж.

11.4. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

За кількістю робочих колісок підбирають відповідні вистійні шафи. Якщо на одній печі виробляють кілька сортів виробів, вистійну шафу вибирають за сортом, що вимагає максимальної кількості колісок.

						Арк.
						117
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідну кількість тістових заготовок $N_{т.з.}$, шт./хв, знаходять за формулою:

$$N_{т.з.} = \frac{P_{год}}{60 \cdot g}, \quad (11.24)$$

де $P_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год;

g – маса виробу, кг.

Кількість тістоподільних машин N , шт., розраховують за формулою:

$$N = \frac{N_{т.з.} \cdot K}{P}, \quad (11.25)$$

де K – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і відбраковування шматків ($K = 1,04 \dots 1,05$);

P – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шматків за хвилину.

Гостовий хліб «БРІЮШ»

Необхідну кількість тістових заготовок $N_{т.з.}$, шт./хв, знаходять за формулою 10.24:

$$N_{т.з.} = \frac{384,0}{60 \cdot 0,5} = 12,8 \text{ приймаємо } 13 \text{ шт./хв}$$

Кількість тістоподільних машин N , шт., розраховують за формулою 11.25:

$$N = \frac{13 \cdot 1,04}{18} = 0,751 \text{ шт. приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Отже, для безперебійної роботи лінії достатньо встановити 1 ділильну машину марки Гостол KRAS NC.

Булка «Здобна»

Необхідну кількість тістових заготовок $N_{т.з.}$, шт./хв, знаходять за формулою 11.24:

$$N_{т.з.} = \frac{232,2}{60 \cdot 0,5} = 7,74 \text{ приймаємо } 8 \text{ шт./хв}$$

Кількість тістоподільних машин N , шт., розраховують за формулою 11.25

$$N = \frac{8 \cdot 1,04}{18} = 0,46 \text{ шт. приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Отже, для безперебійної роботи лінії достатньо встановити 1 тістоподільну машину марки Гостол KRAS NC.

Ріжки «Горіхові»

Необхідну кількість тістових заготовок $N_{т.з.}$, шт./хв, знаходять за формулою 11.24:

$$N_{т.з.} = \frac{72}{60 \cdot 0,1} = 12 \text{ шт./хв}$$

Кількість тістоподільних машин N , шт., розраховують за формулою 11.25:

$$N = \frac{12 \cdot 1,04}{18} = 0,69 \text{ шт. приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Отже, для безперебійної роботи лінії достатньо встановити 1 тістоподільну машину з лінії формовки виробів FRITSCH EUROLINE.

Гостовий хліб «ШокоГост»

Необхідну кількість тістових заготовок $N_{т.з.}$, шт./хв, знаходять за формулою 11.24:

$$N_{т.з.} = \frac{384,0}{60 \cdot 0,5} = 12,8 \text{ приймаємо } 13 \text{ шт./хв}$$

Кількість тістоподільних машин N , шт., розраховують за формулою 11.25:

						Арк.
						118
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N = \frac{13 \cdot 1,04}{18} = 0,751 \text{ шт. приймаємо 1 шт.}$$

Отже, для безперебійної роботи лінії достатньо встановити 1 ділильну машину марки Гостол KRAS NC.

Обладнання для попереднього вистоювання тістових заготовок

Кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання $N_{т.з.}^{п.в.}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{т.з.}^{п.в.} = \frac{P_{год} \cdot \tau_{п.в.}}{g \cdot 60}, \quad (11.26)$$

Кількість робочих колисок у шафі попереднього вистоювання $N_{кол.}^{п.в.}$, шт., знаходять за формулою:

$$N_{кол.}^{п.в.} = \frac{N_{т.з.}}{n_{кол}} \quad (11.27)$$

де $n_{кол}$ — кількість тістових заготовок на одній колісці шафи, шт.

Хліб тостовий «БРІОШ»

Кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання $N_{т.з.}^{п.в.}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{т.з.}^{п.в.} = \frac{384,0 \cdot 10}{0,5 \cdot 60} = 128 \text{ шт.}$$

Кількість робочих колисок у шафі попереднього вистоювання $N_{кол.}^{п.в.}$, шт., знаходять за формулою:

$$N_{кол.}^{п.в.} = \frac{128}{6} = 21,3 \text{ шт.}$$

Встановлюємо шафу попереднього вистоювання марки Гостол К з робочою кількістю колисок 22 шт.

Обладнання для остаточного вистоювання тістових заготовок

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання $N_{т.з.}^{о.в.}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{т.з.}^{о.в.} = \frac{P_{год} \cdot \tau_{о.в.}}{60 \cdot g}, \quad (11.28)$$

Кількість робочих колисок у шафі остаточного вистоювання $N_{кол.}^{о.в.}$, шт., знаходять за формулою:

$$N_{кол.}^{о.в.} = \frac{N_{т.з.}}{n_{кол}} \quad (11.29)$$

де $n_{кол}$ — кількість тістових заготовок на одній колісці шафи, шт.

Необхідну кількість вагонеток для остаточного вистоювання тістових заготовок у шафних камерах для вистоювання $N_{ваг.}^{о.в.}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{ваг.}^{о.в.} = \frac{N_{т.з.}^{о.в.}}{n_n \cdot n_{ваг.}^n}, \quad (11.30)$$

де n_n — кількість тістових заготовок на одній полиці вагонетки, шт.;

$n_{ваг.}^n$ — кількість полиць на вагонетці, шт.

Хліб тостовий «БРІОШ»

						Арк.
						119
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання $N_{т.з.}^{о.в.}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{т.з.}^{о.в.} = \frac{384,0 \cdot 90}{60 \cdot 0,5} = 1152 \text{ шт.}$$

Кількість робочих колисок у шафі остаточного вистоювання $N_{кол.}^{п.в.}$, шт., знаходять за формулою:

$$N_{кол.}^{о.в.} = \frac{1152}{8} = 144 \text{ шт.}$$

Встановлюємо шафу остаточного вистоювання марки Гостол ФКР-К робоча кількість колисок в ній 144 шт.

Булка «Здобна»

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання $N_{т.з.}^{п.в.}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{т.з.}^{о.в.} = \frac{232,2 \cdot 90}{60 \cdot 0,5} = 696,6 \text{ приймаємо } 696,0 \text{ шт.}$$

Вистоювання тістових заготовок здійснюється на листах. На кожному листі розміщується 2 тістові заготовки.

Кількість листів у вистійній шафі для вистоювання тістових заготовок:

$$N_{лист.}^{о.в.} = \frac{696}{2} = 348 \text{ шт}$$

На кожній колискі ви стійної шафи розміщується 3 листи з тістовими заготовками.

Кількість робочих колисок у шафі остаточного вистоювання $N_{кол.}^{п.в.}$, шт., знаходять за формулою:

$$N_{кол.}^{о.в.} = \frac{348}{3} = 116 \text{ шт}$$

Встановлюємо шафу остаточного вистоювання марки Т1-ХР-2А з робочою кількістю колисок в ній 116 шт.

Ріжки «Горіхові»

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання $N_{т.з.}^{о.в.}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{т.з.}^{о.в.} = \frac{72 \cdot 60}{60 \cdot 0,1} = 720,0 \text{ шт.}$$

Необхідну кількість вагонеток для остаточного вистоювання тістових заготовок у шафних камерах для вистоювання $N_{ваг.}^{о.в.}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{ваг.}^{о.в.} = \frac{720,0}{12 \cdot 20} = 3,0 \text{ шт.}$$

Вистоювання тістових заготовок ріжків горіхових здійснюється на трьох вагонетках, що розміщують в шафі остаточного вистоювання марки WACHTEL Aeromat. За технічними характеристиками в цій шафі можна розмістити до 4 вагонеток.

Хліб тостовий «ШокоТост»

						Арк.
						120
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання $N_{т.з.}^{о.в.}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{т.з.}^{о.в.} = \frac{384,0 \cdot 90}{60 \cdot 0,5} = 1152 \text{ шт.}$$

Кількість робочих колик у шафі остаточного вистоювання $N_{кол.}^{п.в.}$, шт., знаходять за формулою:

$$N_{кол.}^{о.в.} = \frac{1152}{8} = 144 \text{ шт.}$$

Встановлюємо шафу остаточного вистоювання марки Гостол ФКР-К робоча кількість колік в ній 144 шт.

						Арк.
						121
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11.5. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Розраховують масу хліба $G_{хл}$, кг, в кулері-охолоджувачі за час охолодження в ньому продукції:

$$G_{хл} = P_{ч} \cdot \tau_o, \quad (11.31)$$

де $P_{ч}$ – продуктивність печі, кг/год.;

τ_o – час перебування хліба в кулері охолоджувачі ($\tau_o = 0,5-2$ год.).

Обчислюють кількість одиниць продукції $N_{шт}$ за час її перебування в кулері:

$$N_{шт} = \frac{P_{ч} \cdot \tau_o}{g}, \quad (11.32)$$

де g – маса одного виробу, кг.

Кількість пакувальних машин $N_{маш}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{маш} = \frac{N_{шт}}{N_{пак}}, \quad (11.33)$$

де $N_{шт}$ – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.;

$N_{пак}$ продуктивність пакувальної машини, шт./год.

Довжину конвеєра для охолодження L , м, знаходять за формулою:

$$L = \frac{N_{хл}^o \cdot (b + a)}{100 \cdot n_k}, \quad (11.34)$$

де b – ширина (діаметр) готового виробу, см; a – відстань між виробами на конвеєрі, см ($a = 10-15$); n_k – кількість виробів по ширині конвеєра ($n_k = 2$).

Гостовий хліб «БРІОШ»

Розраховують масу хліба $G_{хл}$, кг, в кулері-охолоджувачі за час охолодження в ньому продукції розраховують за формулою 11.31:

$$G_{хл} = 348,0 \cdot 1,0 = 348,0 \text{ кг}$$

Обчислюють кількість одиниць продукції $N_{шт}$ за час її перебування в кулері розраховують за формулою 11.32:

$$N_{шт} = \frac{348,0 \cdot 1,0}{0,5} = 696,0 \text{ шт.}$$

Довжину конвеєра для охолодження L , м, знаходять за формулою 11.33:

$$L = \frac{696 \cdot (24,7 + 15)}{100 \cdot 2} = 138,0 \text{ м}$$

Таким чином встановлюємо спіральний кулер ТМ Гостол з довжиною конвеєру 138 м.

Кількість пакувальних машин $N_{маш}$, шт., розраховують за формулою 11.34:

$$N_{маш} = \frac{696}{1200} = 0,58 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Приймаємо до встановлення автоматично-пакувальний комплекс PS МАКО.

Булка «Здобна»

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		122

Кількість виробів, які потрібно пакувати:

$$N_{\text{вир}} = \frac{232,2}{0,5} = 464,4 \text{ шт.}$$

Кількість пакувальних машин $N_{\text{маш}}$, шт., розраховують за формулою 11.34:

$$N_{\text{маш}} = \frac{464,4}{600} = 0,77 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Таким чином встановлюємо одну пакувальну машину марки MINI BIG.

Гостовий хліб «ШокоГост»

Розраховують масу хліба $G_{\text{хл}}$, кг, в кулері-охолоджувачі за час охолодження в ньому продукції розраховують за формулою 11.31:

$$G_{\text{хл}} = 348,0 \cdot 1,0 = 348,0 \text{ кг}$$

Обчислюють кількість одиниць продукції $N_{\text{шт}}$ за час її перебування в кулері розраховують за формулою 11.32:

$$N_{\text{шт}} = \frac{348,0 \cdot 1,0}{0,5} = 696,0 \text{ шт.}$$

Довжину конвеєра для охолодження L , м, знаходять за формулою 11.33:

$$L = \frac{696 \cdot (24,7 + 15)}{100 \cdot 2} = 138,0 \text{ м}$$

Таким чином встановлюємо спіральний кулер ТМ Гостол з довжиною конвеєру 138 м.

Кількість пакувальних машин $N_{\text{маш}}$, шт., розраховують за формулою 11.34:

$$N_{\text{маш}} = \frac{696}{1200} = 0,58 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Приймаємо до встановлення автоматично-пакувальний комплекс PS МАКО.

11.6 Розрахунок тара-обладнання

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{л}}^{\text{год}}$ шт.

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \cdot g_{\text{л}}} \quad (11.34)$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{год}}$, шт.

$$N_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{год}}}{N_{\text{л}}} \quad (11.35)$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), R , хв.

$$R = \frac{60}{N_{\text{год}}} \quad (11.36)$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів N_i , шт:

$$N_i = N_{\text{в}}^{\text{год}} \cdot t_{\text{зб}} \quad (11.37)$$

Загальна кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі

						Арк.
						123
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{\text{заг}} = N_1 + N_2 + \dots + N_n = \sum \frac{P_{\text{год}} \cdot \tau}{n \cdot g \cdot N_{\text{л}}} \quad (11.38)$$

До загальної розрахункової кількості вагонеток (контейнерів) додають 30% контейнерів, що знаходяться на санітарній обробці та в експедиції.

Гостовий хліб «БРІОШ»

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{л}}^{\text{год}}$ шт., розраховують за формулою 11.34:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{348,0}{12 \cdot 0,5} = 58,0 \text{ шт.}$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{год}}$, шт. розраховуємо за формулою 11.35:

$$N_{\text{год}} = \frac{58}{8} = 7,25 \text{ приймаємо } 8 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), R, хв.

$$R = \frac{60}{8} = 7,50 \text{ хв}$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів N_i , шт:

$$N_i = 8 \cdot 8 = 64 \text{ шт.}$$

Булка «Здобна»

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{л}}^{\text{год}}$ шт., розраховують за формулою 11.34:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{232,2}{10 \cdot 0,5} = 46,44 \text{ приймаємо } 47 \text{ шт.}$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{год}}$, шт. розраховуємо за формулою 11.35:

$$N_{\text{год}} = \frac{47}{8} = 5,875 \text{ приймаємо } 6 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), R, хв.

$$R = \frac{60}{6} = 10 \text{ хв}$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів N_i , шт:

$$N_i = 6 \cdot 8 = 48 \text{ шт.}$$

Ріжки «Горіхові»

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{л}}^{\text{год}}$ шт., розраховують за формулою 11.34:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{72}{48 \cdot 0,1} = 15 \text{ шт.}$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{год}}$, шт. розраховуємо за формулою 11.35:

$$N_{\text{год}} = \frac{15}{8} = 1,875 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), R, хв.

$$R = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

						Арк.
						124
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів N_i , шт:

$$N_i = 2 \cdot 8 = 16 \text{ шт.}$$

Загальна кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі розраховуємо за формулою 11.38:

$$N_{\text{заг}} = 64 + 48 + 16 = 128 \text{ шт.}$$

До загальної розрахункової кількості вагонеток додають 30%, що знаходяться на санітарній обробці та в експедиції, а саме 39 шт.

$$N_{\text{заг}} = 128 + 39 = 167 \text{ шт.}$$

Тостовий хліб «ШокоТост»

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{л}}^{\text{год}}$ шт., розраховують за формулою 11.34:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{348,0}{12 \cdot 0,5} = 58,0 \text{ шт.}$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{год}}$, шт. розраховуємо за формулою 11.35:

$$N_{\text{год}} = \frac{58}{8} = 7,25 \text{ приймаємо } 8 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), R , хв.

$$R = \frac{60}{8} = 7,50 \text{ хв}$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів N_i , шт:

$$N_i = 8 \cdot 8 = 64 \text{ шт.}$$

						Арк.
						125
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Специфікацію основного технологічного обладнання наведено в таблиці 12.1.

Таблиця 12.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
3	Силос для зберігання борошна	3	ХЕ-160А	12,144м, Ø 2652мм, 52,9м ³	
5	Просіювач борошна	2	"Вороніж"	Продуктивність 110000 кг/г 1093x410x591 мм	
9	Виробничий бункер	4	ХЕ-63В	1720x975 x1940 мм	
34	Солерозчинник трисекційний	1	ХСР-3	1720x1020 x1350 мм	
22	Цукророзчинник	1	Х-14	745x745x1065 мм V=200 л	
24	Ємкість для приготування дріжджової суспензії	1	Х-14	1250x1580x163 мм V= 340 л	
25	Жиророзтоплювач для маргарину	1	Х-15Д	1737x1100x157 0 мм V=190 л	
26	Жиророзтоплювач для масла	1	Х-15Д	1737x1100x157 0 мм V=190 л	
42	Тістомісильна машина	1	Пріма-160	1582x990x1050 мм V=160 л	
61	Тістомісильна машина	1	Пріма-300	1700x1155x130 5 мм V=300 л	
68	Тістомісильна машина	1	А2-ХТБ	240x500x2200	
70	Двошвидкісна тістомісильна машина з нижнім вивантаженням	1	Діосна SP 240 E	Продуктивність 1200 кг/год V=300 л	Німеччина
69	Діжа для бродіння закваски	7	"Стандарт"	1120x900 V=330 л	
43,62	Діжа для бродіння тіста	9	"Стандарт"	1120x900 V=330 л	

						Арк.
						126
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 12.1

63,73	Тістоподільник	1	Гостол KRAS NC	2036x1376 x1530 Продуктивність 1500 шт/год	Словен ія
75	Шафа попереднього вистоювання	1	Гостол ІК	2929мм Продуктивність 1345 шт/год	Словен ія
58	Шафа для остаточного вистоювання	1	WACHTE L Aeromat	2300x1240x234 5 мм	Німечч ина
65	Шафа остаточного вистоювання	1	T1-XP-2A	Продуктивність 410 кг/год 5500x3300x400 0 мм	
79	Шафа для остаточного вистоювання	1	Гостол ФКП	6000 шт/год	Словен ія
59	Піч ротаційна	1	Wachel тип Compact 1,8	1580x2640x170 0 мм	Німечч ина
66	Піч тунельна	1	Г4-ПХЗС- 25	15290x3500x26 15 мм, 26,2 м ³	
67	Пакувальна машина	3	Міні Біг	1000x750x500 мм 100 шт/хв.	
83	Автоматично- пакувальний комплекс		PS maso	70 шт/хв.	Німечч ина

						Арк.
						127
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технологічний контроль виробництва на пекарні здійснює виробнича лабораторія, основна задача якої раціональна організація технологічного процесу, яка забезпечує випуск якісних виробів при мінімальних технологічних затратах та втратах, та високої організації праці.

Лабораторія виконує наступні функції:

- на основі плану виробництва та діючої нормативно-технічної документації, щорічно під керівництвом головного технолога і головного інженера та за участю завідуючого виробництвом, начальника планового відділу, головного механіка, виробнича лабораторія розробляє план та режим технологічного процесу для кожного сорту виробів і представляє його на розгляд та затвердження директору підприємства;

- лабораторія здійснює технологічний контроль якості основної та допоміжної сировини, напівфабрикатів та готової продукції, а також контроль дотриманих встановлених параметрів технологічного процесу у відповідності з об'ємом робіт лабораторії;

- лабораторія щорічно готує проект наказу по пекарні в якому встановлюються основні параметри технологічного процесу по видам виробів та агрегатів; вологість тіста та його кінцева кислотність; вага тістової заготовки; тривалість вистоювання та випікання;

- веде контроль величини технологічних втрат та витрат; виходу готових виробів розрахунковим методом і при необхідності шляхом проведення пробних лабораторних випічок спільно з завідуючим виробництва та плановим відділом;

- веде вивчення та подальше удосконалення технологічного процесу;

- щомісячно узагальнює дані про якість борошна, та щоквартально подає їх в вище стоячі органи;

- складає звіт про якість готової продукції.

Згідно штатного розкладу пекарні до складу робітників виробничої лабораторії входить: начальник виробничої лабораторії, інженер-технолог, лаборант, змінний інженер-технолог.

Функції інженера-технолога

Інженер-технолог зобов'язаний:

- розробляти технологічний план та технологічні вказівки, виробничі рецептури;

- встановлювати порядок витрат борошна;

- складати інструкції для робочих місць;

- проводити визначення величини технологічних втрат та витрат, систематизувати матеріали, вести розрахунок виходу хліба по цим даним;

- провести роботу по покращенню якості виробів;

- проводити або доручати проводити контрольні пробні випічки змінному інженеру-технологу.

Функції змінного інженера-технолога

Змінний інженер-технолог зобов'язаний:

						Арк.
						128
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- щозмінно відбирати зразки та контролювати органолептичні показники, а також вологість, кислотність, температуру, підйомну силу напівфабрикатів, густину сольового та цукрового розчину;
- знімати металодомішки з магнітів просіювача, перевіряти цілісність сит;
- контролювати і направляти роботу: тістомісів, дріжджководів, пекарів, машиністів тісторозробних машин;
- по суботах та неділях контролювати якість продукції в експедиції;
- контролювати закладку сировини в напівфабрикати, брати участь в розчиненні сировини;
- вести технологічний процес випічки виробів, згідно технологічних вказівок та рецептур;
- складати валку борошна та дотримуватись строків відлежування;
- виявляти причину випуску неякісної продукції та усувати їх;
- своєчасно та охайно заповнювати журнали встановленої форми;
- проводити разом з робітниками лабораторії контрольні виробничі випічки, встановлювати розміри технологічних втрат та витрат;
- виконувати правила з техніки безпеки при виконанні робіт в цеху та лабораторії.

Змінний інженер-технолог має право притягати до відповідальності осіб, що припустили порушення технологічного процесу.

Функції лаборанта. Лаборант зобов'язаний:

- відбирати проби основної та додаткової сировини, готової продукції;
- вести записи в журналі результатів аналізу;
- вести облік кількості сировини та готової продукції, відібраних на аналіз та зданих у вигляді залишку;
- вести облік використаних хімічних реактивів, записуючи у спеціальному журналі їх розхід та залишок;
- проводити інвентаризацію наявного в лабораторії посуду та приладдя.

Хіміко-технологічний контроль.

Хіміко-технологічний контроль на пекарні складається з вхідного контролю якості основної та допоміжної сировини, яка надходить на виробництво та контролю технологічного процесу, зокрема якості готової продукції.

Уся основна та додаткова сировина повинна поступати на підприємство з супроводжувальними документами у відповідності з чинним законодавством. Лабораторія проводить перевірки відповідності якості сировини даним супроводжувальних документів (сертифікат якості, якісне посвідчення), встановленим діючим нормативним документам.

Аналіз основної і додаткової сировини проводиться по методикам, передбаченим діючим стандартом, технічними умовами або затвердженими інструкціями.

Органолептичні показники оцінки якості сировини проводять по всім показникам передбаченим нормативною документацією на даний вид сировини.

						Арк.
						129
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вхідний контроль передбачає аналіз кожної партії сировини, яка поступає на підприємство. Визначаються передбачені документацією показники та співставляються із даними якісного посвідчення. У випадку розходження даних заводського аналізу з даними сертифікатів та якісних посвідчень проводиться арбітражний аналіз в присутності постачальника сировини, та представника контролюючої організації. Кінцеве заключення про якість сировини та її використання дає представник контролюючої організації.

Контроль якості сировини здійснюється за наступними показниками:

Борошно всіх видів і сортів

- органолептична оцінка (смак, запах, хруст, колір);
- зараженість амбарними шкідниками;
- вологість;
- крупніють помелу;
- кількість сирої клейковини в пшеничному борошні;
- зараженість пшеничного борошна картопляною хворобою.

Дріжджі

- органолептична оцінка (зовнішній вигляд, смак, запах);
- підйомна сила;
- кислотність.

Сіль, цукор

- органолептична оцінка (смак, запах, колір);
- розподілення, розчинення і чистота розчину;
- масова частка метало домішок;
- вологість.

Жири і олії

- органолептична оцінка (смак, запах, колір, консистенція, прозорість);
- вологість;
- розподіл відстою в оліях (по об'єму або масі).

Контроль технологічного процесу включає:

- контроль дотримання технологічної дисципліни;
- контроль встановлених технологічних режимів;
- контроль параметрів виробництва виробів.

Контроль якості готової продукції здійснюється лабораторією для кожної партії виробів. З метою оцінки якості готових виробів, запобіганню порушень та своєчасному забезпеченню регулювання технологічного процесу, здійснюється вибірковий контроль готових виробів на відповідність їх діючим стандартам та технічним умовам.

Періодичність відбору проб та проведення аналізів встановлюється спеціальним графіком розробленим лабораторією, та затвердженим директором пекарні.

Контроль якості продукції при її передачі в експедицію здійснюється:

- майстром по органолептичним показникам, зовнішньому вигляді, відповідності маси;

						Арк.
						130
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- інженером-технологом по органолептичним та фізико-хімічним показникам.

Результати основної та додаткової сировини, готової продукції, а також контролю технологічного процесу фіксується в лабораторних журналах, та контролюється начальником лабораторії пекарні:

Форма №1. Журнал результатів аналізу борошна.

В даному журналі фіксуються загальні відомості про якість борошна, яке поступило на склад підприємства; дані документів про якість борошна, результати аналізів, проведених лабораторією; заключення про якість борошна, порядок його використання.

Форма №2. Журнал результатів аналізу сировини.

В журналі заносяться дані про якість усієї сировини, що поступила на склад, крім борошна; дані якісних посвідчень; результати аналізу, проведеного лабораторією; заключення про якість партій сировини.

Форма №3. Журнал результатів аналізу хліба та хлібобулочних виробів.

В журнал заносять результати аналізу хліба і хлібобулочних виробів, які виробляють на пекарні.

Форма №4. Журнал рецептур та технологічних вказівок по асортименту виробів.

В журналі записуються рецептури і технологічні інструкції по кожному виду виробів, які випускаються пекарнею.

Форма №5. Журнал передачі скляного посуду.

В журналі записуються дані обліку непридатного посуду, та вимірювальних пристроїв для роботи змінного технолога та інших осіб, які здійснюють контроль у зміні.

Форма №6. Журнал обліку метало домішок у сировині.

В журнал записуються дані обліку добової кількості та характеристики метало домішок, які знімаються змінним технологом разом зі слюсарем із магнітоуловлюючих пристроїв.

Форма №7. Журнал контролю виробництва.

В журналі позмінно записуються результати контролю технологічного процесу виготовлення хліба та хлібобулочних виробів згідно з об'ємом роботи підприємства. Записи проводить змінний технолог або працівник, який здійснює вибірковий контроль технологічного процесу.

Форма №8. Плани по якості готової продукції.

Плани виписуються лаборантом хлібозаводу для підприємств, які знаходяться в його підпорядкуванні, в одному екземплярі на основі записів в журналі результатів аналізу хлібобулочних виробів (Форма №3). План подається на підпис керівнику.

Форма №9 №10. Плани по якості борошна. Плани по якості сировини.

Плани виписуються лабораторією в одному екземплярі і подаються на підпис керівнику на наступний день після проведення дослідів

Форма № 11. Вказівки про порядок видачі борошна зі складу на виробництво.

						Арк.
						131
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Плани виписуються лабораторією в трьох екземплярах на основі аналізу борошна: один екземпляр знаходиться в лабораторії; другий – в начальника зміни; третій – в комірника.

Форма №12. Облік нормативно-технічної документації.

Заходи по економії хлібних ресурсів. Для зниження втрат та затрат борошна на пекарні здійснюється суровий контроль за використанням борошна, а також якісними показниками готових виробів. Запроваджене безтарне зберігання борошна та транспортування його аерозоль транспортом, що дозволяє зменшити витрати останнього ще до початку приготування тіста.

Встановлені нові модернізовані дільники дозволяють зменшити втрати тіста при його поділі. Використання способів тісто приготування на рідких напівфабрикатах дозволяє зменшити втрати енергоносіїв, та затрати сухих речовин на бродіння. Інтенсивна механічна обробка тіста прискорює бродіння, а отже затрати сухих речовин знижуються, тобто підвищується вихід.

Зниження вологості тіста проти встановленої на 1% призводить до зменшення виходу хліба пшеничного на 2-2,5%, житнього на 2,5-3%. Тому необхідно систематично, не рідше 3 разів на зміну перевіряти роботу дозувальної апаратури, а також вологість тіста. Для зменшення упікання встановлюють водне оприскування при виході гарячого хліба з печі, та систему парозволоження в печі.

						Арк.
						132
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

На сьогоднішній день актуальною проблемою будь якого виробництва є максимальне зниження енерговитрат. Це зумовлено тим, що в наш час значно підвищилися тарифи на електроенергію та паливо (природній газ). Тому даним дипломним проектом пропонується ряд заходів з енергозбереження.

Одним із них є встановлення тістомісильних машин на площадках над ємностями для бродіння, що забезпечує самоплив напівфабрикатів, виключає енергозатрати на перекачування напівфабрикатів.

Оснащення хлібозаводу печами Gimak сприяє енергозбереженню, оскільки ці печі є більш економічні та зручні при роботі.

Також для забезпечення хлібозаводу парою на технологічні потреби використовуються встановлені на печах пароутворювачі різних марок. Переваги пароутворювачів полягають у тому, що пара має менший тиск (до 3 атм.), більш технологічна, відпадає необхідність у довгих комунікаціях, можливе використання тепла вихідних газів. На печах встановлені тепло утилізатори. Продуктивність при нагріванні води 6-60 °С – 300 л.

Завдяки встановленню люмінесцентних ламп для освітлення приміщень знижені енерговитрати на освітлення.

Основний потенціал енергозбереження в освітлювальних установках лежить у підвищенні ефективності перетворення електричної енергії в світлову.

Впровадження нових прогресивних джерел світла, використання світильників з високим ККД, використання конструкцій відбиваючої арматури і раціональних схем освітлення дозволять в багатьох випадках різко підвищити ефективність електроосвітлювальних установок, збільшити освітленість робочих місць, досягнути реальної економії електроенергії.

						Арк.
						133
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Екологічний моніторинг на підприємстві, що займається виробництвом харчової продукції, відіграє важливу роль у забезпеченні якості та безпеки продуктів харчування. Ключові аспекти екологічного контролю включають в себе оцінку впливу виробництва на навколишнє середовище, аналіз ризиків для здоров'я людей та дотримання вимог законодавства та стандартів.

Законодавче регулювання екологічної безпеки визначається Законом України "Про охорону навколишнього природного середовища", Законом України "Про відходи" та Законом України "Про охорону атмосферного повітря". З 9 липня 2023 року діятиме новий Закон України "Про управління відходами", який регулює відносини, пов'язані із запобіганням утворенню та управлінням відходами в Україні, а також тими, що перевозяться через її територію.

Для забезпечення ефективного екологічного контролю підприємство прагне отримати сертифікацію відповідно до ISO 14001, що підтверджує відповідність нормам управління навколишнім середовищем. Це включає встановлення системи екологічного менеджменту для контролю впливу виробництва на навколишнє середовище та дотримання вимог законодавства та стандартів. Додатково проводять аудит екологічного контролю, який оцінює вплив виробництва на довкілля та визначає ризики для здоров'я людей.

Також проводиться контроль якості повітря, води та ґрунту в зоні впливу виробництва, управління використанням та зберіганням вторинних ресурсів (відходів), впровадження заходів з енергозбереження та зменшення викидів в атмосферу. Оцінюється ризик для здоров'я людей та забезпечується дотримання нормативів вмісту шкідливих речовин в продуктах харчування. Працівники підприємства навчаються з питань екологічного контролю, використовуються новітні технології та обладнання для зменшення негативного впливу виробництва на довкілля.

Додатково проводиться моніторинг та аналіз даних щодо впливу виробництва на навколишнє середовище, виявлення проблем та розроблення планів їх вирішення. Підприємство співпрацює з органами державного екологічного контролю та виконує їх вимоги. Також враховується соціальна відповідальність та інформування громадськості про діяльність підприємства та заходи щодо зменшення його впливу на довкілля.

Узагальнюючи, екологічний нагляд на підприємстві, що спеціалізується на виробництві харчової продукції, вважається важливим аспектом забезпечення якості та безпеки харчових товарів. Метою цього контролю є зменшення впливу виробництва на навколишнє середовище, оцінка ризиків для здоров'я людей та дотримання вимог законодавства та стандартів якості.

Управління відходами. На підприємстві існують різні відділи, такі як цех утилізації виробничих продуктів, комплекс очисних споруд і транспортна служба. Значна кількість відходів та побічних продуктів утворюється через інтенсивну виробничу діяльність, що потенційно може забруднювати довкілля, включаючи ґрунт, воду та повітря.

						Арк.
						134
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виробничі відходи. Під час виробництва крафтових лляних багетів на лляній заквасці утворюються різноманітні відходи, такі як залишки сировини, обрізки тіста, обгортки, пакувальні матеріали та інші елементи. Адміністрація фабрики вживає заходів для ефективного управління цими відходами, включаючи їх збір, сортування та подальшу утилізацію чи переробку, з метою зменшення впливу на довкілля та оптимізації виробничих процесів.

Стічні води. Це вода, яка виникає після використання для різних господарсько-побутових та промислових потреб, а також атмосферні осадки, що стікають з території населених пунктів та промислових підприємств під час опадів і танення снігу. Ці стічні води повинні бути виведені з місця їх утворення по системі труб, переважно самоочищувально.

Види стічних вод включають господарсько-фекальні, виробничі та атмосферні. Господарські стічні води стають від результатів використання раковин, мийок, вмивальників, ванн, трапів, пральень та душових. Фекальні стічні води виникають з унітазів. Промислові стічні води виникають внаслідок використання води у промислових процесах підприємства.[10]

Під час виробництва крафтових лляних багетів на лляній заквасці фабрика використовує велику кількість води для змішування тіста, миття обладнання та очищення приміщень. Стічні води, що відпрацьовуються, містять різноманітні речовини, такі як залишки сировини, жири, барвники та інші хімічні компоненти. Фабрика встановлює систему очищення стічних вод для видалення забруднень та забезпечення відповідності стандартам щодо якості води перед її відведенням у водні джерела або місцеву каналізацію.

Викиди: Під час виробництва на потужності майже відсутні негативні викиди. Фабрика точно дотримується установлених стандартів та вимог щодо контролю викидів, використовуючи спеціальні системи очищення повітря та фільтри для зменшення впливу на довкілля і відповідності нормативним вимогам. Державне агентство з охорони навколишнього природного середовища регулює та обмежує викиди, скиди і обробку твердих відходів, встановлюючи щорічні ліміти. Графіки ГДК (гранично допустимих концентрацій) також узгоджуються з Державним агентством. Серед усіх відходів, що утворюються на підприємстві, найменшу частку складають найнебезпечніші, такі як люмінесцентні лампи (хоча підприємство поступово переходить на LED-освітлення) та тара. За ними йдуть менш небезпечні побутові відходи, такі як скло, гума, пластик і папір. Для утилізації таких відходів підприємство уклало договори з ліцензованими організаціями. Крім того, менеджери регулярно перевіряють ліцензії цих підприємств не лише при укладанні договору, а й перед кожним вивозом сміття. Це гарантує, що компанія має законне право збирати, зберігати, транспортувати та утилізувати відходи на момент їх передачі ліцензованим підрядникам.

Використані пакувальні матеріали. Керівництво з управління відходами пов'язане із ризиком забруднення сторонніми домішками або мікроорганізмами, незалежно від того, наскільки добре працівники дотримуються заходів гігієни та санітарії. На підприємстві здійснюється сортування сміття на різні види відходів. Відходи та непридатні матеріали

						Арк.
						135
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

збираються у спеціальні кошики для сміття, які мають відповідні маркування, та розташовуються на ділянках фасування. Після цього сміття з виробничих приміщень вивозиться до сміттезбиральників, розташованих на території підприємства. Кошики, в яких зібрано сміття та непридатні пакувальні матеріали, підлягають миттю. Утилізація пакувальних матеріалів включає такі методи: Переробка: Деякі пакувальні матеріали, такі як картон, пластикові контейнери або металеві упаковки, можуть бути піддані переробці. Це може включати їх роздільний збір, подальшу обробку та використання у виробництві нових матеріалів або виробів. Вторинна переробка: Деякі пакувальні матеріали можуть бути піддані вторинній переробці, що передбачає їх очищення та повторне використання у фабриці або у інших промислових процесах. Підприємство також здійснює збір та вивіз побутового сміття і відходів, що утворюються персоналом та відвідувачами. У цей зв'язку було встановлено контейнери для сміття, сміттезбірники та спеціальні контейнери для збору відпрацьованих люмінесцентних ламп. Території, прилеглі до цехів, регулярно прибираються. Адміністрація підприємства має офіційний договір з місцевими комунальними підприємствами щодо вивезення побутового сміття до міського сміттезвалища, а також контейнерів з відпрацьованими люмінесцентними лампами до пунктів утилізації.

						Арк.
						136
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

16. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Система правових актів України, яка регулює умови праці та соціальний захист громадян у сфері трудової діяльності, включає в себе Закон України "Про охорону праці", Кодекс законів про працю України, Закон України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування" та інші нормативно-правові акти, які були прийняті після 01.01.2015 року. Основоположення цього законодавства базується на конституційному праві громадян України на належні, безпечні та здорові умови праці, що гарантоване статтею 43 Конституції України.

Право громадян на відпочинок, закріплене в статті 45 Конституції України, забезпечується наданням щотижневих вихідних днів та оплачуваної річної відпустки, а також регулюється тривалість робочого дня для різних професій і виробництв, включаючи скорочення робочого часу вночі.

У випадках втрати працездатності, годувальника, безробіття чи інших обставин, передбачених законом, громадяни мають право на забезпечення.

Закон України "Про охорону праці", прийнятий 21 листопада 2002 року, містить 44 статті та визначає основні напрямки реалізації конституційних прав громадян на охорону життя та здоров'я в процесі працевлаштування. Його дія охоплює всіх юридичних та фізичних осіб, які використовують найману працю, та всіх працюючих.

Зазначений Закон встановлює основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, на належні, безпечні і здорові умови праці. Також він регулює відносини між роботодавцем і працівником у питаннях безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

Крім того, охорона праці в Україні регулюється рядом нормативних документів, таких як Санітарні правила і норми (СПН) та Кодекс законів про працю України, які встановлюють вимоги до умов праці, безпеки та інших аспектів.

З метою забезпечення чистоти атмосферного повітря в населених місцях важливо дотримуватися вимог Закону України «Про охорону атмосферного повітря» з 1992 року. Основна мета цього закону - збереження та відновлення природного стану атмосферного повітря, створення сприятливих умов для життєдіяльності, забезпечення екологічної безпеки та запобігання негативному впливу атмосферного повітря на здоров'я людей та навколишнє природне середовище.

Охорона ґрунту від забруднення побутовими та промисловими відходами регулюється відповідно до вимог Закону України «Про відходи» з 1998 року. Цей закон визначає правові, організаційні та економічні принципи діяльності, пов'язаної із запобіганням або зменшенням утворення відходів, їх збиранням, перевезенням, зберіганням, сортуванням, обробленням, утилізацією та видаленням, а також з відверненням негативного впливу відходів на природне середовище та здоров'я людини на території України.

						Арк.
						137
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для забезпечення безпечних умов праці виробничі приміщення повинні відповідати вимогам, визначеним у "Державних санітарних нормах мікроклімату виробничих приміщень" (ДСН 3.3.6.042-99).

В робочих зонах слід дотримуватися гранично допустимих концентрацій газів, пилу та парів шкідливих речовин, які встановлені відповідно до чинних нормативних документів "Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони".

Рівень пилу в повітрі регулюється згідно з ДСН 3.3.6.042-99 "Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до якості повітря в робочій зоні".

Шумовий рівень на підприємстві повинен бути не вище 80 дБА, як це визначено в "Державних санітарних нормах щодо виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку".

Безпека від впливу вібрації гарантується дотриманням норм, визначених в "Державних санітарних нормах щодо загальної та локальної вібрації". Там, де присутнє обладнання, яке створює шум та вібрацію, слід застосовувати заходи для захисту працівників від їх шкідливого впливу.

Приміщення, де люди постійно перебувають, повинні мати як природне, так і штучне освітлення. Якщо природного освітлення недостатньо, проектування таких приміщень повинно відповідати державним будівельним нормам, які регламентують їхнє проектування. Освітлення регулюється нормами і правилами, визначеними в ДБН В.2.5-28-2006 "Природне і штучне освітлення".

Пожежна безпека регулюється відповідно до ДБН В 1.1-7-2002 "Пожежна безпека об'єктів будівництва". Основні заходи з пожежної безпеки під час експлуатації технологічного обладнання включають: дотримання режиму роботи обладнання згідно з паспортними даними та технологічним режимом; своєчасний контроль механізмів, надійна герметизація рухомих і нерухомих з'єднань; надійна теплоізоляція нагрівних поверхонь печей; своєчасний проведення профілактичних ремонтів.

Для забезпечення безпеки працівників від електричного струму необхідно додержуватися заходів та методів захисту, передбачених в "Правилах улаштування електроустановок" та "Правилах техніки безпеки електроустановок споживачів".

						Арк.
						138
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови
2. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови.
3. ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови
4. ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови
5. ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Технічні умови.
6. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник : навч. Посіб. / 2-е вид., перероб. І допов. Київ, «ПрофКнига», 2019. 580 с.
7. Дробот В. І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв : навч. посіб. / В. І. Дробот, Л. Ю. Арсеньева, О. А. Білик та ін.; за ред. В. І. Дробот. Київ : Центр навч. літ-ри. 2006. 341 с.
8. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. пос. / за ред. В. І. Дробот. – К.: НУХТ, 2015. – 902 с.
9. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва : підручник. 2-ге вид., доповнене та перероблене. Київ: Видавництво ПрофКнига, 2024. 516 с.
10. Методичні рекомендації до виконання випускної кваліфікаційної роботи для здобуття освітнього ступеня «Магістр» спец. 181 «Харчові технології» ОПП «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання (хлібопекарське виробництво) / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Ковбаса, В.І. Дробот, Л.А. Михонік, В.В. Малиновський.– К.: НУХТ, 2021. – 62 с.
11. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту (з хлібопекарського виробництва) для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання [Електронний ресурс]: / уклад. В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, В.В. Малиновський, — К.: НУХТ, 2018. — 93 с.
12. Методичні рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» ден. Та заоч. Форм навч./ Уклад.: В.Г.Юрчак, В.Ф.Доценко, В.М.Махинько.- К.: НУХТ, 2012.- 44 с. 26. Дробот В. І., Юрчак В. Г., Арсеньева Л. Ю. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві. К.: Кондор, 2010. – 440 с.

						Арк.
						139
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

Додаток 1

НАССР план для виробництва безпечного продукту хліба тостового «ШокоТост» з додаванням борошна MDS»

ПП/КТК	Етап	Небезпечний чинник	Опис небезпечного чинника	Критичні межі / цільові значення	Моніторинг дії				Корекції/Коригувальні дії	Протокол	Верифікація
					Що?	Як?	Частота?	Хто?			
КТК 1 (а)	Зберігання борошна пшеничного вищого сорту	М	Плісєні гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: х: ф - не вище 75 %; t- 15 °С	Розвиток плісєней в умовах зберігання на складі	Контроль температури та вологості на складі	1р /зміну	Комірник	1. Лабораторний контроль на предмет зараженості плісєнями. 2. Не допускається увиробництво. 3. За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. 4. Утилізація.	Карта контролю температури-вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2. Внутрішній аудит 3. Управління невідповідностями.
КТК 1 (б)	Зберігання борошна MDS	М	Плісєні гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: ф -не вище 75 %; t- 15 °С	Розвиток плісєней в умовах зберігання на складі	Контроль температури та вологості на складі	1р /зміну	Комірник	1. Лабораторний контроль на предмет зараженості плісєнями. 2. Не допускається увиробництво. 3. За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню.	Карта контролю температури-вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2. Внутрішній аудит 3. Управління невідповідностями.

КТК 1 (в)	Зберігання сухого молока	М	Плісене ві гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: φ - не вище 75 %; t- 15 °С	Розвиток плісеної в умовах зберігання на складі	Контроль температур и та вологості на складі	Ір /зміну	Комірни к	4. Утилізація. 5. Лабораторний контроль на предмет зараженості плісеньями. 6. Не допускається увиробництво. 7. За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. 8. Утилізація.	Карта контролю температу рно- вологісних режимів складу сировин и	4. Скарги 5. Внутріш ній аудит 6. Управлін ня невідповід ностями.
КТК 1 (г)	Зберігання масла вершково го	М	Плісене ві гриби	Температура і вологість у холодильних камерах: φ - не вище 60 %; t- +2 °С	Розвиток плісеної в умовах зберігання у холодильни х камерах	Контроль температур и та вологості в холодильні й камері	Ір /змін у	Комірни к	1. Лабораторний контроль на предмет зараженості плісеньями. 2. Не допускається увиробництво. 3. За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. 4. Утилізація.	Карта контролю температу рно- вологісних режимів в холодиль ній камері	1. Скарги 2. Внутріш ній аудит 3. Управлін ня невідповід ностями.

КТК 1 (д)	Зберігання органічних хдріжджів пресованих хлібопекарських	М	Плісєне ві гриби	Температура і вологість у холодильних камерах: φ - не вище 60 %; t- +2 °С	Розвиток плісєней в умовах зберігання у холодильних камерах	Контроль температури та вологості в холодильній камері	Ір /змін у	Комірник	5. Лабораторний контроль на предмет зараженості плісєнями. 6. Не допускається увиробництво. 7. За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. 8. Утилізація.	Карта контролю температури- вологісних режимів в холодильній камері	4. Скарги 5. Внутрішні аудити 6. Управління невідповідностями.
КТК 1 (є)	Зберігання кухонної харчової солі	М	Плісєне ві гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: φ - не вище 75 %; t- 15 °С	Розвиток плісєней в умовах зберігання на складі	Контроль температури та вологості на складі	Ір /змін у	Комірник	1. Лабораторний контроль на предмет зараженості плісєнями. 2. Не допускається увиробництво. 3. За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. 4. Утилізація.	Карта контролю температури- вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями.
КТК 1 (є)	Зберігання пукру- піску	М	Плісєне ві гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: φ - не вище 75 %; t- 15 °С	Розвиток плісєней в умовах зберігання на складі	Контроль температури та вологості на складі	Ір /змін у	Комірник	5. Лабораторний контроль на предмет зараженості плісєнями. 6. Не допускається увиробництво. 7. За можливості часткове відбракування партій сировини, що	Карта контролю температури- вологісних режимів складу сировини	4. Скарги 5. Внутрішні аудити 6. Управління невідповідностями.

									піддалися зараженню. 8. Утилізація.		
КТК 2	Зберігання готової продукції	М	Плісеневі гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: φ - від 65 до 75 %; t- не нище, ніж +4°C та не вище ніж +28°C	Розвиток плісень в умовах зберігання в експедиції таскладах для готової продукції	Контроль температурита вологості на етапі поставки до споживача продукту	Ір/зміну	лаборант	1. Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснями. 2. Не допускається уреалізацію. 3. Утилізація.	Карта контролю температу рно- вологісни хрежимів наскладі готової продукції	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповід- ностями.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ПРОЕКТ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Проректор з наукової роботи НУХТ
к.т.н., доцент

_____ Сергій ТОКАРЧУК
« » _____ 2024 р.

РЕЦЕПТУРА

Вироби хлібні загального призначення

Хліб тостовий «ШокоТост»

РЦУ 000000000000:2024

(згідно з ДСТУ – П 4585 : 2006)

Чинна з _____ 2024 р.

Виробляється за технологічною інструкцією ТІ
000000000000:024

РОЗРОБЛЕНО:

к.т.н.,

_____ Олена БЛИК
« » _____ 2024 р.

Здобувач вищої освіти

_____ Денис СКОБЛЯКОВ
« » _____ 2024 р.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА

Хліб тостовий «ШокоТост» відноситься до групи хлібних виробів.

Виробляються подовими масою 0,500 кг.

Хліб тостовий «ШокоТост» реалізується упакованими в пакувальні матеріали, дозволені до використання МОЗ України.

1.1. Органолептичні показники якості

Таблиця 1 - Органолептичні показники якості хліба тостовий «ШокоТост»

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд:	
<i>форма:</i>	Відповідно формі в якій випікається
<i>поверхня</i>	Бездоганно гладенька, без пухирців і тріщин, підривів, глянцева
<i>колір</i>	Коричневий
<i>стан м'якушки:</i>	
пропеченість	Дуже м'яка, ніжна, еластична
проміс	Без грудочок та слідів непромісу
пористість	Розвинута, без пустот
смак	Інтенсивно виражений, характерний хлібу з твердим сиром
запах	Інтенсивно виражений, властивий для хліба з твердим сиром

1.2. Фізико – хімічні показники якості готових виробів

Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники готових виробів

Найменування показника	Норма
Вологість м'якушки, %, не більше	34,0
Кислотність м'якушки, град., не більше	3
Пористість, не менше %	68

1.3 Співвідношення частин сировини по масі на 100 кг борошна

Таблиця 3 - Співвідношення частин сировини по масі на 100 кг борошна

Найменування сировини	Витрати сировини, кг, при приготуванні тіста:
Борошно пшеничне в/с	100,00
Дріжджі хлібопекарські пресовані	5,0
Сіль кухонна	1,5
Цукор	10,0
Масло вершкове	5,0
Сухе молоко	2,0
Борошно MDS	1,0
Разом:	124,5
Мінімальний вихід хліба тостового «ШокоТост» при вологості борошна 14,5%, масою 0,50 кг- 144,6%	

Примітка: витрати пресованих дріжджів можуть змінюватися залежно від їх підйімальної сили, якості борошна та способу приготування тіста.

Термін придатності до споживання з моменту виймання з печі здоби упакованої – не більше 24 год.

4. Інформацію про хімічний склад та енергетичну цінність хліба тостового «ШокоТост» наведено у додатку А1.

Додаток А1
(обов'язковий)

Інформація про хімічний склад та енергетичну цінність 100 г хліба
збагаченого борошном MDS

Білки, г	9,69
Жири, г	2,33
Вуглеводи, г	53,14
Зола, г	0,59
Харчові волокна, г	2,65
Енергетична цінність 100 г продукту, ккал	272,37

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ПРОЕКТ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Проректор з наукової роботи НУХТ
к.т.н., доцент

_____ Сергій ТОКАРЧУК

« » _____ 2024 р.

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ

на виробництво
хліба тостового «ШокоТост»

ТІУ 000000000000:2024

Чинна з _____ 2024 р.

РОЗРОБЛЕНО:

к.т.н.,

_____ Олена БЛІИК

« » _____ 2024 р.

Здобувач вищої освіти

_____ Денис СКОБЛЯКОВ

« » _____ 2024 р.

1. ВСТУПНА ЧАСТИНА

Ця технологічна інструкція поширюється на виробництво хліба тостового «ШокоТост» з пшеничного борошна вищого сорту з використанням порошку сирного та іншої сировини за рецептурою.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Якість хліба тостового «ШокоТост» повинна відповідати вимогам ДСТУ 7517:2014 та РЦУ (проект):2024

Хліб тостовий «ШокоТост» виробляється масою 0,50 кг.

1. ПЕРЕЛІК СИРОВИНИ

Для виробництва хліба тостового «ШокоТост» використовується така сировина:

Борошно пшеничне вищого сорту ГСТУ 46.004 – 99;

Сіль кухонна ДСТУ 3583:2015;

Цукор ДСТУ 4623:2023;

Масло вершкове ДСТУ 4399:2005

Сухе молоко ДСТУ 4273:2015

Дріжджі хлібопекарські пресовані ДСТУ 4812:2007;

Вода питна ДСанПін 2.2.4-171-10.

Якість сировини повинна відповідати вимогам діючої на неї нормативно-технічної документації та медико-біологічним вимогам і санітарним нормам якості продовольчої сировини і харчових продуктів за показниками безпеки.

4. ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

4.1. Підготовка сировини до виробництва

Підготовка сировини до виробництва хлібобулочних виробів проводиться згідно з «Правилами організації і ведення технологічного процесу на хлібопродукти підприємства», затвердженими наказом об'єднання підприємств хлібопекарської промисловості «Укрхлібпром» від 19.07. 2000 за № 37.

Дріжджі, сіль перед замісом тіста розчиняються в мінімальній кількості води. При використанні сухих дріжджів іноземного виробництва підготовка та заміна здійснюється у відповідності з рекомендаціями фірми виробника.

4.2. Приготування тіста

Тісто для хліба готується безопарним прискореним способом. Рецепт на 100 кг борошна та режим приготування тіста безопарним способом з використанням наведені в таблиці 1.

Таблиця 4 - Рецепт та режим приготування тіста

Назва сировини, напівфабрикатів та показників технологічного процесу	Витрати сировини і параметри технологічного процесу
	тісто
Борошно пшеничне в/с	100,00
Дріжджі хлібопекарські пресовані	5,0
Сіль кухонна	1,5
Цукор	10,0
Масло вершкове	5,0
Сухе молоко	2,0
Борошно MDR	1,0
Назва сировини, напівфабрикатів та показників технологічного процесу	Витрати сировини і параметри технологічного процесу
	тісто

Вода питна, кг	за розрахунком
Вологість тіста, %	35,0
Початкова температура, °С	28-30
Кінцева кислотність тіста, град.	2,5-3,0

Примітка: Залежно від якості борошна, дріжджів та умов виробництва можливі зміни параметрів, співвідношень борошна та води за стадіями технологічного процесу.

Замішують тісто у тістомісильній машині періодичної дії до утворення однорідної маси.

Замішане тісто направляють на бродіння. Готовність тіста визначають за накопиченням заданої кислотності та збільшенням об'єму в 1,5 – 2 рази.

4.3. Обробка тіста. Вистоювання тістових заготовок. Випікання.

Готове тісто подають на оброблення, яке здійснюється за допомогою тістоподільних машин або вручну. Масу тістової заготовки визначають за встановленою масою готових виробів з урахуванням величин упікання та усихання продукції на підприємстві. Тістові заготовки укладають у форми або на листи і направляють на вистоювання.

Вистоювання тістових заготовок проводять у шафі кінцевого вистоювання при температурі 35 – 38°С і відносній вологості 70 – 75 %. Тривалість вистоювання до готовності становить 45...50 хв. залежно від умов вистоювання, якості сировини та маси тістової заготовки.

Вистояні тістові заготовки випікають у зволоженій хлібопекарській камері при температурі 180-200 °С тривалістю 25-27 хв залежно від маси виробів.

Температурний режим, тривалість вистоювання та випікання хліба пшенично-ріпакового можуть змінюватися зважаючи на тип і конструкторські можливості обладнання, умови його експлуатації та якість сировини.

2. МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Метрологічне забезпечення виробництва хліба «Сирний» здійснюється відповідно до розділу 7 збірника «Рецептури, технологічні інструкції для хлібобулочних виробів із різних сортів пшеничного борошна та їх суміші» (Київ, Укрхлібпром 2009).