

**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 ННІХТ

3

_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«_____» грудня 2024 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Володимир КОВБАСА

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«_____» грудня 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності

181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів»

на тему: Розроблення рецептури булочних виробів збагачених клітковиною з насіння гарбуза з впровадженням їх в проєкті пекарні в м. Баришівка Київської області

Виконав: здобувачка 2 курсу, групи ЗТХ-2-1М

_____ Супруненко Таміла Іванівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник _____ Дробот Віра Іванівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____

(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент _____ Сильчук Тетяна Анатоліївна

(ім'я та прізвище)

(підпис)

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

Здобувачка _____

(підпис)

Київ – 2024 р.

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 Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Володимир КОВБАСА

« » грудня 2024 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Супруненко Таміла Іванівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Розроблення рецептури булочних виробів збагачених клітковиною з насіння гарбуза з впровадженням їх в проєкті пекарні в м. Баришівка Київської області»

керівник роботи Дробот Віра Іванівна, професор, доктор технічних наук,
затверджені наказом закладу вищої освіти від «7» листопада 2024р. №881-КС

2. Строк подання здобувачем роботи: 11.12.2024.

3. Вихідні дані до роботи: хліб Ароматний з борошна пшеничне 1 сорту та житнього сіяного; багет Віденський, з борошна вищого сорту; булочні вироби із борошна вищого сорту такі, як булочка Зернова, масою 0,070 кг; Гарбузик, масою 0,100 кг.

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: 07.10.2024.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ; Дослідження використання клітковини з насіння гарбуза у виробництві здобних булочних виробів 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 клітковини з насіння гарбуза в технології здобних булочних виробів із пшеничного борошна вищого сорту	11.10.2024-17.10.2024	виконано
5	Техніко-економічне обґрунтування будівництва пекарні у м. Баришиківка Київської 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 безпечності 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	06.12.2024	виконано
14	Отримання зовнішньої рецензії та підготовка до захисту в ЕК	07.11.2024	
15	Захист кваліфікаційної роботи в ЕК	12.12.2024	

Здобувачка

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Таміла СУПРУНЕНКО

Віра ДРОБОТ

Анотація

В кваліфікаційній роботі Супруненко Таміли Іванівни на тему: «Розроблення рецептури булочних виробів збагачених клітковиною з насіння гарбуза з впровадженням їх в проєкті пекарні в м. Баришівка Київської області» було доведено необхідність будівництва нового підприємства.

Асортимент хлібобулочних виробів, зазначений в кваліфікаційній роботі: хліб Ароматний з борошна пшеничне 1 сорту та житнього сіяного; багет Віденський, з борошна вищого сорту; булочні вироби із борошна вищого сорту такі, як булочка Зернова, масою 0,070 кг; Гарбузик, масою 0,100 кг.

Були досліджені всі основні моменти проєктування, такі як: розрахунки та підбір технологічного обладнання, розрахунки площ складських приміщень, заходи щодо енерго- та ресурсозбереження та питання екології.

Також були проведені технологічні розрахунки виробництва, розроблено апаратурно-технологічну схему.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної частини з 145 сторінок формату А4, та графічної частини з 3 аркушів формату А1.

Ключові слова: батон Ароматний, багет Віденський, булочка «Зернова», булочка Гарбузик, клітковина, харчові волокна, насіння гарбуза, шрот.

Annotation

In the qualification work of Tamila Ivanivna Suprunenko on the topic: "Development of a recipe for bakery products enriched with fiber from pumpkin seeds with their implementation in a bakery project in Baryshivka of the Kyiv region" proved the necessity of building a new enterprise.

Assortment of bakery products, specified in the qualification work: Aromatic bread from wheat flour of the 1st grade and seeded rye; Viennese baguette, made of high-grade flour; bakery products made from high-grade flour, such as Zernova bun, weighing 0.070 kg; A pumpkin weighing 0.100 kg.

All the main points of design were investigated, such as: calculations and selection of technological equipment, calculations of the areas of warehouses, energy and resource saving measures, and environmental issues.

Technological production calculations were also carried out, an equipment and technological scheme was developed.

The qualification work consists of an explanatory part of 145 pages of A4 format, and a graphic part of 3 sheets of A1 format.

Key words: Fragrant loaf, Viennese baguette, "Zernova" bun, Pumpkin bun, fiber, food fibers, pumpkin seeds, meal.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД	10
1.1. Харчування населення України: сьогодення.....	10
1.2. Загальна характеристика харчових волокон	12
1.3. Використання сировинних інгредієнтів багатих на клітковину у хлібопекарській промисловості	14
1.4. Характеристика клітковини насіння гарбуза	14
1.5. Висновки	15
РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1. Характеристика сировини	17
2.2. Методи та методика досліджень	18
2.2.1. Способи приготування тіста та хлібобулочних виробів	19
2.2.2. Методи визначення напівфабрикатів.....	20
2.2.3. Методи визначення якості хлібобулочних виробів.....	20
2.3. Висновки	21
РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	22
3.1. Дослідження показників якості клітковини гарбузового насіння	22
3.2. Визначення оптимального дозування клітковини гарбузового насіння в рецептуру здобного виробу.....	24
3.3. Дослідження впливу клітковини гарбузового насіння на структурно- механічні властивості	29
3.4. Дослідження впливу клітковини гарбузового насіння на вуглеводно- амілазний комплекс.....	31
3.5. Харчова цінність розробленого виробу	32
3.6 Висновки	33
Список джерел посилання.....	34
4. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА	39

					Розроблення рецептури булочних виробів збагачених клітковиною гарбуза з впровадженням їх в проєкті пекарні в м. Баришівка Київської області..			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розрхунково- пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив	Супруненко Т. І.					КР	4	145
Перевірів	Дробот В. І.					НУХТ, ННІХТ ЗТХ-2-1М		
Затвердив	Ковбаса В. М.							

5 ОБҐРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ.....	43
5.1 Обґрунтування способів приготування тіста	43
5.2 Зберігання і підготовка сировини.....	43
5.3 Опис технологічної схеми виробництва хліба Ароматний	46
5.4 Опис технологічної схеми виробництва багету Віденський	47
5.5 Опис технологічної схеми виробництва булки Зернова	47
5.6 Опис технологічної схеми виробництва булочки Гарбузик.....	47
6 ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	49
7 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	54
8 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	57
8.1.1 Розрахунок пофазної рецептури приготування багетів Віденських з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,35 кг	57
8.1.2 Розрахунок пофазної рецептури приготування хліба Ароматний з борошна пшеничного першого сорту та житнього сіяного масою 0,9 кг ...	60
8.1.3 Розрахунок пофазної рецептури приготування булочки Зернова масою 0,070 кг	61
8.1.4 Розрахунок пофазної рецептури для булочки Гарбузик, масою 0,100 кг	63
8.2 Розрахунок виходу виробів	65
8.2.1 Розрахунок виходу для багету Віденський, масою 0,35 кг.....	65
8.2.2 Розрахунок виходу для хліба Ароматний, масою 0,9 кг	68
8.2.2 Розрахунок виходу для булочки Зернова масою 0,070 кг	70
8.2.3 Розрахунок виходу булочки Гарбузик, масою 0,100 кг	71
8.3 Розрахунок виробничих рецептур	73
8.3.1 Розрахунок виробничої рецептури для багету Віденський, масою 0,35 кг	73
8.3.2 Розрахунок виробничої рецептури для хліба Ароматний, масою 0,9 кг	74
8.3.3 Розрахунок виробничої рецептури для булочки Зернова	75

						Арк
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8.3.4 Розрахунок виробничої рецептури для булочки Гарбузик, масою 0,100 кг	76
8.4 Розрахунок витрат сировини, площ і місткостей для її зберігання	78
8.4.1 Розрахунок витрат сировини	78
8.4.2 Розрахунок місткостей та площ для зберігання сировини	80
9. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР	85
10. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ХЛІБОСХОВИЩА ТА ЕКСПЕДИЦІЇ	87
11 РОЗРАХУНОК І ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	88
11.1 Розрахунок кількості борошняних ліній.....	88
11.2 Розрахунок кількості виробничих силосів	89
11.3 Розрахунок обладнання для приготування густих напівфабрикатів ...	90
11.3.1 Розрахунок продуктивності тістомісильних машин	90
11.4 Розрахунок устаткування для оброблення та вистоювання напівфабрикатів.....	94
11.4.1 Розрахунок тістоподільних машин.....	94
11.4.2 Розрахунок попереднього вистоювання	96
11.4.3 Розрахунок вистійних шаф	96
11.5 Розрахунок ємкості камер шокового заморожування та морозильних камер	97
11.6 Розрахунок хлібосховища та експедиції.....	99
12 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	103
13 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	104
13.1 Лабораторія підприємства.....	104
13.1.1 Функції лабораторії.....	104
13.1.2 Обов'язки начальника технологічної лабораторії	104
13.1.3 Обов'язки інженера-технолога I категорії.....	106
13.1.4 Змінний інженер-технолог повинен.....	106

						Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

13.2 Хіміко-технологічний контроль	107
13.3 Обладнання лабораторії	112
13.4 Керування технологічними процесами.....	114
13.5 Метрологічне забезпечення контролю виробництва	115
13.6 Заходи по економії хлібних ресурсів	117
13.7 Заходи по економії хлібних ресурсів	118
13.8 Впровадження системи НАССР	118
14. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ.....	119
15 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ	121
16 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	124
ДОДАТКИ.....	128

						Арк
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Актуальність теми. Дієта з низьким вмістом харчових волокон пов'язана з низкою дегенеративних захворювань, наприклад, запорами, дивертикулярною хворобою, грижею діафрагми, апендицитом, варикозним розширенням вен, гемороїдом, діабетом, ожирінням, ішемічною хворобою серця, раком миски та каменями в жовчному міхур. Зараз загальновідомо, що споживання достатньої кількості харчових волокон значно знижує ризик цих захворювань. Згідно з поточними прогнозами, до початку наступного століття серцево-судинні захворювання та рак стануть серйозною проблемою охорони здоров'я практично в кожній країні світу [1].

Хлібобулочні вироби посідають перше місце в споживчому кошику українців через свою харчову і біологічну цінність. В умовах сьогодення для забезпечення конкурентоспроможності хлібобулочної продукції все більше розробляється та впроваджується у виробництво вироби підвищеної харчової та біологічної цінності завдяки використанню нетрадиційної сировини [2].

Харчові волокна відіграють важливу роль в харчуванні людини. Вони позитивно впливають на різні системи організму. Вони важливий елемент збалансованого харчування, який сприяє здоров'ю кишківника, серця та загальному фізичному самопочуттю. Включення в рецептуру хлібобулочних виробів допоможе забезпечити організм необхідними харчовими волокнами та покращити якість життя.

У науковому напрямку використання харчових волокон у технології хлібобулочних виробів працюють вітчизняні вчені В.І. Дробот, Л.Ю. Арсеньєвою, Т.А. Сильчук, М.І. Назар, Ю.В. Бондаренко, Н.О. Фалендиш, Л.А. Михонік та ін. серед іноземних такі, як В. Riberio, Jiwan S Sidhu, Suad N Al-Hooti, Jameela M Al-Saqer та ін.

У хлібопекарському виробництві в більшості випадків у якості харчових волокон використовують пшеничні, житні висівки, висівки круп'яних культур, концентрати харчових волокон гороху та картопляної клітковини, тобто вторинні продукти переробки рослинної сировини.

В асортименті хлібобулочних виробів наявний різноманітний асортимент хлібобулочних виробів саме з використанням пшеничних висівок. Тому доцільно було б розширити асортимент булочних виробів з використанням харчових волокон з нетрадиційної сировини для хлібобулочних виробів. З цієї точки зору перспективною сировиною є клітковина насіння габуза.

Отже перспективним науковим напрямом є розширення асортименту здобних булочних виробів та удосконалення технології їх збагачення харчовими волокнами.

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Наукове дослідження з використання клітковини гарбуза насіння для розширення асортименту здобних виробів збагачених харчовими волокнами 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 здобного виробу збагаченого харчовими волокнами.

Для цього було поставлено такі завдання досліджень:

- встановити оптимальне дозування клітковини насіння гарбуза;
- встановити вплив клітковини насіння гарбуза на показники технологічного процесу;
- встановити вплив дозування клітковини насіння гарбуза на споживчі властивості здобних виробів;
- розробити рецептуру здобного виробу, збагаченого клітковиною насіння гарбуза, розрахувати його хімічний склад.

Об'єкт дослідження – технологія здобних виробів з борошна пшеничного.

Предмет дослідження – клітковина насіння гарбуза, структурно-механічні властивості, показник якості здобних виробів з нею.

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

Наукова новизна та практичне значення одержаних результатів.

У науковій роботі, на підставі теоретичних і експериментальних досліджень розроблено рецептуру здобної булочки «Гарбузик», збагаченої клітковиною насіння льону в кількості 6 % до маси борошна, виготовленої за безопарного способу тістоприготування. Встановлено, що споживання здобної булочки «Гарбузик» покриває добову потребу у харчових волокнах на 79% та призначений для профілактики серцево-судинних захворювань.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами наукової роботи розроблено рецептуру здобної булочки «Гарбузик». Розроблення та впровадження нового здобного виробу сприятиме розширенню асортименту здобних виробів функціонального призначення.

Обсяг і структура роботи.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 16 розділів, висновків, списку джерел посилання, додатків та викладена на 145 сторінках друкованого тексту. Науково-дослідна частина кваліфікаційної роботи містить 30 сторінок друкованого тексту, 9 рисунків, 12 таблиць. Графічна частина представлена на 3 аркушах формату А1.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД

1.1. Харчування населення України: сьогодення

За останні роки кількість захворювань органів травлення продовжує значно зростати і стає міждисциплінарною проблемою, яка потребує активного втручання лікарів різних спеціальностей. Водночас ми також стали свідками спроб сучасних людей змінити свій спосіб життя та стати здоровішими. Це стосується найважливішої з усіх можливих людських цінностей і пріоритетів – харчування. Як і повітря, воно здається нам природним і необхідним станом життя. Ми щодня згадуємо про «хліб наш насущний». З моменту народження кожен з нас вибирає і формує для себе найбільш прийнятний раціон. Незважаючи на всі його недоліки, порушення системи, кількості та якості споживаної їжі, більшість із нас зазвичай не відчуває негативних наслідків неправильного харчування до певного часу [3].

Але такі помилки, як недостатнє або надмірне споживання основних компонентів за кількістю і складом, дисбаланс окремих поживних речовин, недолік важливих незамінних компонентів – вітамінів, макро- і мікроелементів, порушення режиму годування, рано чи пізно все одно проявляться. Ці порушення поступово накопичуються в організмі людини і призводять до захворювань, в основі яких лежать фактори травлення. До таких захворювань відносяться "хвороби цивілізації", такі як ожиріння, атеросклероз, ішемічна хвороба серця, гіпертонія, цукровий діабет, метаболічний синдром. Незважаючи на те, що кожне з цих захворювань має певну спадковість, воно може реалізовуватися або прискорюватися на тлі дії травних факторів. Крім того, існують захворювання, пов'язані з травленням, такі як харчова алергія та харчова непереносимість, новоутворення, сечокам'яна та жовчно кам'яна хвороби. До цієї групи слід віднести порушення ферментації (придбані і вроджені). Лактазна недостатність призводить до непереносимості молока при відсутності кишкового ферменту лактази, фенілкетонурія – непереносимість білкової їжі, що містить амінокислоту фенілаланін, целіакія – білок глютен в деяких злаках (пшениця, жито, ячмінь), який викликає атрофію тонкої кишки і викликає серйозні порушення травлення, всмоктування, обміну речовин, і так далі. За допомогою розумної дієти можна зупинити розвиток деяких із цих захворювань або взагалі запобігти їм.

Дієтологія (від грецького *diaita* – спосіб життя, дієта) – це наука про фізіологічні та біохімічні основи харчування здорових людей при різних захворюваннях, яка останнім часом стала особливо актуальною. Це пов'язано з тим, що малорухливий спосіб життя, фактори навколишнього середовища, неправильне харчування і зменшення в раціоні натуральних продуктів негативно позначаються на генофонді окремих країн і планети в цілому. Число людей різного віку з надмірною вагою і ожирінням, а також цілим списком хронічних захворювань постійно зростає. Це стало загальною проблемою і вимагає прийняття термінових заходів. ВООЗ заохочує та підтримує країни у

розробці та впровадженні політики у сфері харчування та продовольчої безпеки.

В Україні в останні роки цій темі приділяється більше уваги, ніж раніше. Йде активна пропаганда здорового способу життя.

З 1992 року Україна приймає участь у першій Всесвітній декларації і Програмі дій в галузі харчування (World Declaration and Plan of Action on Nutrition), що спрямовані на вилучення нестачі в раціоні харчування людини основних вітамінів, мікроелементів та інших нутрієнтів. З метою вирішення даної проблеми утворено Наукову концепцію функціональних продуктів харчування Європи (Scientific Concepts of Functions Food in Europe), що вказує на те що корекцію харчування людини необхідно здійснювати завдяки розробленню продуктів харчування з функціональними властивостями [4-9].

В Україні виробництво продуктів харчування функціонального призначення регулюється Законом «Про якість та безпеку харчових продуктів та продовольчої сировини» [10]. Згідно з даним Законом такі продукти повинні вироблятися за використання фізіологічно-функціональних інгредієнтів. До таких інгредієнтів належать речовини, або комплекс речовин, що за умови систематичного споживання, здатні позитивно впливати на фізіологічні процеси, що проходять в організмі людини.

До фізіологічно-функціональних інгредієнтів відносять розчинні і нерозчинні харчові волокна, мінеральні речовини, вітаміни, білки та амінокислоти, антиоксиданти та ін. [11].

Згідно вимог Комісії Codex Alimentarius ВООЗ збагачувати необхідно харчові продукти масового споживання [4, 7].

Хлібобулочні вироби посідають перше місце в споживчому кошику українців через свою живильну і біологічну цінність. В умовах сьогодення для забезпечення конкурентоспроможності хлібобулочної продукції все більше розробляється та впроваджується у виробництво вироби підвищеної харчової та біологічної цінності завдяки використанню нетрадиційної сировини [2].

За статистикою найбільше розроблено рецептур хліба та булочних виробів з пшеничного борошна з функціональними властивостями [12-18].

Вітчизняний і зарубіжний досвід показав, що можна виділити наступні основні напрямки підвищення харчової та біологічної цінності хлібобулочних виробів і надання їм функціональних властивостей:

- біологічне зміцнення сільськогосподарських культур;
- збагачення борошна на стадії його виробництва;
- використання фізіологічно-функціональних інгредієнтів в у рецептурах хлібобулочних виробів [12].

Найбільш розповсюдженим способом є покращання харчової та біологічної цінності є розробка рецептур саме хлібобулочних виробів з використанням сировини тваринного і рослинного походження, що мають фізіологічно-функціональні властивості [19]

Основною сировиною для хлібопекарської промисловості, що містить фізіологічно-функціональні інгредієнти є продукти переробки зернових культур.

1.2. Загальна характеристика харчових волокон

Харчові волокна є важливим харчовим компонентом і пов'язані з добре доведеними перевагами для здоров'я, такими як зниження ризику серцево-судинних захворювань, інсульту, діабету 2 типу та раку (колоректального) [20]. Однак більшість людей споживає клітковину нижче рекомендованої норми 30 г/день; отже, збільшення такого споживання може мати значну користь для громадського здоров'я.

Цілком ймовірно, що ряд факторів спричиняє низьке споживання, завдяки вартості, поганій органолептичній привабливості, відсутності знань і недостатнє маркування на упаковці [21-23]. У більш широкому сенсі головні фактори вибору їжі (такі як соціальні, індивідуальні відмінності та харчові аспекти) відіграють фундаментальну роль у прийнятті рішень про покупку; таким чином, уточнення таких факторів може допомогти підтримати трансформацію харчової системи [24]. Тому харчова промисловість докладає спільних зусиль, щоб допомогти подолати широко поширений дефіцит харчових волокон за допомогою здійснених, економічно ефективних і готових до споживання рішень.

Основні продукти харчування є ідеальною основою для збільшення споживання харчових волокон, і хлібобулочні вироби підходять до збагачення їх харчовими волокнами, так як споживається в усьому світі та вважається доступним [25]. Зокрема, хлібобулочні вироби з пшеничного борошна є лідером ринку з точки зору продажу, а отже, є ідеальним для збагачення харчовими волокнами. Проте пшеничне борошно виробляють шляхом помелу зерна для видалення висівок і зародків, що призводить до втрати поживних речовин, отже, підвищення якості цього основного джерела їжі може мати значні наслідки для громадського здоров'я [25, 26]. Таким чином, дослідники зосередилися на розробці нових типів пшениці (з використанням звичайних стратегій розведення) з більш високим вмістом основного компонента харчових волокон (арабіноксилану) у пшеничному борошні [27].

Харчові волокна – природні компоненти їжі, стійкі до дії амілаз й інших ферментів, які не перетравлюються ендогенними секретами шлунково-кишкового тракту людини та не всмоктуються в тонкій кишці та не впливають на процеси травлення і всмоктування поживних речовин. В 1953 році Hipsley було вперше введено термін харчові волокна.

До харчових волокон належать некрохмальні полісахариди:

- целюлоза,
- геміцелюлози,
- олігосахариди,
- запасні полісахариди рослин,
- камеді, слизи,

- пектинові речовини,
- лігнін — полімер фенольної природи [28].

Харчові волокна характеризуються частковою розчинністю або нерозчинністю у воді, здатністю набухати, утримувати воду, створювати вязкі розчини та брати участь в обміні іонів. Харчові волокна, які володіють низькою здатністю зв'язувати вологу називають наповнювачами, а ті що володіють високою здатністю – набухаючими речовинами [29].

У разі вживання харчових волокон в організмі людини відбуваються такі зміни:

- ✓ пригнічення надмірного апетиту,
- ✓ прискорення й підвищення відчуття насичення,
- ✓ зниження рівня споживання енергії,
- ✓ стимуляція моторики шлунково-кишкового тракту і його евакуаторної функції;
- ✓ у тонкому кишечнику — позитивні зміни в толерантності до глюкози й відповідна редукція інсулярного викиду, зміна ступеня абсорбції жирів;
- ✓ нормалізація обміну речовин, зокрема ліпідного й вуглеводного метаболізму, порушення яких призводить до ожиріння;
- ✓ зниження рівня усмоктування Ca, Fe, Zn, зростання екскреції жовчних кислот і зниження їх метаболізму, підвищення виділення нейтральних стеринів, зниження рівня холестеролу і деяких ксенобіотиків у крові;
- ✓ у товстій кишці — збільшення маси фекалій, розрідження кишкового вмісту, підвищення його осмотичного тиску та електролітного складу, механічна стимуляція рецепторів стінки кишечника, прискорення кишкового пасажу, падіння внутрішньопорожнинного тиску;
- ✓ збільшення чисельності корисних мікроорганізмів, зміна метаболізму мікрофлори, яка забезпечує організм цінними вторинними нутрієнтами;
- ✓ істотне зниження рівня ендогенного гістаміну й інших біогенних амінів, які реалізують алергійні прояви при хворобах травної системи [30].

Вважається, що добова потреба дорослої людини в харчових волокнах має бути в межах 30...40 г на добу. За статистикою пересічний європеець споживає щоденно біля 12...15 г, а отже, спостерігається дефіцит даних нутрієнтів, що спричинено меншим споживанням саме сирих овочів та фруктів [30].

Для того, щоб організм легко адаптувався до вживання харчових волокон, необхідно здійснювати плавний перехід від споживання бідної їжі на харчові волокна до збагаченої [28].

Найбільш розповсюджені баластні речовини є висівки, які краще приймати з великою кількістю води, або в складі харчового продукту. Висівки це побічний продукт виробництва борошна і являє собою тверду оболонку зерна [31].

1.3. Використання сировинних інгредієнтів багатих на клітковину у хлібопекарській промисловості

Науковці стверджують, що пшеничні висівки є найціннішим джерелом харчових волокон – 5...15 %, білку – 16...18%, мінеральних речовин, крохмалю – 14..26 % та групи вітамінів. Використання в хлібопекарській промисловості знижує енергетичну цінність хлібобулочних виробів [31].

Використання вівсяних висівок, які містять неймовірно великий спектр вітамінів, мікроелементів та харчових волокон, для заміни частини пшеничного борошна збагачує хлібобулочні вироби харчовими волокнами, в тому числі β – глюканом і здатні зменшувати рівень глюкози в крові [32].

Автори [33, 34] стверджують, що гречані висівки є багатими на біологічно важливі речовини, які необхідні у харчуванні людини: білка 27,5...30,5%, жиру - 6,0...7,5%, клітковини -13,0...14,2%, вітамінами: В1 0,40...0,45 мг%, В2 - 0,31...0,40 мг%, РР - 4,96...6,88 мг%, вітаміну Е - 4,12...4,9 мг%, ліпідний комплекс представлений більш ніж на 73% з ненасичених жирних кислот і тому є доцільність збагачення ними хлібобулочні вироби.

Для збагачення булочних виробів харчовими волокнами автор [35] запропонував використовувати тонкодисперсні пшеничні висівки в кількості 10 % замість борошна, без погіршення органолептичних та фізико-хімічних показників.

Для зниження швидкості ферментативного гідролізу вуглеводів в хлібобулочних виробках Борисенко О. [36] запропонувала використовувати тонкодисперговані концентрати харчових волокон: вівсяного, яблучного та бурякового виробництва в кількості до 10 % до маси борошна.

Назар М. І. [37] вказує на доцільність збагачення житньо-пшеничних харчовими волокна гороху в кількості 5 % замість борошна та пшеничних сортів хліба харчовими волокнами картоплі в кількості 5 % замість борошна, що поліпшує органолептичні та фізико-хімічні показники якості готових виробів та забезпечує збільшення ступіню забезпеченості добової потреби організму людини харчовими волокнами.

Автори [38] рекомендують для максимального збагачення харчовими волокнами хліба з пшеничного борошна використовувати картопляну клітковину "Potex" в кількості 6 % до маси борошна за використання комплексного хлібопекарського поліпшувача «Свіжість КСБ»

Автори [39] в науковій роботі встановили, що для зниження глікемічності хліба з пшеничного борошна на 13,0 % необхідно замінити від 5 до 15 % пшеничне борошно на клітковину насіння гарбуза.

1.4. Характеристика клітковини насіння гарбуза

Аналіз літературних джерел, які належать вивченню комплексної переробки насіння гарбуза, їх хімічного складу та фармакологічних властивостей, показав, що насіння гарбуза характеризується як перспективне

джерело рослинних білків та цінних біологічно активних компонентів, що свідчить про доцільність досліджень, спрямованих на вивчення можливості використання насіння гарбуза та продуктів їх переробки (макух та шротів) у харчових технологіях, та зокрема у технології хлібобулочних виробів [40, 41, 42].

Автори [42] стверджують, що існує певний інтерес перспектива застосування шроту гарбузового насіння - відходу виробництва гарбузового масла, що містить біологічно цінні компоненти - білки, вітаміни, клітковину, макро- та мікроелементи, та що володіє високою біологічною активністю. Шрот гарбузового насіння є сипким продукт кремового чи фісташкового відтінку залежно від вибраного сорту гарбуза. Встановлено, що шрот гарбузового насіння містить 32...55% білка (до 40% сирого протеїну), у тому числа всіх незамінних амінокислот і до 38% клітковини. У значній кількості в ньому містяться вітаміни, цукри, фітостерини, смоли, органічні і аскорбінова кислота, каротиноїди, тіамін, рибофлвін, солі фосфорної і кремнієвої кислот, калію, кальцію, заліза, магнію.

Клітковина гарбузового насіння є не тільки цінною протеїновою добавкою (до 45% сирого протеїну), але й засобом, що стимулює травлення та сприяє нормалізації роботи шлунково-кишкового тракту завдяки значній частині клітковини (20 %) та олії.

Шрот гарбузового насіння багатий також мінеральними сполуками, які дозволяють застосовувати його для харчових цілей. З технологічної точки зору шрот має ряд переваг: він має високий ступінь гідратації, його можна використовувати в різних кількостях та комбінаціях у складі харчових композицій. Крім того, шрот має ряд переваг перед вихідною сировиною: займаючи в 4-5 разів менший об'єм, він дозволяє отримати суттєву економію завдяки скороченню виробничих площ та витрат на зберігання.

Український виробник компанія «Земледар» виробляє клітковину з гарбузового насіння. Клітковина гарбузового насіння, як і гарбузове борошно, виготовляється зі знежиреного насіння, тільки з більш грубою фракцією помелу. Компанія ретельно контролює весь процес виробництва: від контролю якості гарбузового насіння до фасування клітковини. Гарбузи вирощуються далеко від великих міст і промислових підприємств. Мінеральні добрива, пестициди та інсектициди не використовуються. У виробництві використовуються якісні німецькі млини з екологічних матеріалів. Низька швидкість обертання корундово-керамічних жорен забезпечує збереження всіх корисних властивостей насіння [43].

1.5. Висновки

1. Аналіз літературних джерел показує, що для покращання харчування населення України необхідно збагачувати продукти харчування харчовими волокнами. Хлібобулочні вироби є продуктами щоденного вживання, тому їх найкраще збалансовувати за вмістом харчових волокон.

2. Аналіз літературних джерел показав, що найбільше рекомендують вносити харчові волокна в хліб, не знайдено використання в здобних виробках. Тому актуальним є збагачення харчовими волокнами саме здобні вироби.

3. Перспективним інгредієнтом багатим на харчові волокна є клітковина гарбузового насіння, тому доцільно встановити максимально можливе дозування її в здобні вироби.

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика сировини

Для збагачення здобних виробів харчовими волокнами використовуємо борошно пшеничне вищого сорту, клітковину гарбузового насіння, оскільки вона багата на харчові волокна.

При виконанні наукового дослідження використовували борошно пшеничне вищого сорту ТМ «Київмлин», клітковина гарбузового насіння ТМ «Земледар», дріжджі хлібопекарські ТМ «Ензим», сіль кухонна харчова (ДСТУ 3583-2015) [44], цукор білий (ДСТУ 4623:2023) [45], масло вершкове (ДСТУ 4399:2005) [46], сухе знежирене молоко (ДСТУ 4273:2003) [47].

Борошно пшеничне вищого сорту досліджували згідно ГСТУ 46.004-99 [48] та хлібопекарські властивості [49], 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, %	13,5
Кислотність, град	3,0
Білість, ум.од.	82,0
Вміст сирової клейковини, %	26,0
Пружність клейковини, ИДК, од. пр.	56,5
Розтяжність клейковини, см	11,0
Гідратаційна здатність клейковини, %	181,0
Цукроутворювальна здатність, мг мальтози на 10 г борошна	248,0
Газоутворювальна здатність борошна, см ³ /100 г	1124

Показник якості клітковини гарбузового насіння

Таблиця 2.2 - Показники якості харчових волокон

Показники	Клітковина гарбузового насіння
Зовнішній вигляд	Гранульований порошок, зеленого кольору
Смак, запах	нейтральний
Масова частка вологи, %	14
Масова частка крохмалю, % не більше	19
Масова частка білка, % не більше	26,2
Масова частка жиру, % не більше	13,91
Масова частка золи, % не більше	1,8

Масова частка харчових волокон, % не менше	70-75
Гранулометричний склад, % не менше через сито 100-200 мкм	16
Термін зберігання, міс	3

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

2.2. Методи та методика досліджень

Експериментальна частина роботи виконувалась у лабораторних умовах кафедри технології хлібопекарських та кондитерських виробів Національного університету харчових технологій та Українському інституті експертизи сортів рослин. Послідовність проведення досліджень наведено на блок-схемі комплексного дослідження представлена на рис. 2.1.



Рис. 2.1 – Блок-схема наукового дослідження

Пшеничне борошно вищого сорту аналізували за органолептичними та фізико-хімічними показниками якості, хлібопекарські властивості визначали за загальноприйнятими методиками: за силою борошна, кількістю і якістю клейковини, газоутворювальною здатністю та цукроутворювальною здатністю [50].

Визначення масової частки клейковини та її якості проводили загальноприйнятими методиками: якість клейковини визначали за опором деформації стиснення на приладі ИДК-2; розтяжністю над лінійкою; 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 міди [50].

Водопоглинальну здатність клітковини гарбузового насіння визначали методом центрифугування. В центрифужні стаканчики було взято 2 г клітковини та 20 г води. Отриману суспензію витримували в стаканчиках в термостаті протягом 40 хв. потім піддавали центрифугуванню протягом 5 хв. при частоті 5000 об/хв. Фугат зливали, його масу Φ та вміст у ньому сухих речовин визначали за методикою [162]. Розраховували ВПЗ продукту, % СР, за формулою:

$$\text{ВПЗ} = \frac{B - (\Phi - m)}{100M / (100 - W) - m} \cdot 100 \quad (2.1)$$

де B —кількість води, яку вливали у центрифугувальну пробірку, г;

m —кількість сухих речовин у фугаті, г (визначали за формулою

$$m = \Phi \frac{\text{СР}^\Phi}{100});$$

M —наважка продукту, що вносили у центрифугальну пробірку, г;

Φ —маса фугату, г;

W —масова частка вологи у продукті, %;

СР^Φ —суха речовина в наважці, взятій для визначення, г.

2.2.1. Способи приготування тіста та хлібобулочних виробів

Приготування тіста проводили в лабораторних умовах за безопарного прискореного способу. За контроль обрано рецептуру здобної булочки «Домашня» [49], наведено в табл. 2.3. За прискореного способу кількість дріжджів збільшили до 5 % до маси борошна.

Таблиця 2.3— Рецептура здобної булочки

Сировина	Булочка здобна «Домашня»
	Витрати сировини, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100
Дріжджі хлібопекарські пресовані	4,0
Сіль кухонна	1,5

Цукор білий	10
Масло вершкове	5
Всього:	120,5

Тісто готували безопарним способом вологістю 34 %. Замість тіста здійснювали на двошвидкісній тістомісильній машині, тривалість замісу на першій швидкості 2 хв на другій 6 хв. Формування тістових заготовок здійснювали вручну, маса тістової заготовки 0,060 кг. Вистоювання тістових заготовок здійснювали у вистійній шафі за температури $(38 \pm 2) ^\circ\text{C}$ і відносної вологості $(78 \pm 2) \%$ тривалістю 20-25 хв. Вироби випікали у стелажній печі за таких параметрів: температура 180...200 $^\circ\text{C}$, тривалість 7 хв.

2.2.2. Методи визначення напівфабрикатів

Контроль якості напівфабрикатів здійснювали у відповідності із загальноприйнятими методиками [50]. 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 CO_2 , що виділився в процесі бродіння, волю метричним методом на приладі АГ-1М за методикою [50].

В'язко-пластичні властивості тіста оцінювали за розпливанням кульки тіста та газоутримувальною здатністю тіста [50]

Газоутримувальну здатність тіста визначали за зміною питомого об'єму 50 г тіста, що знаходилось у циліндрі на 250 cm^3 при температурі 30 $^\circ\text{C}$ в термостаті. Дослідження проводили до початку опадання тіста.

Розпливання кульки тіста в процесі бродіння визначали за зміною діаметра при температурі 30 $^\circ\text{C}$ в термостаті.

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

2.2.3. Методи визначення якості хлібобулочних виробів

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

Вологість готових виробів визначали стандартним методом висушування наважки зразків в СЗШ-ЗМ5, кислотність визначали прискореним методом по водній витяжці.

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

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.

2.3. Висновки

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

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Дослідження показників якості клітковини гарбузового насіння

Клітковина гарбузового насіння – продукт переробки насіння гарбуза при отриманні гарбузового масла. Завдяки холодному віджиму в клітковині гарбузового насіння залишається основна частина поживних речовин, вітамінів та мікроелементів, біологічно активних речовин, що містять у насінні, та до 10 % гарбузової олії.

Тому для покращання харчової та біологічної цінності здобних виробів і надання їм функціональних властивостей є доцільно використовувати в рецептуру клітковину гарбузового насіння, отриману при виробництві гарбузової олії.

Здобні вироби якнайкраще підходить для збагачення харчовими волокнами за рахунок того, що вони вживаються практично всіма, і вони містять в рецептурі цукор та жир, що будуть невілюювати негативний вплив клітковини на смак та аромат готових виробів.

На початковому етапі досліджень визначали гранулометричний склад клітковини гарбузового насіння та порівнювали з пшеничними висівками, які традиційно використовують в технології хлібопекарських виробів. Дослідження здійснювали на розіювальній системі з ситами №43, 29, 23, 045, 056 і 1. Результати досліджень наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Гранулометричний склад клітковини гарбузового насіння

Розмір фракцій згідно сит	Пшеничні висівки	Клітковина гарбузового насіння
100...200 мкм	6,2	21,4
200...250 мкм	6,7	72,2
250...330 мкм	17,3	6,4
330...560 мкм	69,8	-

Аналіз результатів досліджень показав, що клітковина має дещо крупніші гранули порівняно з пшеничними висівками, а отже, будуть краще вести себе в технологічному процесі виробництва хлібобулочних виробів з пшеничного борошна порівняно з пшеничними висівками.

Для прогнозування поведінки клітковини гарбузового насіння під час технологічного процесу доцільно було дослідити її кислотність. Результати досліджень наведено на рис. 3.1.

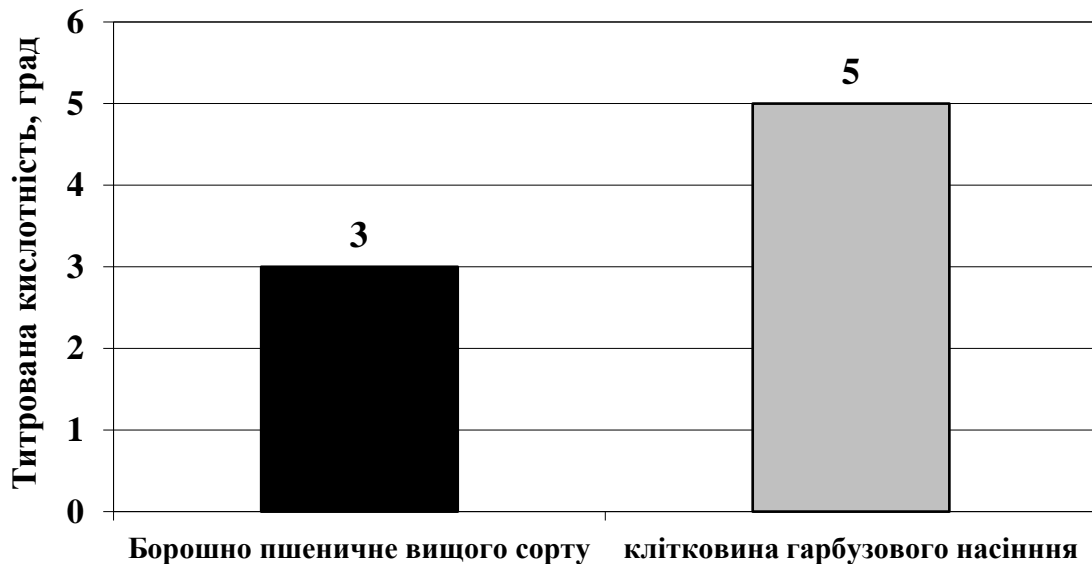


Рисунок 3.1 – Титрована кислотність

Аналіз результатів досліджень показав, що титрована кислотність пшеничного борошна вищого сорту 3,0 град, а клітковини гарбузового насіння 5,0 град, що є високим значенням для виробництва здобних виробів, але в рецептуру здобних виробів входить цукор, тому на смак впливати не буде, але це в свою чергу призведе до інтенсифікації технологічного процесу.

Подальші дослідження стосувалися визначенню водопоглинальної здатності за температури за температури 30 °С (рис. 3.2).



Рисунок 3.2 – Водопоглинальна здатність

Аналіз результатів показав, що водопоглинальна здатність клітковини гарбузового насіння більша в 2,5 рази порівняно з контролем, що пов'язано з іншим гранулометричним. Тобто буде можливість збільшити вміст води в рецептурі розробленого виробу.

3.2. Визначення оптимального дозування клітковини гарбузового насіння в рецептуру здобного виробу

З літературних джерел [39, 52] відомо про доцільність дозування харчових волокон до 10% в хлібобулочні вироби. Так як нами обрано здобний виріб вирішено максимальне дозування зменшити до 6 %, щоб не погіршилися органолептичні показники.

Для визначення оптимального дозування клітковини гарбузового насіння було обрано дозування в кількості 2,0; 4,0 та 6,0 % до маси борошна.

Тісто готували безопарним прискореним способом зі збільшенням дріжджів до 5 % до маси борошна способом за рецептурою здобної булочки «Домашня». Рецептури дослідних зразків в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 — Рецептури дослідних зразків, г

Найменування сировини	Дослідні зразки			
	1	2	3	4
	Контроль (без добавок)	Внесено клітковини гарбузового насіння, % до маси борошна		
2 %		4 %	6 %	
Борошно пшеничне вищий сорт	100	100	100	100
Дріжджі пресовані хлібопекарські	5	5	5	5
Сіль кухонна	1,5	1,5	1,5	1,5
Цукор білий кристалічний	10	10	10	10
Масло вершкове	5	5	5	5
Клітковина гарбузового насіння	-	2	4	6
Всього	121,5	123,5	125,5	127,5

Тісто готували безопарним прискореним способом, тривалість бродіння тіста – 90 хв. Замість тіста здійснювали на двошвидкісній тістомісильній машині, перша швидкість 2 хв на другій – 6 хв. Тістові заготовки масою 0,105 кг формували вручну у вигляді булочки. Вистоювання здійснювали у вистійній шафі за температури 35 – 40 °С, тривалість вистоювання 20-25 хв. Випікання здійснювали у стелажній печі за температури 180 ... 200 °С впродовж 7 хв. Результати досліджень представлено в таблиці 3.3 та рис. 3.3.

Таблиця 3.3 – Вплив клітковини гарбузового насіння на органолептичні та фізико-хімічні показники якості булочки здобної

Показник	Дослідні зразки			
	1	2	3	4
	Контроль (без добавок)	клітковина гарбузового насіння, % до маси борошна		
2,0		4,0	6,0	
Органолептичні показники якості				
Стан поверхні і забарвлення	Гладка, забарвлення світло-коричневе		Гладка, забарвлення темно-коричневе	
Колір м'якушки	кремовий	світло-сіра	сіра	сіро-зелена
Структура пористості	рівномірна, дуже добре розвинена, тонкостінна, дрібна	рівномірна, дуже добре розвинена, тонкостінна, середня	рівномірна, дуже добре розвинена, товстостінна, середня	нерівномірна, дуже добре розвинена, товстостінна, середня
Смак і аромат	смак і аромат властивий здобним виробам	смак і аромат властивий здобним виробам з ледь відчутним ароматом та смаком насіння гарбуза	смак і аромат властивий здобним виробам з відчутним ароматом та смаком насіння гарбуза	смак і аромат властивий здобним виробам з дуже відчутним ароматом та смаком насіння гарбуза
Фізико-хімічні показники якості				
Пористість, %	86	84	82	79
Формостійкість	0,55	0,52	0,48	0,42
Кислотність м'якушки, град	1,5	1,6	1,8	2,0
Масова частка цукру, %	10,0	9,6	9,3	9,1
Масова частка жиру, %	4,5	4,2	4,0	3,9

Результати досліджень показали, що зі збільшенням дозування клітковини гарбузового насіння погіршується пористість, формостійкість, але навіть за максимального дозування 6,0 % до маси борошна пористість відповідає нормативній документації на булочку здобну «Домашня», а саме не менше 70,0 %. Формостійкість за дозування 6 % до маси борошна суттєво погіршалася.



Рисунок 3.3 – Фото готових виробів булочки: 1 – контроль без добавок, 2 – з 2,0 % до маси борошна клітковини насіння гарбуза; 3 – з 4,0 % до маси борошна клітковини насіння гарбуза; 4 – з 6,0 % до маси борошна клітковини насіння гарбуза

Дослідження впливу клітковини насіння гарбуза на органолептичні показники показали, що у зразку в який входить 4,0 % до маси борошна клітковини гарбуза відмічається зміна забарвлення в сторону сірого та сильне відчуття смаку насіння гарбуза. За більшого дозування клітковини насіння гарбуза спостерігається суттєве погіршення органолептичних показників, а саме смаку виробів.

Отже, оптимальне дозування клітковини гарбузового насіння є 4 % до маси борошна.

Наступні дослідження стосувалися підбору сировини для покращання органолептичних показників.

Зробивши аналіз рецептур здобних виробів [49] для покращання смаку і аромату використовують молочні продукти. Нами було обрано сухе молоко знежирене в кількості 2 % до маси борошна.

Наступні дослідження здійснювалися за рецептурою наведеною в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 — Рецептури дослідних зразків, г

Найменування сировини	Дослідні зразки			
	1	2	3	4
	Контроль (без добавок)	Внесено клітковини гарбузового насіння, % до маси борошна		
2 %		4 %	6 %	
Борошно пшеничне вищий сорт	100	100	100	100
Дріжджі пресовані хлібопекарські	5	5	5	5
Сіль кухонна	1,5	1,5	1,5	15
Цукор білий кристалічний	10	10	10	10
Масло вершкове	5	5	5	5

Сухе молоко знежирене	2	2	2	2
Клітковина гарбузового насіння	-	2	4	6
Всього	121,5	123,5	125,5	127,5

Тісто готували безопарним прискореним способом, тривалість бродіння тіста – 90 хв. Замість тіста здійснювали на двошвидкісній тістомісильній машині, перша швидкість 2 хв на другій – 6 хв. Тістові заготовки масою 0,105 кг формували вручну у вигляді булочки округлої форми. Вистоювання здійснювали у вистійній шафі за температури 35 – 40 °С, тривалість вистоювання 20-25 хв. Випікання здійснювали у стелажній печі за температури 180 ... 200 °С впродовж 7 хв. Результати досліджень представлено в таблиці 3.5 та рис. 3.4.

Таблиця 3.5 – Вплив клітковини гарбузового насіння на органолептичні та фізико-хімічні показники якості булочки здобної

Показник	Дослідні зразки			
	1	2	3	4
	Контроль (без добавок)	клітковина гарбузового насіння, % до маси борошна		
		2,0	4,0	6,0
Органолептичні показники якості				
Стан поверхні і забарвлення	Гладка, забарвлення світло-коричневе			Гладка, забарвлення темно-коричневе
Колір м'якушки	кремовий	світло-сіра	сіра	сіро-зелена
Структура пористості	рівномірна, дуже добре розвинена, тонкостінна, дрібна	рівномірна, дуже добре розвинена, тонкостінна, середня		рівномірна, дуже добре розвинена, товстостінна, середня
Смак і аромат	смак і аромат властивий здобним виробам з вершковими нотками	смак і аромат властивий здобним виробам з ледь відчутним ароматом та смаком насіння гарбуза та вершків		смак і аромат властивий здобним виробам з відчутним ароматом та смаком насіння гарбуза
Фізико-хімічні та спеціальні показники якості				
Пористість, %	84	84	86	83

Формостійкість	0,50	0,51	0,52	0,48
Кислотність м'якушки, град	1,6	1,7	1,9	2,1
Вологість м'якушки, %	40,0			
Масова частка цукру, %	9,8	9,4	9,1	8,9
Масова частка жиру, %	4,3	4,2	4,0	3,8
Кришкуватість, %				
через 4 год	0,9	1,0	1,0	0,9
через 24 год	2,8	2,1	1,9	1,9

Результати досліджень показали, що використання сухого знежиреного молока покращило органолептичні та фізико-хімічні показники якості виробів, а саме покращилася пористість, формостійкість, але навіть за максимального дозування 6,0 % до маси борошна пористість відповідає нормативній документації на булочку здобну «Домашня», а саме не менше 70,0 %. Також спостерігається подовження свіжості у разі використання клітковини насіння гарбуза, так кришкуватість у зразку з 4,0 % до маси борошна клітковини гарбузового насіння на 32,1 % менше порівняно з контролем.

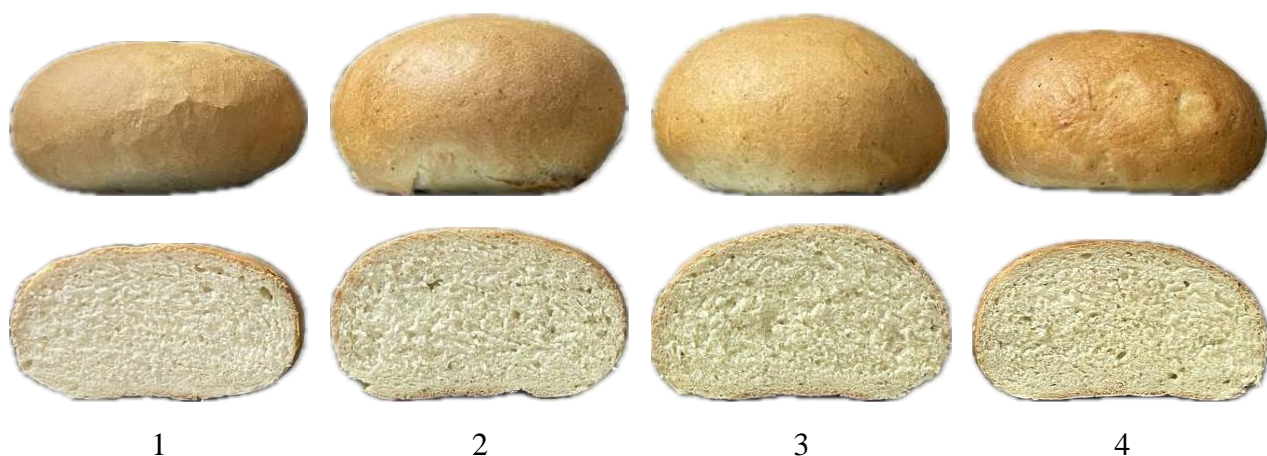


Рисунок 3.4 – Фото готових виробів булочки: 1 – контроль без добавок, 2 – з 2,0 % до маси борошна клітковини насіння гарбуза; 3 – з 4,0 % до маси борошна клітковини насіння гарбуза; 4 – з 6,0 % до маси борошна клітковини насіння гарбуза

Дослідження впливу клітковини насіння гарбуза та сухого молока знежиреного на органолептичні показники показали, що у зразку в який входить 4,0 % до маси борошна клітковини гарбуза відмічається зміна забарвлення в сторону сірого але при цьому знизилася відчуття смаку насіння гарбуза. За більшого дозування клітковини насіння гарбуза спостерігається зменшення позитивного впливу сухого знежиреного молока, а саме смаку виробів.

Отже, оптимальним дозування клітковини гарбузового насіння залишається 4 % до маси борошна.

Наступні дослідження будуть проведені за даного дозування з метою обґрунтування змін в структурно-механічних та біохімічних процесах у разі використання клітковини гарбузового насіння.

3.3. Дослідження впливу клітковини гарбузового насіння на структурно-механічні властивості

Основний фактор, який впливає на якість пшеничного борошна – вміст та якість клейковини, яка в свою чергу впливає на якість хлібобулочних виробів.

Тому подальші дослідження стосувалися впливу клітковини гарбузового насіння на кількість та якість клейковини, яку проводили за методикою яка наведена [50]. Результати досліджень наведено в табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Оцінка кількості та якості клейковини тіста

Показники якості	Контроль (без добавок)	З клітковиною гарбузового насіння
Вміст клейковини, %		
сирої	26,7	23,6
сухої	9,24	7,9
Пружність, од приладу	58,6	52,7
Колір	світлий з жовтуватим відтінком	сірий
Еластичність	хороша	хороша
Розтяжність, см	12,5	11,8
Гідратаційна здатність, %	178,0	164,0

Аналіз результатів досліджень показав, що внесення в тісто клітковини гарбузового насіння призводить до укріплення клейковини, вона стає пружнішою, підтверджує показник ІДК, напевно це пов'язано з тим що утворюються комплекси які її укріплюють та зменшують її розтяжність.

З метою визначення впливу на формоутримувальну здатність визначали показник розпливання кульки тіста. Дані наведено на рис 3.5.

за температури 30 °С (рис. 3.2).

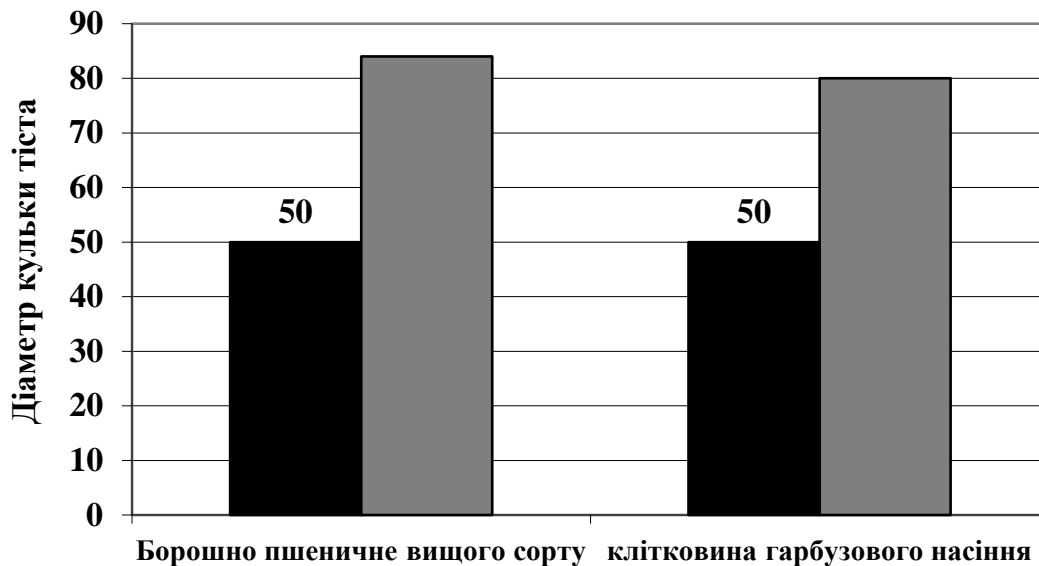


Рисунок 3.5 – Розпливання кульки тіста

Дані з рисунка свідчать про те, що контрольний зразок має більше розпливання чим зразок з клітковиною гарбузового насіння. Мабуть це пов'язано з високою водопоглинальною та вологоутримувальною здатністю клітковини гарбузового насіння.

Наступні дослідження здійснювали на альфеографі фірми «Шопен» в Українському інституті експертизи сортів рослин. Результати досліджень наведено в табл. 3.7.

Таблиця 3.7 – Пружно-еластичні властивості тіста (за альфеорграфом)

Показники	Контроль (без добавок)	З клітковиною гарбузового насіння
Вологість, %	11,5	10,7
Пружність тіста, P, мм	68	68
Розтяжність тіста, L, мм	124	78
Відношення пружності до розтяжності P/L	0,55	0,87
Енергія деформації тіста (сила борошна), W, од.приладу	264	177
Індекс еластичності Ie, %	57,8	52,3
Індекс розтяжності, G	24,8	19,7

Аналіз результатів показав, що внесення клітковини гарбузового насіння не впливає на пружність тіста, але при цьому погіршується розтяжність. За відношенням пружності та розтяжності можна судити, що тістова система

укріплюється., що підтвержено зменшенням енергії деформації тіста та зменшенням індексу еластичності та індексу розтяжності. Отримані дані корелюють з формостійкістю готових виробів та розпливанням кульки тіста.

3.4. Дослідження впливу клітковини гарбузового насіння на вуглеводно-амілазний комплекс

Вуглеводно-амілазний комплекс характеризується накопиченням цукрів у тісті, інтенсивністю газоутворення тіста відповідно забарвленням скоринки виробів.

Тому було доцільно дослідити вплив клітковини гарбузового насіння на стан вуглеводно-амілазного комплексу за газоутворювальною здатністю. Результати досліджень наведено на рис. 3.6.

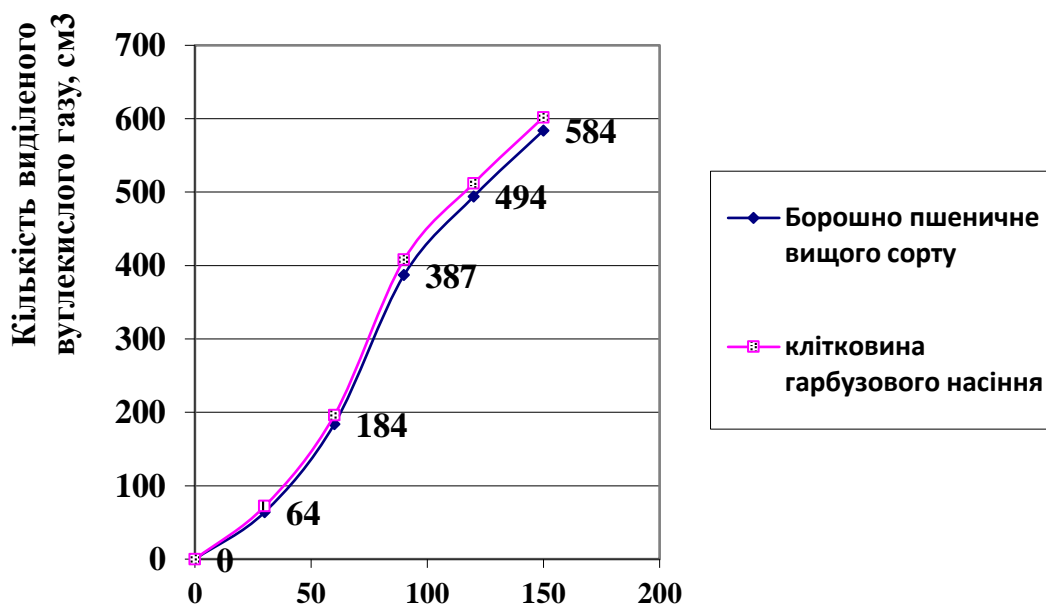


Рисунок 3.6. – Сумарне газоутворення за 3 год бродіння

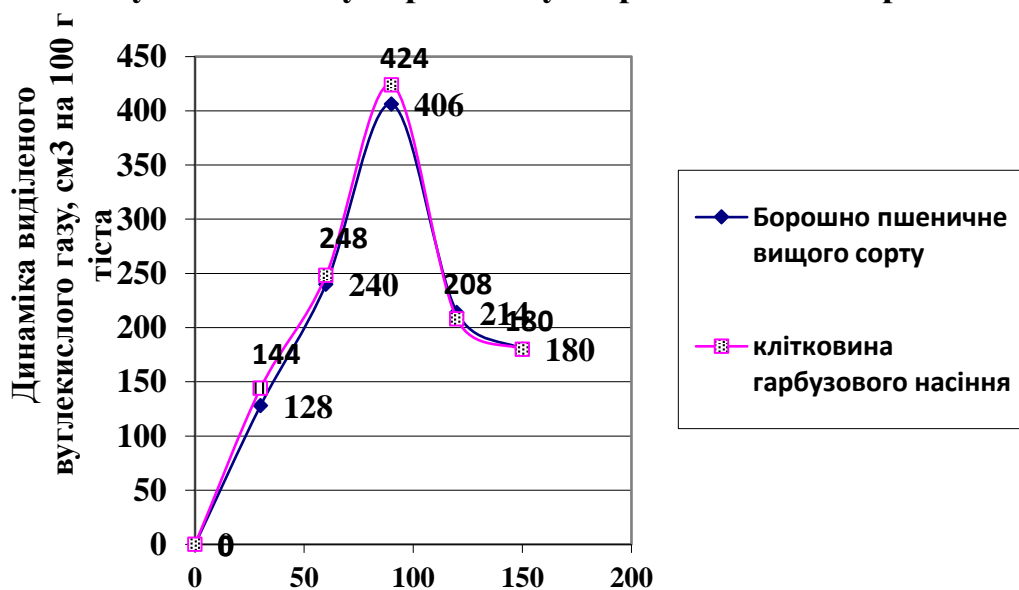


Рисунок 3.7 – Динаміка газоутворення за 3 год бродіння тіста

Аналіз графіку сумарного газоутворення показав, що в зразку з доданням клітковини гарбузового насіння більше сумарне газоутворення порівняно з контролем за рахунок покращання живильного середовища для дріжджів. Аналіз динаміки газоутворення однаковий у двох зразках.

Доцільно було дослідити чи вплине внесення клітковини гарбузового насіння на підймальну силу тіста, яку визначали за методом спливання кульки тіста [50].

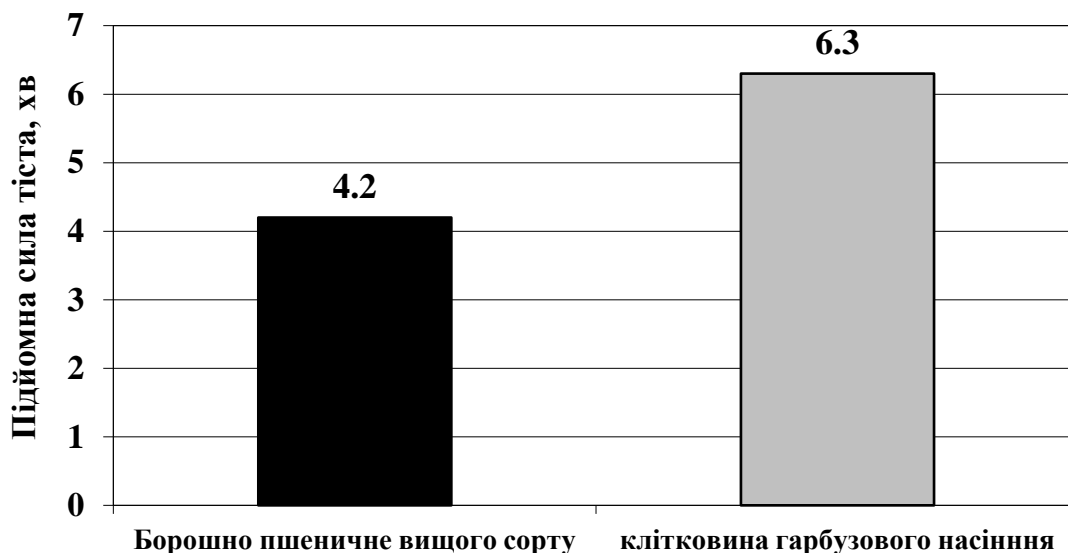


Рисунок 3.8 – підймальна сила тіста

Аналіз результатів досліджень показав, що контрольний зразок впливає швидше порівняно з зразком з клітковиною гарбузового насіння, це мабуть пов'язано з втручанням клітковини в клейковинний каркас і газоутримання погіршується і тісто менше утримує вуглекислого газу. Тому можна вважати, що клітковина гарбузового насіння дещо ущільнює тісто.

3.5. Харчова цінність розробленого виробу

В результаті проведених наукових досліджень розроблено рецептуру здобного виробу «Гарбузик», збагачену білками, жирами, харчовими волокнами, макро- і мікроелементами.

Таким чином, наукова робота завершується розрахунком хімічного складу розробленого виробу та ступеню забезпечення ним середньодобової потреби організму людини в основних поживних речовинах.

Харчову цінність здобної булочки «Гарбузик» порівнянні з булочкою здобною «Домашня» оцінювали шляхом розрахунку їх хімічного складу.

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 [53].

Розрахований хімічний склад здобних виробів наведено в табл. 3.8.

Таблиця 3.8 – Хімічний склад 100 г здобної булочки «Домашня» та здобної булочки «Гарбузик»

Харчові речовини	Здобна булочка «Домашня»	Здобна булочка «Гарбузик»	Зміна відносно рівня контролю, %
Білки, г	8,92	9,72	+8,97
Жири, г	4,10	4,67	+13,90
Вуглеводи, г	59,20	59,5	+0,5
Зола, г	0,39	0,42	+7,7
Харчові волокна, г	2,58	2,65	+3,1
Енергетична цінність, ккал	309,6	319,01	+3,0

Аналіз розрахунків показав, що при внесенні в рецептуру 4 % до маси борошна клітковини гарбузового насіння збільшується калорійність на 3,0 % порівняно з контролем. Вміст білків в розробленому виробі збільшується на 8,97 %, жирів на 13,9%, легкозасвоюваних вуглеводів збільшується не значно.

Розрахунок забезпечення добової потреби організму в харчових волокнах при споживанні сеоредньодобової норми хлібобулочних виробів наведено в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 – Забезпечення добової потреби у харчових речовинах при вживанні 277 г готових виробів

Харчові речовини	Середня добова потреба	Міститься у 277 г хліба		Покриття добової потреби	
		Здобна булочка «Домашня»	Здобна булочка «Гарбузик»	Здобна булочка «Домашня»	Здобна булочка «Гарбузик»
Білки, г	67	24,70	26,92	36,9	40,2
Жири, г	68	11,36	17,73	16,7	26,1
Вуглеводи, г	392,00	163,98	164,82	41,8	42,1
Харчові волокна	30,0	7,15	7,34	23,8	24,5

Таким чином, розроблена здобна булочка «Гарбузик» забезпечує потребу в організмі людини (жінки віком 18...29 років, I група інтенсивності праці) білками, жирами, вуглеводами та харчовими волокна більше ніж вживання здобної булочки «Домашня».

3.6 Висновки

За результатами проведеного експерименту розроблено рецептуру здобної булочки «Гарбузик» збагаченої білками, жирами, харчовими волокнами.

1. Під час дослідження технологічних властивостей клітковини гарбузового насіння, встановлено, що вона має дещо крупніші гранули

порівняно з пшеничними висівками, а отже, будуть кращими у веденні технологічного процесу виробництва хлібобулочних виробів. Встановлено, що клітковина гарбузового насіння має високу водопоглинальну здатність, тому необхідно буде збільшити вологість тіста.

2. Встановлено, що оптимальним дозуванням клітковини гарбузового насіння в рецептуру здобних виробів є 4,0 % до маси борошна. Смак і аромат розробленого виробу властивий здобним виробам з ледь відчутним ароматом та смаком насіння гарбуза та вершків. Спостерігається покращання пористості, формостійкості та подовжується свіжість розробленого виробу порівняно з контролем.

3. Досліджено споживчу та харчову цінність здобної булочки «Гарбузик» та порівняно отримані дані з здобною булочкою «Домашня». Встановлено, що розроблений виріб забезпечує добову потребу організму людини в білках, жирах, харчових волокнах і при цьому вміст вуглеводів майже не збільшився.

Список джерел посилання

1. Jiwan S Sidhu, Suad N Al-Hooti, Jameela M Al-Saqer, Effect of adding wheat bran and germ fractions on the chemical composition of high-fiber toast bread, *Food Chemistry*, Volume 67, Issue 4, 1999, Pages 365-371, ISSN 0308-8146, [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(99\)00123-5](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(99)00123-5).
2. Повноцінне харчування: інноваційні аспекти технологій, енергоефективного виробництва, зберігання та маркетингу : кол. моногр. / за ред. В. В. Євлаш, В. О. Потапова, Н. Л. Савицької ; Харк. держ. ун-т харч. та торг. – Х. : ХДУХТ, 2015. – 580 с.
3. Сімахіна Г.О., Українець А.І. Технологія оздоровчих харчових продуктів. Київ: НУХТ, 2009. 312 с.
4. Коербер Карл фон. Полноценное питание / Карл фон Коербер, Томас Мэннле, Клаус Лейтцманн ; пер. с нем. яз. А. А. Урсуленко. – Херсон : ТДС, 2012. – 511 с
5. Kaur Sumeet. Functional foods: An overview / Sumeet Kaur, Madhusweta Das // *Food Science and Biotechnology*. – 2011. – Vol. 20. – P. 861– 875.
6. Капрельянц Л. В. Функціональні продукти / Л. В. Капрельянц, К. Г. Іоргачова. – Одеса, 2003. – 312 с.
7. Joyce I. Boye. *Nutraceutical and Functional Food Processing Technology* / Joyce I. Boye. – Chichester : Wiley-Blackwell, 2015. – 400 p.
8. Капрельянц Л. В. Лікувально-профілактичні властивості харчових продуктів та основи дієтології / Л. В. Капрельянц, А. П. Петросьянц. – Одеса : Друк, 2011. – 269 с.
9. Potter D. Positive Nutrition – Making it Happen / D. Potter // *Food Ingredients Europe. Conference Processing*. – 1995. – P. 180.
10. Про якість та безпеку харчових продуктів та продовольчої сировини [Електронний ресурс] : Закон України. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2809-15>

11. Дробот В. І. Споживча та фізіологічна цінність хлібобулочних виробів для хворих на цукровий діабет, збагачених фізіологічно-функціональними інгредієнтами / В. І. Дробот, Н. О. Місечко, Ю. В. Бондаренко // Нові ідеї в харчовій науці – нові продукти харчовій промисловості : Міжнар. наук. конф., присвячена 130-річчю Національного університету харчових технологій, 13–17 жов. 2014 р. : тези доп. – К. : НУХТ, 2014. – С. 74
12. Технологічні аспекти створення хлібобулочних і кондитерських виробів спеціального призначення / Г. М. Лисюк, С. Г. Олійник, О. В. Самохвалова, З. І. Кучерук // Харчова наука і технологія. – 2009. – № 1 (6). – С. 25–30.
13. Fortification Basics: Maize Flour/Meal. Roche/USAID. Roche/USAID. IDPAS#1155 22.Aubert C. «Farine fraiche et moulins familiaux» / C. Aubert // Les quatre saisons du jardinag – 1989. – 56
14. Galliard, T. Enzymic Degradation of Cereal Lipids (In: Lipids in Cereal Technology) / T. Galliard // edited by Barnes, PJ. London: Academic Press, 1983: 111-148.
15. Семенова, А. Б. Обґрунтування застосування вівсяних та гречаних пластівців у хлібопеченні / А. Б. Семенова, Л. А. Михонік, А. М. Грищенко // Хранение и переработка зерна. – 2014. – № 5. – С. 75-78.
16. Михонік Л. А. Хліб з борошна з суцільнозмеленого зерна пшениці / Л. А. Михонік, В. І. Дробот // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2008. – Ч. 1, № 25. – С. 99–101.
17. Використання зернових пластівців у технології оздоровчих продуктів / В. І. Дробот, Л. А. Михонік, О. Д. Тесля, А. Б. Семенова // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2013. – № 1(98). – С. 3–4.
18. Семенова А. Б. Використання вівсяних та ячмінних пластівців в умовах домашнього хлібопечення / А. Б. Семенова, Л. А. Михонік, В. І. Дробот // Хранение и переработка зерна. - 2012. - № 6. - С. 55-56.
19. Functional Food and Organic Food are Competing Rather than Supporting Concepts in Europe / [Johannes Kahl, Aneta Załęcka, Angelika Ploeger et al.] // Agriculture. – 2012. – № 2. – Р. 316–324.
20. Науково-консультативний комітет з питань харчування Вуглеводи та здоров'я [Інтернет]. 2015 рік. Доступний з: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/445503/SACN_Carbohydrates_and_Health.pdf
21. Hooper, B., Spiro, A., & Stanner, S. (2015). 30 g of fibre a day: an achievable recommendation?. *Nutrition Bulletin*, 40(2), 118-129.
22. Tarrega, A., Quiles, A., Morell, P., Fiszman, S., & Hernando, I. (2017). Importance of consumer perceptions in fiber-enriched food products. A case study with sponge cakes. *Food & Function*, 8(2), 574-583.

23. Barrett, E. M., Foster, S. I., & Beck, E. J. (2020). Whole grain and high-fibre grain foods: How do knowledge, perceptions and attitudes affect food choice?. *Appetite*, 149, 104630.
24. Chen, P. J., & Antonelli, M. (2020). Conceptual models of food choice: influential factors related to foods, individual differences, and society. *Foods*, 9(12), 1898.
25. Victoria Norton, Carol Wagstaff, Julia Rodriguez Garcia, Alison Lovegrove, Peter Shewry, Mark Charlton, Nicola Gillett, Marcus John Tindall, Stella Lignou, "Wait, Do I Need More Fiber?" Exploring UK Consumers' Dietary Fiber-Related Awareness and White Bread as a Viable Solution to Promote Subsequent Intake, *Current Developments in Nutrition*, Volume 8, Issue 9, 2024, 104430, ISSN 2475-2991, <https://doi.org/10.1016/j.cdnut.2024.104430>.
26. Slavin J. L. et al. Plausible mechanisms for the protectiveness of whole grains // *The American journal of clinical nutrition*. – 1999. – Т. 70. – №. 3. – С. 459S-463S.
27. Lovegrove A. et al. Identification of a major QTL and associated molecular marker for high arabinoxylan fibre in white wheat flour // *PLoS One*. – 2020. – Т. 15. – №. 2. – С. e0227826.
28. Гігієна харчування з основами нутриціології / За ред. В.І. Ципріяна. — К., 1999
29. Грубер-Швенк Г., Швенк М. Харчування: dtv-Atlas. — К., 2004
30. Рудиченко В.Г. Природні харчові сорбенти як чинник здоров'я сучасної людини. — К., 1997
31. Бортнічук, О. В. Використання пшеничних висівок у виробництві хлібобулочних виробів / О. В. Бортнічук, В. В. Цирульнікова, В. Ф. Доценко // *Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем Роз. Лист № документу. Підпис Дата Лист 169 виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства : матер. IV Міжн. наук.-практ. конф. вчен., асп. і студ.* – К.: НУХТ, 2014 – С. 54-56
32. Патент 116667 UA, МПК A21D 13/00 A21D 2/36 (2006.01) Хліб «Вівсяна родзинка» / Михонік Л. А., Кравчук Д. В. ; заявник Національний університет харчових технологій. – № u201613459 ; заявл. 27.12.2016 ; опубл. 25.05.2017, Бюл. № 10 2017.
33. Дробот В.І. Інноваційні технології оздоровлення асортменту хлібобулочних виробів / В.І. Дробот // «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві» та «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі» : матеріали міжнародних науково-практичних конференцій. – К. : НУХТ, 2017. – с. 12-19.
34. Шевченко А.О. Вплив харчових волокон гречки та топінамбуру на технологічний процес виготовлення булочних виробів з фруктозою / А.О. Шевченко // *Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві» та «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської*

- галузі» : матеріали міжнародних науково-практичних конференцій. – К. : НУХТ, 2017. – с. 47-48.
35. Годунова Л.Ю. Повышение пищевой ценности хлебобулочных изделий применением побочных продуктов мукомольного производства : Дис... канд. техн. наук: 05.18.01. Киев. технол. ин-т пищ. Пром. Киев, 1984. 212 с.
 36. Борисенко О. В. Удосконалення технології хлібобулочних виробів, збагачених харчовими волокнами : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.01 «Зберігання і технологія переробки зерна, виготовлення зернових і хлібопекарських виробів та комбікормів» / О. В. Борисенко. – Київ, 2008. – 20 с
 37. Назар М.І. Удосконалення технології хлібобулочних виробів, збагачених харчовими волокнами: дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.16 Технології харчових продуктів / М.І. Назар – Київ, 2018. – 150 с
 38. Аня Кулик, Тамара Гаврилюк, Людмила Бурченко, Олена Білик Використання картопляної клітковини для збагачення хлібобулочних виробів харчовими волокнами / Матеріали 89 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті", 3–7 квітня 2023 р. – Київ: НУХТ. – Ч.1., с. 149.
 39. Збагачення діабетичних хлібобулочних виробів клітковиною з насіння гарбуза / В.І. Дробот, Н. Дідик Ю. Приходько // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2014. – «1 (110) – с. 5-6.
 40. Shcherbakov V.G. Biochemistry and commodity science of oilseed raw materials. - М.: Food industry, 1969. - 456 p.
 41. Naya Fatima, Ashiq Hussain, Ambreen, Khurram Kabir, Farooq Arshad, Amina Ayesha, Barira Bibi, Adnan Ahmed, Ayesha Najam, Nida Firdous, Shazia Yaqub, Nabeela Zulfiqar, Pumpkin seeds; an alternate and sustainable source of bioactive compounds and nutritional food formulations, Journal of Food Composition and Analysis, Volume 137, Part B, 2025, 106954, ISSN 0889-1575, <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2024.106954>.
 42. Joachim M. Dotto, James S. Chacha, The potential of pumpkin seeds as a functional food ingredient: A review, Scientific African, Volume 10, 2020, e00575, ISSN 2468-2276, <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00575>.
 43. Гарбузик клітковина / <https://zemledar.ua/garbuzova-klitkovina>
 44. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови.
 45. ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови
 46. ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Загальні технічні умови.
 47. ДСТУ 4273:2003 Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови
 48. ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови

49. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник : навч. Посіб. / 2-е вид., перероб. і допов. Київ, «ПрофКнига», 2019. 580 с.
50. 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.
51. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. пос. / за ред. В. І. Дробот. – К.: НУХТ, 2015. – 902 с.
52. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва /В. І. Дробот. – К. : Логос, 2002. – 365 с.
53. Наказ про затвердження норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії [Електронний ресурс] МОЗ України. Норми від 18.11.1999. №272.

4.ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА

Однією з найважливіших проблем розвитку хлібопекарської промисловості є переоснащення її на новій технічній основі. Оновлення матеріально - технічної бази галузі може бути досягнуто за рахунок використання прогресивних ресурсозберігаючих технологій, розробки і розвитку гнучких виробництв, що дають змогу швидко переналагоджувати виробництво на випуск нової продукції.

Кваліфікаційною роботою передбачено будівництво пекарні в місті Баришівка Київської області. Баришівка — місто в Україні, адміністративний центр Баришівської селищної територіальної громади Броварського району Київської області. Баришівка розташована на правому березі річки Трубіж (ліва притока Дніпра), за 6 км на північ від автошляху Київ-Харків, за 66 км на південний схід від Києва. Через місто проходить залізниця, на якій розташована однойменна залізнична станція Баришівка. Площа міста складає 5 км². Населення станом на 01 січня 2024 року становило 10626 осіб. У зв'язку з військовим станом та масовою міграцією населення зі сходу кількість населення збільшилося до 11527 осіб.

Особливості споживчого попиту з року в рік змінюються, все частіше надається перевага незвичним і оригінальним виробам.

Пекарні – перспективний і надійний вид бізнесу, тому що на хлібобулочні вироби завжди є постійний попит. Тому потенціал у ринка великий.

Пекарні можуть налагодити ефективний виробничий процес за короткий термін та запропонувати споживачу більш різноманітну продукцію. Продукція пекарень користується великим попитом. В умовах, коли великі хлібозаводи з трудностями справляються з потребами населення, пекарні все з більшим успіхом відвойовують частину ринку в цій області, справа в тому, що великі хлібозаводи з трудностями піддаються реконструкції і з великими трудностями можуть реагувати на зміни в попиті на хлібобулочні вироби. Великим плюсом є невисока конкуренція.

До основних конкурентів можна віднести: невеличкий супермаркет та магазини, які розташовані в цьому районі, але асортимент їхніх хлібобулочних виробів не дуже широкий, так як це вироби хлібозаводів.

Матеріально-технічне забезпечення здійснюється на основі договірних відносин, які зумовлені розвитком ринкової системи господарювання. Підприємство обирає таких постачальників, які пропонують якісну продукцію за доступними цінами. Враховуючи велику питому вагу транспортних витрат у вартості товарно-матеріальних цінностей постачальники повинні знаходитись в оптимальній зоні від підприємства. Електроенергією підприємство забезпечується з міської електромережі. На підприємстві є трансформаторна підстанція для забезпечення необхідної напруги. Вода надходить з власної свердловини.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Будівництво пекарні буде полягати в наступному:

- Будівництво основного виробничого корпусу з встановлення провідного обладнання;
- Будівництво адміністративного корпусу;
- Встановлення технологічних ліній по виготовленню хліба Ароматний, багету Віденський, булочки Конрншпіц та Гарбузик.
- Впровадження даного асортименту дозволить розширити споживчий асортимент в даному регіоні;
- Встановлення екоблоків для очистки відпрацьованих газів від забруднюючих речовин і підігрівання води на технологічні потреби та опалення.
- Встановлення системи «Спіроматик», що значно скорочує енерговитрати, не потребують додаткового обслуговування та можливість встановлення просіювала прямо в систему гнучкого шнеку.

Оскільки подібна продукція є новинкою, очікується значний попит на виготовлену продукцію. В ході будівництва передбачається встановлення сучасного енергозберігаючого обладнання та розробляється план соціального розвитку району будівництва.

Загальна чисельність персоналу – 100 чоловік.

Короткий опис обраного асортименту

На даному підприємстві пропонуємо виготовляти такий асортимент:

- *Хліб Ароматний* - подовий хліб, масою 0,9 кг із борошна пшеничного 1 сорту та житнього сіяного, круглої форми. Хліб має приємний виражений смак, властивий даному виду виробів;

- *Багет Віденський* - багет масою 0,35 кг, із борошна пшеничне 1 сорту, що надає готовому виробу приємного присмаку та аромату. Формується за допомогою спеціальної багетоформувальної машини, та випікається у спеціальних формах по 18 шт на листі;

- *Булочка Зернова* – масою 0,070 кг подовжено-овальний виріб з 3 надрізами. Тісто для булочки Зернова готується безопарним способом з використання багатозернової суміші «Корн Мікс Директ» (фірми «Бакалдрін Україна»). Цей спосіб забезпечує хорошу якість продукції, високий об'єм, формостійкість, еластичність м'якушки, виражений смак і аромат;

- *Булочка Гарбузик* – масою 0,100 кг виріб має округлу форму. Виготовляється безопарним способом з застосуванням інтенсивного замісу на двохшвидкісній тістомісильній машині, що прискорює дозрівання тіста.

Замішування тіста проходитиме з застосуванням інтенсивного замісу в тістомісильних машинах періодичної дії Diosna SP-120D. Застосування інтенсивного замісу має ряд переваг: скорочує час замісу, принципово покращує якість готової продукції збільшуючи об'єм виробів, м'якуш стає більш еластичним, пористість - рівномірною і дрібною, уповільнює черствіння, компенсує, певною мірою, недоліки борошна низької якості.

Для поділу тіста на тістові заготовки встановлюємо дві тістоподільні машини Glimek MS-12L продуктивністю 3200 шт/год та одну Glimek-OK-312

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

продуктивністю 1000 шт/год. Вони забезпечать високу точність поділу як опарного так і безопарного пшеничного тіста. Для округлення тістових заготовок підбираємо тістоокруглювачі КСМ - 2000. Вони дозволять отримати однорідну структуру тістових заготовок, сприятимуть рівномірному розподілу вуглекислого газу, а також отриманню гладенької поверхні заготовок. Для формування тістових заготовок встановлюємо закаточні машини Glimex MO-671.

На технологічних лініях передбачаємо попереднє вистоювання тістових заготовок, яке проходить у шафі попереднього вистоювання Revent. Короткочасне відлежування тіста поліпшить структуру клейковинного каркасу, яка зазнала значного механічного навантаження та сприятиме утворенню більшого об'єму готових виробів.

Для остаточного вистоювання пропонується встановлювати три шафи остаточного вистоювання Revent.

Хлібобулочні вироби пропонуємо випікати на печі Revent 724. Дані печі є сучасними, економічними та забезпечують високу якість хлібобулочних виробів.

Для всіх виробів передбачаємо пакування. Це є найбільш економічним заходом подовження терміну збереження виробами свіжості, зменшення витрат на усихання, поліпшення санітарно-гігієнічних умов зберігання і транспортування продукції.

Матеріально-технічне забезпечення здійснюється на основі договірних відносин, які зумовлені розвитком ринкової системи господарювання. Підприємство обирає таких постачальників, які пропонують якісну продукцію за доступними цінами. Враховуючи велику питому вагу транспортних витрат у вартості товарно-матеріальних цінностей постачальники повинні знаходитись в оптимальній зоні від підприємства. Електроенергією підприємство забезпечується з міської електромережі. На підприємстві є трансформаторна підстанція для забезпечення необхідної напруги. Вода надходить з власної свердловини.

Кількість населення району становить приблизно 35 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 (35 тис., чоловік) на середньодобову норму споживання хліба однією людиною, що становить у цей час 0,277 кг.

$$35 \cdot 0,277 = 9,7m$$

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

$$9,7 \cdot 0,1 = 0,97$$

Після проведення маркетингових досліджень було встановлено, що продуктивність нової пекарні в 10,340 тони за добу не перевищить потреби населення району в хлібобулочних виробах. Виробнича продуктивність проєктованої пекарні в заданому асортименті наведена в таблиці 4.1

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					41

Таблиця 4.1 – Виробнича продуктивність заводу в заданому асортименті

Назва виробу	Добова потужність за завдання м, т/добу	Продуктивність за годину, т/год.	Тривалість виготовлення при роботі однієї печі, год.	Кількість печей, що виготовляють один сорт	Тривалість виготовлення за графіком, год.	Фактична продуктивність, т/добу
Багети Віденські	1,175	0,235	5	1	5	1,175
Хліб Ароматний	0,805	0,115	7	1	7	0,805
Булочка Зернова	3,760	3,760	1	1	1	3,760
Булочка Гарбузик	4,600	2,300	2	1	2	4,600
Всього, т	10,340	-	-	-	-	10,340

Таким чином, передбачені у кваліфікаційній роботі заходи дозволять отримувати конкурентоспроможну продукцію широкого асортименту з мінімальними технологічними втратами та затратами, використовуючи раціональні технології виробництва хлібобулочних виробів та сучасне технологічне устаткування.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

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

Приготування тіста – одна з найважливіших і найдовших операцій у виробництві хліба, яка займає приблизно 70 % часу виробничого циклу.

5.1 Обґрунтування способів приготування тіста

На пекарні застосовують основну сировину: борошно, воду, дріжджі, сіль. Вся інша сировина, що застосовується, відноситься до додаткової.

Процес виробництва хліба складається з шести основних етапів:

- 1 Прийом та зберігання сировини;
- 2 Підготовка сировини до виробництва;
- 3 Приготування тіста;
- 4 Поділ тіста на шматки;
- 5 Випікання;
- 6 Зберігання готових виробів та відправлення їх до торгівельної мережі.

Безопарний спосіб приготування тіста рекомендується застосовувати при виробництві булочних і здобних виробів із пшеничного борошна вищого та першого сорту, які мають порівняно із хлібом нижчу кислотність, а запах і смакові якості цих виробів забезпечуються наявністю в них цукру і жиру.

При безопарному способі тісто готують із всієї сировини, що передбачена рецептурою, в одну стадію.

Безопарний спосіб передбачає витрату пресованих дріжджів на замішування 2,0-3,0% до маси борошна. Пресовані дріжджі доцільно активувати. Початкова температура тіста 28-30 °С. Тісто бродить 2,5-3 год.

Перевагою цього способу над опарним є те що, тривалість приготування тіста скорочується більше, ніж удвічі. Також знижуються затрати сухих речовин на бродіння. Безопарний спосіб приготування тіста потребує значно менше обладнання, ємкостей для бродіння, виробничих площ, що є актуальним в умовах обмеженої площі мініпекарні.

5.2 Зберігання і підготовка сировини

Борошно

Борошно пшеничне вищого, першого сорту (ГСТУ 46.004-99), борошно житнє сіяне (ДСТУ 8791-2018) доставляється на підприємство безтарним способом. Кожна партія борошна супроводжується однією накладною і одним сертифікатом якості, який виписує лабораторія борошномельного підприємства. Борошно зберігається окремо від решти видів сировини. Борошно на підприємстві зберігається в безтарному складі для борошна. Склад повинен бути сухим, опалюватися, мати ефективну вентиляцію. Температуру в борошняних складах у зимовий період необхідно підтримувати не нижче 8 С, відносну вологість повітря - не більше 75 %.

Борошно доставляють на підприємство автоборошновозами і зберігається безтарним способом в тканинних силосах марки Trevira (2). Для завантаження

									Арк.
									43
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата					

автоборошновоз гнучким шлангом під'єднують до приймального щитка ХЩП-1 (1), через який борошно по трубопроводам подається у силос. Транспортується борошно за допомогою стиснутого повітря. Воно подається від компресора автомобіля. Борошно-повітряна суміш поступає у верхню частину секції, звідки внаслідок власного тяжіння осідає в середині, а повітря видаляється через фільтр, який знаходиться у верхній частині секції. На підприємстві передбачено п'ятидобовий запас борошна. Борошно зберігається при температурі 8 – 12 °С, відносній вологості повітря не більше 60 – 65 %. Термін зберігання – 1 міс. Під час зберігання борошна відбувається процес його визрівання, що полягає у покращенні хлібопекарських властивостей.

У силосах борошно зберігається окремо по сортах. Із силосів борошно за допомогою пружинних гнучких транспортерів фірми «Spiromatik» переміщується до просіювала «ПСП» (4), зважується за допомогою тензовагів. Зважене борошно за допомогою пружинних гнучких транспортерів подається у виробничі бункери «ХЕ-63В-2,9» (7). Звідки борошно подається у дозатор борошна з якого потрібна кількість дозується в тістомісильну машину.

Дріжджі хлібопекарські пресовані

Дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007) на завод доставляються в ящиках розфасованими у пачки по одному кілограму. Зберігаються дріжджі пресовані тарним способом в холодильнику при температурі від 0 до 4°С. Гарантійний термін зберігання в таких умовах становить 12 діб. Запас дріжджів на хлібозаводі створюють на три доби. На заміс тіста дріжджі подають у вигляді суспензії. Суспензію готують у дріжджемішалці Х-14 (16). В неї завантажують дріжджі і подають воду з водомірного бачка АВБ-100 (15) температурою 29-30°С у співвідношенні 1:3. Приготовлену суспензію пропускають крізь сітчастий фільтр і за допомогою відцентрового насосу (20) перекачують у розхідну ємкість ХЕ-46 (10), яка оснащена мішалкою. З неї суспензія поступає на заміс тіста.

Вода

Вода поступає на підприємство із власної свердловини. Для безперебійного постачання і створення постійного напору у внутрішній водомережі на заводі встановлено два баки: холодної (8) і гарячої (9) води.

Об'єми водяних баків проектують з розрахунку на 8-годинну витрату на всі виробничі потреби, включаючи витрати на душеве обладнання (1 зміна).

Бактеріологічний аналіз води здійснює санітарно – епідеміологічна станція відповідно до укладеного договору.

Підготовка води полягає у її змішуванні. Вода, що йде на технологічний процес, доводиться до потрібної температури, змішуючи гарячу і холодну, або гріють холодну воду парою чи у підігрівачі (24). Воду не кип'ятять.

На даному підприємстві є автоматичний водомірний бачок марки АВБ-100М (15). Цей дозатор призначений для автоматичного змішування гарячої і холодної води до необхідної температури і необхідного об'єму.

Запас холодної води створюється на 8 годин, а гарячої, з температурою

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

700С, на 3 години. Для забезпечення постійного тиску в системі баки встановлені на верхньому поверсі заводу. Розраховують необхідну кількість води виходячи з витрат на 100 кг борошна – 35-75л.

Сіль кухонна харчова

Сіль кухонна харчова (ДСТУ 3583:2015) доставляється на підприємство в мішках і зберігається тарним способом на піддонах. Запас солі на складі передбачено на 15 діб. Розчин готують в солерозчиннику Ліфенцева (24). Солерозчинник Ліфенцева (31) розділені на 3 відсіки перетинками з отворами-фільтрами. В перший відсік (приймальний), що включає частину ємності, яка виходить за межі будівлі, засипають сіль, подають воду, і тут знаходиться нерозчинений її залишок. Вода, просочуючись через шар солі, утворює насичений розчин, який через фільтри переливається в інші відсіки для відстоювання. Другий відсік призначений для первинного очищеного розчину, третій – для цілком очищеного розчину солі. При виході з розчинника розчин фільтрується в катіонітових фільтрах (23) і за допомогою відцентрового насосу (20) перекачується у виробничий збірник ХЕ-47 (11), звідки він поступає в дозатори.

Сіль швидше розчиняється при температурі 30 0С і перемішуванні. З подальшим підвищенням температури розчинність солі практично мало змінюється. Термін зберігання - 3міс.

Густина сольового розчину має бути 1200 кг/м³. На заводі відбувається автоматична підтримка густини насиченого сольового розчину. В разі зміни густини необхідно зробити перерахунок. Концентрація розчину 26%.

Цукор білий кристалічний

Цукор-пісок (ДСТУ 4623-2023) надходить на підприємство в поліпропіленових мішках по 50 кг. Зберігається у мішках на піддонах по 8 рядів у висоту в сухих приміщеннях з відносною вологістю повітря не більше 65 %. На хлібокомбінаті зберігають 15-добовий запас цукру – піску. На замість тіста цукор-пісок використовують у вигляді розчину, який готують у цукророзчиннику (17). Розчин готують концентрацією 60 %. Вода для приготування розчину з температурою 50-60оС дозується за допомогою водомірного бачка АВБ-100 (15). Приготовлений розчин через кран із сітчастим фільтром насосом по трубопроводу перекачують у збірник ХЕ-46 (12), з якого розчин самотечією поступає на дозування.

Масло вершкове

Масло вершкове (ДСТУ 4399:2005) на пекарню доставляють автотранспортом і зберігають тарним способом. Масло вершкове, розфасоване у ящики або пачки, зберігають у холодильній камері при температурі від 0 до 4оС без доступу сонячного світла. Запас масла передбачено на 5 діб. Перед використанням маргарин розтоплюють. Для цього використовують жиророзчинник (19), облаштований мішалкою і водяною сорочкою. В сорочку подається гаряча вода температурою, яка забезпечує температуру в середині маси 45-47°С. При такій температурі масло не розшаровується. Перед розтопленням масло звільняють від упаковки, оглядають, при необхідності

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

зачищають поверхню, ріжуть і завантажують у бак жиророзчинника. Розтоплений маргарин перекачують відцентровим насосом у виробничий збірник МЗС-219 (14), який облаштований водяною сорочкою. З виробничого збірника по термоізолюваному трубопроводу маргарин подається на виробництво у дозатори.

Олія соняшникова

Олія соняшникова (ДСТУ 4492:2005) доставляється на підприємство у цистернах, і зберігається при температурі від +4 до +6°C протягом 15 діб. Перед використанням олію пропускають крізь сито отвором 1,5 мм. Олію перекачують відцентровим насосом (20) у виробничий збірник ХЕ-48 (13), з якого самотечею олія поступає на дозування на заміс тіста.

Клітковина з насіння гарбуза

Виробляється за нормативною документацією виробника. Клітковина з насіння гарбуза доставляється на підприємство в паперових мішках по 25 кг. Зберігається тарним способом на піддонах. Просіюється та вручну вноситься при замішуванні тіста.

Закваска солодовий продукт «БАЗ темний»

Натуральна кашоподібна закваска-поліпшувач з характерним хлібним запахом, призначена для виробництва і поліпшення якості всіх сортів житнього і житньо-пшеничного хліба. Дозволяє прискореним способом за 2,5-3 години приготувати ароматний житньо-пшеничний хліб з традиційним для нас смаком.

Дозування: 5,0 % до маси житнього борошна; 0,5 % в якості поліпшувача і стабілізатора.

Пара

Пару одержують на котельній установці. Вода для живлення парового котла (27) попередньо пропускається через катіонні фільтри (23) для хімоводоочистки. Пара з парового котла через гребінку підводиться до вистійної шафи і печі, а також подається для підігріву води.

5.3 Опис технологічної схеми виробництва хліба Ароматний

Попередньо просіяне пшеничне та житнє борошно через дозатор Ш2-ХДБ (32) подається в тістомісильну машину (34), туди ж за допомогою дозувальної станції Ш2-ХДА (33) дозуються вода, сольовий розчин та дріжджова суспензія. Вручну вносяться суха закваска.

При безопарному способі застосовується інтенсивний заміс на двохшвидкісній машині. Замішане тісто бродить в тих самих діжах 40±10 хв при початковій температурі 28±2°C і вологості 42,5±0,5 %. Кінцева кислотність тіста 2,5±0,5 град. Готовність тіста перевіряється кислотністю, встановленою технологічним режимом та органолептично – добре виброджене, сухе на дотик.

Після цього тісто за допомогою діжеперекидача (36) подається в тістоподільник (37). Шматки тіста по транспортеру потрапляють на виробничий стіл (39) звідки вручну вкладаються в формочки. Формочки з

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

тістом розставляють на листи і ставлять на виробничі вагонетки (40). Тривалість вистоювання 35 - 60 хв. за температури 35 ± 5 °C і відносній вологості повітря 75 ± 10 %.

5.4 Опис технологічної схеми виробництва багету Віденський

Попередньо просіяне пшеничне борошно через дозатор (32) подається в тістомісильну машину (34). Туди ж за допомогою дозувальної станції (33) дозуються вода, сольовий розчин та дріжджова суспензія, цукровий розчин.

При безопарному способі застосовується інтенсивний заміс на двохшвидкісній машині. Замішане тісто бродить в тих самих діжах 40 ± 10 хв при початковій температурі 28 ± 2 °C і вологості $42,5 \pm 0,5$ %. Кінцева кислотність тіста $2,5 \pm 0,5$ град. Готовність тіста перевіряється кислотністю, встановленою технологічним режимом та органолептично – добре виброджене, сухе на дотик.

Після цього тісто за допомогою діжеперекидача (36) подається в тістоподільник (37). Поділені і сформовані тістові заготовки за допомогою стрічкового конвеєра подаються на округлення, далі проводиться попереднє вистоювання, потім тістові заготовки на тістозакаточній машині отримують батоноподібну форму, далі вручну проводять три надрізи, а потім на листі та вагонетку і вистійну шафу (41). Тривалість вистоювання 35 - 60 хв. за температури 35 ± 5 °C і відносній вологості повітря 75 ± 10 %.

5.5 Опис технологічної схеми виробництва булки Зернова

Попередньо просіяне пшеничне через дозатор (32) подається в тістомісильну машину (34). Туди ж за допомогою дозувальної станції дозуються вода, сольовий розчин та дріжджова суспензія, цукровий розчин, масло вершкове, олія.

При безопарному способі застосовується інтенсивний заміс на двохшвидкісній машині. Замішане тісто бродить в тих самих діжах 40 ± 10 хв при початковій температурі 28 ± 2 °C і вологості $42,5 \pm 0,5$ %. Кінцева кислотність тіста $2,5 \pm 0,5$ град. Готовність тіста перевіряється кислотністю, встановленою технологічним режимом та органолептично – добре виброджене, сухе на дотик.

Після цього тісто за допомогою діжеперекидача (24) подається в тістоподільник (50). Поділені і сформовані тістові заготовки за допомогою стрічкового конвеєра подаються на округлення далі по транспортеру потрапляють на виробничий стіл (39) звідки вручну вкладаються в на листи і ставлять на виробничі вагонетки (40). Тривалість вистоювання 35 - 60 хв. за температури 35 ± 5 °C і відносній вологості повітря 75 ± 10 %.

5.6 Опис технологічної схеми виробництва булочки Гарбузик

Попередньо просіяне пшеничне через дозатор (32) подається в тістомісильну машину (34). Туди ж за допомогою дозувальної станції (33)

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

дозуються вода, сольовий розчин та дріжджова суспензія, цукровий розчин. Масло вершкове, сухе молоко, клітковина з насіння гарбуза дозується вручну.

При безопарному способі застосовується інтенсивний заміс на двохшвидкісній машині. Замішане тісто бродить в тих самих діжах 40 ± 10 хв при початковій температурі $28 \pm 2^\circ\text{C}$ і вологості $42,5 \pm 0,5$ %. Кінцева кислотність тіста $2,5 \pm 0,5$ град. Готовність тіста перевіряється кислотністю, встановленою технологічним режимом та органолептично – добре виброджене, сухе на дотик.

Після цього тісто за допомогою діжеперекидача (36) подається в тістоподільник (50). Шматки тіста по транспортеру потрапляють на виробничий стіл (39) звідки вручну вкладаються в на листи і ставлять на виробничі вагонетки (40). Тривалість вистоювання $35 - 60$ хв. за температури $35 \pm 5^\circ\text{C}$ і відносній вологості повітря 75 ± 10 %.

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

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

Таблиця 6.1 – Органолептичні показники заданого асортименту

Найменування показників, одиниці виміру	Умовне позначення	Норми для виробу			
		Багети Віденські масою 0,35 кг	Хліб Ароматний масою 0,9 кг.	Булочка Зернова масою 0,070 кг	Булочка Гарбузик масою 0,010 кг
Спосіб приготування тіста		безопарний	прискорений	безопарний	безопарний
Вологість закваски, %			4		
Вологість опари, %	<i>W_o</i>	-	-	-	-
Вологість тіста, %	<i>W_t</i>	38	43	42	38
Тривалість бродіння тіста, хв.	<i>T_{бр.т}</i>	90	90	60	60
Тривалість бродіння тіста, хв.	<i>T_{бр.о}</i>	-	-		-
Тривалість попереднього вистоювання, хв	<i>T_{ви сп}</i>	5	5	5	5
Тривалість остаточного вистоювання, хв	<i>T_{ви со}</i>	45-60	45-60	25-30	25-45
Масова частка солі в розчині, %	<i>C_с</i>	26	26	26	26
Масова частка цукру, в розчині, %	<i>C_ц</i>	50	50	50	50
Кратність розведення дріжджів водою	<i>пдр</i>	3	3	3	3

Таблиця 6.2 – Вимоги до якості сировини

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості	
			Органолептичні показники	Фізико-хімічні показники
1	Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови.	Колір – білий або білий з кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не пліснявий, не затхлий. Смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Масова частка вологи, %, не більше – 15. Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше – 0,55. Клейковина суха, %, не менше – 24. Число падіння, с, не менше – 160. Білість, од.приладу РЗ-БПЛ – 54 і більше.
2	Борошно житнє сіяне	ДСТУ 8791-2018 Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови	Колір – білий з кремовим або сіруватим відтінком; Запах – властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак – властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	Вологість не більше–15,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не більше–0,75%; число падіння – не менше 160 с; крупність помелу, %: - залишок на ситі, %, не більше 27/2 прохід крізь сито, % - 38/90

				зараженість і забрудненість шкідниками хлібних злаків –не допускається
3	Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови	Колір – сіруватий з жовтуватим відтінком; Консистенція – густа, легко ламаються, не мажуться; Запах і смак – притаманний дріжджам, без гнилісного запаху, плісняви та інших сторонніх запахів.	Вологість, %, не більше –75. Кислотність, мл, в перерахунок на оцтову кислоту 100 г дріжджів, не більше – 120. Підйомна сила – 55 хв. Стійкість, год, не менше – 60.
4	Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови.	Колір – білий; Запах – без запаху Смак – суто солоний, без сторонніх присмаків; Консистенція – розсипчасті дрібні кристали.	Масова частка вологи, %, не більше –0,3; Масова частка хлористого натрію, %, не менше – 98,4; Масова частка нерозчинних у воді речовин, %, не менше – 0,16.
5	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623-2023 Цукор білий. Технічні умови.	Сипучість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Колір – білий; Смак – солодкий без сторонніх присмаків.	Масова частка вологи, %, не більше – 0,15. Масова частка на СР, %: цукрози, не менше – 99,75; Редукуючих речовин, не більше – 0,05;

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

				Зольність, %, не більше – 0,04; Кольоровість не більше умовних одиниць або одиниць оптичної густини – 0,8. Вміст металевих частинок, %, не більше – 0,0003.
6	Масло вершкове	ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Загальні технічні умови.	Колір – білий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочний аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і суха на вигляд.	Масова частка вологи, %, не більше – 17. Масова частка жиру, %, не менше – 82. Кислотність, °Т, не більше – 2,5.
7	Клітковина з насіння гарбуза	За нормативно-технічною документацією виробника ТМ «Земледар»	Колір – зелений; Запах – властивий без сторонніх запахів, не пліснявий, не затхлий. Смак – властивий без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий. Консистенція – дрібний порошок.	Масова частка вологи – 10,0%.

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

8	Вода питна	ДСТУ 4808:2014 Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання	Запах і смак не більше – 2 бали; кольоровість не більше – 20 град; каламутність не більше – 1,5 мг/л.	загальна жорсткість не більше – 17мг- екв/л; сухий залишок – 1000 мг/л.
---	------------	--	--	---

Характеристика пакувальних матеріалів

Хлібобулочні вироби пакують у поліпропіленову плівку.

Плівка для пакування хліба повинна зберігати свіжість виробів, продовжувати їх термін зберігання, забезпечувати гігієнічність при реалізації та транспортуванні. Важливими властивостями матеріалу є: високі оптичні характеристики, що дозволяють ефектно презентувати продукцію; сприйнятливність до нанесення термофарби, щоб розмістити всю інформацію про продукт; створення правильного мікроклімату всередині упаковки, що підтримує оптимальний рівень вологості, температуру, що перешкоджає утворенню цвілі; міцність задля збереження цілісності упаковки.

Виготовляють пакети для хліба із поліпропіленової плівки двох базових видів – БОПП та СРР. Обидва різновиди мають всі перераховані вище характеристики і відмінно підходять для упаковки хлібобулочних виробів - вибір товщини плівки залежить від органолептичних властивостей конкретних продуктів.

Плівка для хлібобулочних виробів має бути перфорованою. Це дозволить виробам «дихати», виводити гази та вологу, пакувати гарячу продукцію.

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

7 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Вихідні дані для печей приведені в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1 - Вихідні дані для печей

Найменування показників, одиниці виміру	УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ	Норми для виробів			
		Багети Віденські масою 0,35 кг	Хліб Ароматний масою 0,9кг	Булочка Зернова масою 0,070 кг	Булочка Гарбузик масою 0,100 кг
Марка печі	-	Revent 724	Revent 724	Revent 724	Revent 724
Спосіб випікання	-	на листах	на листах	на листах	на листах
Кількість листів в печі, шт.	N_1	16	16	32	32
Довжина листа, мм	l_1	750	750	750	750
Ширина листа, мм	b_1	500	500	500	500
Довжина виробу, мм	l	270	220	80	90
Ширина виробу, мм	b	80	220	80	90
Тривалість випікання, хв.	$T_{вип}$	20	45	10	12

Продуктивність печі за годину, $P_{год.}$, для багетів Віденських масою 0,35 кг, за формулою:

$$P_{год} = \frac{N_1 \cdot n_1 \cdot n_2 \cdot g \cdot 60}{T_{вип} \cdot 1000} \quad (7.1)$$

де N_1 – кількість листів в печі, шт.;

n_1 – кількість виробів по довжині листа, шт.;

n_2 – кількість виробів по ширині листа, шт.

Кількість виробів по довжині листа, n_1 , в шт., за формулою:

$$n_1 = \frac{l_1 - a}{l + a} \quad (7.2)$$

$$n_1 = \frac{750 - 20}{270 + 20} = 2,5 \text{ шт}$$

Приймаємо 2 шт.

Кількість виробів по ширині листа, n_2 , в шт., за формулою:

$$n_2 = \frac{b_1 - a}{b + a} \quad (7.3)$$

$$n_2 = \frac{500 - 20}{80 + 20} = 7,3 \text{ шт}$$

Приймаємо 7 шт.

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

$$P_{год} = \frac{16 \cdot 2 \cdot 7 \cdot 0,35 \cdot 60}{20 \cdot 1000} = 0,235 \text{ м / год}$$

Продуктивність печі за годину, $P_{год.}$, для хліба Ароматний масою 0,9 кг, за формулою(7.1):

Кількість виробів по довжині листа, n_1 , в шт., за формулою(7.2):

$$n_1 = \frac{750 - 20}{220 + 20} = 3,1 \text{ шт}$$

Приймаємо 3 шт.

Кількість виробів по ширині листа, n_2 , в шт., за формулою(7.3):

$$n_2 = \frac{500 - 20}{220 + 20} = 2 \text{ шт}$$

Приймаємо 2 шт.

$$P_{год} = \frac{16 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 0,9 \cdot 60}{45 \cdot 1000} = 0,115 \text{ м / год}$$

Продуктивність печі за годину, $P_{год.}$, для булочки Зернова масою 0,070 кг, за формулою(7.1):

Кількість виробів по довжині листа, n_1 , в шт., за формулою(7.2):

$$n_1 = \frac{750 - 20}{80 + 20} = 7,3 \text{ шт}$$

Приймаємо 7 шт.

Кількість виробів по ширині листа, n_2 , в шт., за формулою(7.3):

$$n_2 = \frac{500 - 20}{80 + 20} = 4,8 \text{ шт}$$

Приймаємо 4 шт.

$$P_{год} = \frac{32 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 0,07 \cdot 60}{10 \cdot 1000} = 3,76 \text{ м / год}$$

Продуктивність печі за годину, $P_{год.}$, для булочки Гарбузик масою 0,100 кг, за формулою(7.1):

Кількість виробів по довжині листа, n_1 , в шт., за формулою(7.2):

$$n_1 = \frac{750 - 30}{90 + 30} = 6,0 \text{ шт}$$

Приймаємо 6 шт.

Кількість виробів по ширині листа, n_2 , в шт., за формулою(7.3):

$$n_2 = \frac{500 - 30}{90 + 30} = 3,9 \text{ шт}$$

Приймаємо 3 шт.

$$P_{год} = \frac{32 \cdot 6 \cdot 3 \cdot 0,10 \cdot 60}{12 \cdot 1000} = 2,30 \text{ м / год}$$

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

Таблиця 7.2 - Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печей

Назва виробів	Маса виробів, кг	Кількість виробів на листі / поду		Тривалість випікання, хв.	Потужність за годину, т/год.
		по довжині	по ширині		
Багети Віденські	0,35	2	7	20	0,235
Хліб Ароматний	0,9	3	2	45	0,115
Булочки Зернова	0,070	7	4	10	3,76
Булочка Гарбузик	0,100	6	3	12	2,300

Графік роботи печей приведено на рисунку 7.1

№ печі	Марка печі	Тривалість випікання
1	Revent 724	#####
2	Revent 724	*****
3	Revent 724	^^^^^^% % % % % % %

Рис. 7.1 Завантаження печей.

Де ##### - виробництво багетів Віденських масою 0,35 кг;

***** - виробництво хліба Ароматний масою 0,9 кг;

% % % - виробництво булочки Зернова масою 0,070 кг;

^^^^ - виробництво булочки Гарбузик масою 0,10 кг;

Продуктивність печей підприємства приведено в таблиці 7.3.

Таблиця 7.3 - Продуктивність печей підприємства

Назва виробу	Добова потужність за завданням, т/добу	Продуктивність за годину, т/год.	Тривалість виготовлення при роботі однієї печі, год.	Кількість печей, що виготовляють один сорт	Тривалість виготовлення за графіком, год.	Фактична продуктивність, т/добу
Багети Віденські	1,175	0,235	5	1	5	1,175
Хліб Ароматний	0,805	0,115	7	1	7	0,805
Булочка Зернова	3,760	3,760	1	1	1	3,760
Булочка Гарбузик	4,600	2,300	2	1	2	4,600
Всього, т	10,340	-	-	-	-	10,340

8 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

Вихідні дані до технологічних розрахунків

Вихідні рецептури і фізико-хімічні показники якості хлібобулочних виробів, приведено в табл. 8.1.

Таблиця 8.1 - Вихідні дані

Найменування показників, одиниці виміру	УМОВНЕ ПОЗНАЧЕННЯ	Норми для виробу			
		Багети Віденські масою 0,35 кг	Хліб Ароматний масою 0,9 кг.	Булочка Зернова масою 0,070 кг	Булочка Гарбузик масою 0,100 кг
Спосіб приготування тіста		безопарний	прискорений	безопарний	безопарний
Вологість закваски, %			4		
Вологість опари, %	<i>W_о</i>	-	-	-	-
Вологість тіста, %	<i>W_т</i>	38	43	42	38
Тривалість бродіння тіста, хв.	<i>T_{бр.т}</i>	90	90	60	60
Тривалість бродіння тіста, хв.	<i>T_{бр.о}</i>	-	-	-	-
Тривалість попереднього вистоювання, хв	<i>T_{ви сп}</i>	5	5	5	5
Тривалість остаточного вистоювання, хв	<i>T_{ви со}</i>	45-60	45-60	25-30	25-45
Масова частка солі в розчині, %	<i>C_с</i>	26	26	26	26
Масова частка цукру, в розчині, %	<i>C_ц</i>	50	50	50	50
Кратність розведення дріжджів водою	<i>пдр</i>	3	3	3	3

8.1.1 Розрахунок пофазної рецептури приготування багетів Віденських з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,35 кг

Уніфікована рецептура:

Борошно пшеничне в/с, кг – 100,0

Дріжджі хлібопекарські пресовані, кг – 4,0

Сіль кухонна харчова, кг – 1,3

Цукор-пісок, кг — 1,0

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

Разом, кг – 106,3

Фізико-хімічні показники:

Вологість, %, не більше – 44,0

Кислотність, град, не більше 2,5

Спосіб випікання – подовий

Тісто готується безопарним способом із збільшеним дозуванням дріжджів 2,0-3,0 кг. Такі великі витрати дріжджів пов'язані з неоптимальними умовами у безопарному тісті для їх життєдіяльності.

Концентрація сольового розчину складає 26 %

Вологість борошна приймаємо 14,5 %

Дріжджова суспензія готується у співвідношенні 1:3

Вологість тіста, $W_o = 44 + 0,5 = 44,5\%$

Розраховуємо вихід тіста із 100 кг борошна враховуючи співвідношення вологи і сухих речовин у сировині.

Таблиця 8.2 - Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині

Сировина	G, кг	W, %	CP, кг
Борошно пшеничне в/с	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	4,0	75,0	1,0
Сіль	1,3	0,0	1,3
Цукор-пісок	1,0	0,15	0,9985
Всього:	106,3	-	88,7985

Розраховуємо масу тіста, G_T , за формулою:

$$G_T = \frac{\sum G_{CP}^{sup} \cdot 100}{100 - W_T} \quad (8.1)$$

$$G_T = \frac{88,7985 \cdot 100}{100 - 44,5} = 159,997 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води, G_o , що йде на приготування тіста, за формулою:

$$G_o = G_T - \sum G_{sup} \quad (8.2)$$

$$G_o = 159,997 - 106,3 = 53,697 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість сольового розчину, $G_{c.p.}$, за формулою:

$$G_{c.p.} = \frac{G_c \cdot 100}{C}$$

(8.3)

$$G_{c.p.} = \frac{1,3 \cdot 100}{26} = 5,0 \text{ кг}$$

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

Розраховуємо кількість води в сольовому розчині, $G_{c.p}^6$, за формулою:

$$G_{c.p}^6 = G_{c.p} - G_c \quad (8.4)$$

$$G_{c.p}^6 = 5,0 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість дріжджової суспензії, $G_{др.сусп}$, за формулою:

$$G_{др.сусп} = G_{др} + G_6 \quad (8.5)$$

$$G_{др.сусп} = 4,0 + 3 \cdot 4,0 = 16,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води в дріжджовій суспензії, $G_{др.сусп}^6$, за формулою:

$$G_{др.сусп}^6 = G_{др.сусп} - G_{др} \quad (8.6)$$

$$G_{др.сусп}^6 = 16,0 - 4,0 = 12,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість цукрового розчину, $G_{ц.р}$, за формулою (8.3):

$$G_{ц.р} = \frac{1,0 \cdot 100}{50} = 2,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води у цукровому розчині, $G_{ц.р}^6$, за формулою (8.4):

$$G_{ц.р}^6 = 2,0 - 1,0 = 1,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води, що витрачається на замішування тіста, G_m^6 , за винятком води, що вноситься із розчином солі, цукру:

$$G_m^6 = 53,697 - 3,7 - 16,0 - 1,0 = 36,997 \text{ кг}$$

Таблиця 8.3 - Пофазна рецептура приготування тіста на 100 кг борошна, масою 0,35 кг для багету Віденський

Сировина та напівфабрикати	Маса, кг	В тісто, кг
Борошно пшеничне в/с	100,0	99,0
Дріжджова суспензія	16,0	16,0
Сольовий розчин	5,0	5,0
Цукровий розчин	2,0	2,0
Вода	36,997	36,997
Всього:	159,997	159,997

						Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**8.1.2 Розрахунок пофазної рецептури приготування хліба
Ароматний з борошна пшеничного першого сорту та житнього сіяного
масою 0,9 кг**

Уніфікована рецептура:

Борошно житнє сіяне, кг – 60,0
Борошно пшеничне I сорту, кг – 40,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані, кг – 0,5
Сіль кухонна харчова, кг – 1,4
Закваска суха, кг – 2,0
Разом, кг – 103,9

Фізико-хімічні показники:

Вологість, %, не більше – 47,0
Кислотність, град, не більше -8
Пористість, %, не менше – 57,0

Спосіб випікання – подовий

Тісто готується однофазним способом із додаванням сухої закваски.

Концентрація сольового розчинну складає 26 %

Вологість борошна приймаємо 14,5 %

Дріжджова суспензія готується у співвідношенні 1:3

Вологість тіста, $W_0 = 47 + 1 = 48\%$

Розраховуємо вихід тіста із 100 кг борошна враховуючи співвідношення вологи і сухих речовин у сировині.

Таблиця 8.4 - Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині

Сировина	G, кг	W, %	CP, кг
Борошно житнє обдирне	60	14,5	51,3
Борошно пшеничне в/с	40,0	14,5	34,2
Дріжджі пресовані	0,5	75,0	0,125
Сіль	1,4	0,0	1,4
Закваска суха	2,0	5,0	1,9
Всього:	103,9	-	88,925

Розраховуємо масу тіста, G_T , за формулою(8.1):

$$G_T = \frac{88,925 \cdot 100}{100 - 48} = 171,01 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води, G_0 , що йде на приготування тіста, за формулою(8.2):

$$G_0 = 171,01 - 103,9 = 67,11 \text{ кг}$$

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

Розраховуємо кількість сольового розчину, $G_{c.p.}$, за формулою(8.3):

$$G_{c.p.} = \frac{1,4 \cdot 100}{26} = 5,38 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води в сольовому розчині, $G_{c.p.}^6$, за формулою(8.4):

$$G_{c.p.}^6 = 5,38 - 1,4 = 3,98 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість дріжджової суспензії, $G_{др.сусп.}$, за формулою(8.5):

$$G_{др.сусп.} = 0,5 + 3 \cdot 0,5 = 2,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води в дріжджовій суспензії, $G_{др.сусп.}^6$, за формулою(8.6):

$$G_{др.сусп.}^6 = 2,0 - 0,5 = 1,5 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води, що витрачається на замішування тіста, G_m^6 , за винятком води, що вноситься із розчином солі, цукру:

$$G_m^6 = 67,11 - 3,98 - 1,5 = 61,63 \text{ кг}$$

Таблиця 8.5 - Пофазна рецептура приготування тіста для хліба Ароматний, масою 0,9 кг

Найменування сировини та напівфабрикатів	Всього , кг	Тісто , кг	На оброблення, кг
Борошно житнє обдирне	60,0	60,0	-
Борошно пшеничне першого сорту	40,0	40,0	1
Дріжджова суспензія	2,0	2,0	-
Розчин солі	5,38	5,38	-
Закваска	2,0	2,0	-
Вода	61,63	61,63	-
Всього	171,01	170,01	1

8.1.3 Розрахунок пофазної рецептури приготування булочки Зернова масою 0,070 кг

Уніфікована рецептура:

Борошно пшеничне вищого сорту, кг - 100,0

Дріжджі хлібопекарські пресовані, кг – 1,4

Сіль кухонна харчова, кг - 1,6

Корн мікс директ, кг - 40,0

Фізико-хімічні показники:

Вологість, %, не більше – 37,0

Кислотність, град, не більше – 3,0

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

Пористість, %, не менше – 70,0

Булочка Зернова, масою 0,070 кг готують безопарним способом, масова частка вологи виробу 37,0 %, густина розчину солі 1,2 кг/л, а його концентрація, 26 %.

Таблиця 8.6 – Маса сухих речовин у тісті

Сировина, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,50
Конр мікс директ	40,0	17,0	33,20
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,4	8,0	1,29
Сіль кухонна харчова	1,6	-	1,60
Разом	143,0		121,59

Розраховуємо вологість тіста W_T , знаходимо за формулою:

$$W_T = 37 + 0,2 = 37,2\%$$

Вихід тіста із 100 кг борошна, G_T кг, знаходимо за формулою 8.1:

$$G_T = \frac{121,59 \cdot 100}{100 - 3,2} = 193,61 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісто G_B кг, знаходимо за формулою 8.2:

$$G_B = 193,61 - 143,0 = 50,61 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{p.c.}$ кг, знаходимо за формулою 8.3:

$$G_{p.c.} = \frac{1,6 \cdot 100}{26} = 6,15 \text{ кг}$$

Маса води, що йде на приготування розчину солі визначаємо за формулою 8.4:

$$G_g^{p.c.} = 6,15 - 1,6 = 4,55 \text{ кг}$$

Маса води в тісто, з врахуванням води в розчині солі, $G_g^{m/}$, в кілограмах, за формулою 8.5:

$$G_g^{m/} = 50,61 - 4,55 = 46,06 \text{ кг}$$

Отримані значення зводимо у таблицю 8.7.

Таблиця 8.7 – Пофазна рецептура приготування булочки Зернова, кг на 100 кг борошна

Сировина	Маса	Тісто	На оформлення
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	99,0	1,0
Конр мікс директ	40,0	40,0	-
Дріжджі сушені	1,4	1,4	-
Розчин солі	6,15	6,15	-
Вода	46,06	46,06	-
Разом:	193,61	192,61	1,0

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

8.1.4 Розрахунок пофазної рецептури для булочки Гарбузик, масою 0,100 кг

Уніфікована рецептура:

Борошно пшеничне вищого сорту, кг - 100,0

Дріжджі хлібопекарські пресовані, кг – 3,0

Сіль кухонна харчова, кг - 1,5

Цукор кристалічний білий, кг - 2,0

Масло вершкове, кг – 5,0

Фізико-хімічні показники:

Вологість, %, не більше – 39,0

Кислотність, град, не більше – 3,0

Пористість, %, не менше – 70,0

Булочку Гарбузик, масою 0,100 кг готують безопарним способом. Згідно технологічної інструкції до рецептури [16], масова частка вологи виробу 39,0 %, густина розчину солі 1,2 кг/л, а його концентрація, 26 %, концентрація розчину цукру – 45%.

Таблиця 8.8 – Маса сухих речовин у тісті

Сировина, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,50
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3,0	75,0	0,75
Сіль кухонна харчова	1,5	-	1,50
Цукор кристалічний білий	2,0	0,15	2,00
Масло вершкове	5,0	25,0	3,75
Разом	111,5		93,5

Розраховуємо вологість тіста W_T , знаходимо за формулою:

$$W_T = 39 + 0,2 = 39,2\%$$

Вихід тіста із 100 кг борошна, G_T кг, знаходимо за формулою 8.1:

$$G_T = \frac{93,5 \cdot 100}{100 - 39,2} = 153,78 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісто G_B кг, знаходимо за формулою 8.2:

$$G_B = 153,78 - 111,5 = 42,28 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{p.c.}$ кг, знаходимо за формулою 8.3:

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

Маса води, що йде на приготування розчину солі визначаємо за формулою 8.4:

$$G_g^{p.c.} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

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

Масу розчину цукру $G_{p.c.}$ кг, знаходимо за формулою 8.3:

$$G_{p.c.} = \frac{2,100}{45} = 4,44 \text{ кг}$$

Маса води, що йде на приготування розчину цукру визначаємо за формулою 8.6:

$$G_6^{p.c.} = 4,44 - 2,0 = 2,44 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії в тісто $G_{д.с.}$ кг, знаходимо за формулою 8.5:

$$G_{др.сусп} = 3 + 3 \cdot 3 = 12,0 \text{ кг}$$

Маса води, що йде на приготування дріжджової суспензії визначаємо за формулою (8.4):

$$G_6^{дж.с} = 12,0 - 3,0 = 9,0 \text{ кг}$$

Маса води в тісто, з врахуванням води в дріжджовій суспензії, в розчині солі, в розчині цукру, G_6^{\prime} , в кілограмах, за формулою 8.7:

$$G_6^{m'} = 42,28 - 4,27 - 2,44 - 9,0 = 26,57 \text{ кг}$$

Отримані значення зводимо у таблицю 8.8.

Таблиця 8.10 – Пофазна рецептура приготування булочки Гарбузик, кг на 100 кг борошна

Сировина	Маса	Тісто	На оформлення
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0	-
Дріжджова суспензія	12,0	12,0	-
Розчин солі	5,77	5,77	-
Розчин цукру	4,44	4,44	-
Масло вершкове	5,0	5,0	-
Вода	26,57	26,57	-
Клітковина	-	0,06	-
Разом:	153,78	153,78	-

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

8.2 Розрахунок виходу виробів

Таблиця 8.11 - Вихідні дані для розрахунку виходу виробів

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметри для виробів			
		Багет Віденський масою 0,35кг	Хліб Ароматний масою 0,9кг	Булочка Зернова масою 0,070кг	Булочка Гарбузик масою 0,100 кг
Технологічні затрати і втрати					
Втрати борошна до замішування напівфабрикатів, %	q_b	0,06	0,04	0,03	0,05
Втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч, %	q_m	0,08	0,06	0,05	0,08
Масова частка спирту в тісті, %	$C_{сп}$	-	-	-	-
Масова частка летких кислот в тісті, %	$C_{л.к}$	-	-	-	-
Витрата борошна при обробленні тіста, %	$q_{обр}$	1,0	0,70	0,6	0,7
Упікання, %	$G_{уп}$	11,9	6,8	11,2	8,0
Зменшення маси при укладанні, %	$q_{укл}$	0,8	0,8	0,8	0,7
Усихання, %	$q_{ус}$	7,9	7,8	7,2	6,0
Втрати у вигляді крихти і лому, %	$q_{кр}$	0,04	0,02	0,02	0,06
Втрати в штучному хлібі внаслідок відхилення від нормативної маси, %	$q_{шт}$	0,9	0,70	0,8	0,90
Зменшення маси при переробці браку, %	$q_{бр}$	0,04	0,03	0,03	0,05
Втрати сухих речовин на бродіння, % до СР тіста	$C_{сух}$	2,5	2,50	2,5	3,1

8.2.1 Розрахунок виходу для багету Віденський, масою 0,35 кг

Середньозважена вологість сировини, $W_{сир.}$, в відсотках, розраховуємо за формулою:

$$W_{під} = \frac{G_a \cdot W_a + G_{ад} \cdot W_{ад} + G_{п} \cdot W_{п} + G_{с} \cdot W_{с}}{G_a + G_{ад} + G_{п} + G_{с}} \quad (8.7)$$

де W_a , $W_{др}$, W_c , $W_{с}$ - відповідно вологість борошна, дріжджів, солі, цукру, %;

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

G_{δ} , G_{op} , G_c , G_{δ} - маса борошна, дріжджів, солі, цукру, кг.

$$W_{\delta\delta} = \frac{(100 * 14,5 + 4,0 * 75 + 1,3 * 0 + 1,0 * 0,15)}{(100 + 4,0 + 1,3 + 1,0)} = 16,464\%$$

Маса тіста, G_m , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\delta} = \frac{G_{\delta\delta} \cdot (100 - W_{\delta\delta})}{100 - W_{\delta}} + K \quad (8.8)$$

де G_{cup} - маса сировини, передбачена рецептурою на приготування тіста зі 100 кг борошна, кг;

K – сировина на оздоблення, кг.

$$G_{\delta} = \frac{106,3 * (100 - 16,464)}{100 - 44,5} = 159,997 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста, \hat{A}_{δ} , % до маси тіста, розраховуємо за формулою:

$$B_{\delta} = \frac{g_{\delta} \cdot (100 - W_{\delta})}{100 - W_m} \quad (8.9)$$

$$B_{\delta} = \frac{0,06 * (100 - 14,5)}{100 - 44,5} = 0,092 \text{ кг}$$

Втрати борошна та тіста, \hat{A}_{δ} , в період від замішування тіста до посадки його в піч, % до маси тіста, розраховуємо за формулою:

$$B_m = \frac{q_m \cdot (100 - W_{cp})}{100 - W_m} \quad (8.10)$$

де W_{cp} - вологість відходів, %.

$$W_{cp} = \frac{(G_m \cdot W_m + 100 \cdot W_{\delta})}{G_m + 100} \quad (8.11)$$

$$W_{cp} = \frac{(159,997 * 44,5 + 100 * 14,5)}{159,997 + 100} = 32,961\%$$

$$B_m = \frac{0,08 * (100 - 32,961)}{100 - 44,5} = 0,097 \text{ кг}$$

Витрати на бродіння напівфабрикатів, z_{op} , % до маси тіста, розраховуємо за формулою:

$$z_{op} = \frac{C_{сух} * 0,95 * (G_{cup} - g_{op}) * (100 - W_{cup})}{1,96 * 100 * (100 - W_m)} \quad (8.12)$$

$$z_{op} = \frac{2,5 * 0,95 * (106,3 - 1,0) * (100 - 16,464)}{1,96 * 100 * (100 - 44,5)} = 1,921 \text{ кг}$$

Витрати борошна при обробленні тіста, z_{op} , % до маси тіста, розраховуємо за формулою:

$$z_{op} = \frac{g_{op} * (W_m - W_{\delta})}{100 - W_m} \quad (8.13)$$

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

$$z_{обр} = \frac{1,0 * (44,5 - 14,5)}{100 - 44,5} = 0,541кг$$

Витрати борошна під час випікання (упікання) хліба, z_{yn} , %, до маси

тіста, розраховуємо за формулою:

$$z_{yn} = \frac{g_{yn} * (G_m - (B_{\sigma} + B_m + z_{бр} + z_{обр}))}{100} \quad (8.14)$$

$$z_{yn} = \frac{11,9 * (159,997 - (0,092 + 0,097 + 1,921 + 0,541))}{100} = 18,724$$

Витрати під час укладання гарячого хліба, $z_{укл}$, % до маси тіста, розраховуємо за формулою:

$$z_{укл} = \frac{g_{укл} * (G_m - (B_{\sigma} + B_m + z_{бр} + z_{обр} + z_{yn}))}{100} \quad (8.15)$$

$$z_{укл} = \frac{0,8 * (159,997 - (0,092 + 0,097 + 1,921 + 0,541 + 18,724))}{100} = 1,109кг$$

Витрати під час усихання хліба, $z_{ус}$, % до маси тіста, розраховуємо за формулою :

$$z_{ус} = \frac{g_{ус} * (G_m - (B_{\sigma} + B_m + z_{бр} + z_{обр} + z_{yn} + z_{укл}))}{100} \quad (8.16)$$

$$z_{ус} = \frac{7,8 * (159,997 - (0,092 + 0,097 + 1,921 + 0,541 + 18,724 + 1,109))}{100} = 10,864кг$$

Під час розрахунку втрат з крихтами і ломом $B_{кр}$ і витрат від перероблення браку $B_{бр}$ слід зважити на те, що значення $g_{кр}$ і $g_{бр}$ в літературі дані в % до маси борошна, тому потрібно перерахувати їх у % до маси хліба, за формулами :

$$g_{кр.хл} = \frac{g_{кр.б} \cdot 100}{Q_{хл}^{пл}} \quad (8.17)$$

$$g_{кр.хл} = \frac{0,04 \cdot 100}{125,5} = 0,032\%$$

$$g_{бр.хл} = \frac{g_{бр.б} \cdot 100}{Q_{хл}^{пл}} \quad (8.18)$$

$$g_{бр.хл} = \frac{0,05 \cdot 100}{125,5} = 0,04\%$$

де $Q_{хл}^{пл}$ - плановий вихід хліба, %.

Обчислимо втрати з крихтами та ломом, $C_{\sigma\delta}$, за формулою :

$$z_{кр} = \frac{g_{кр} * (G_m - (B_{\sigma} + B_m + z_{бр} + z_{обр} + z_{yn} + z_{укл} + z_{ус}))}{100} \quad (8.19)$$

						Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$z_{кр} = \frac{0,032 * (159,997 - (0,092 + 0,097 + 1,921 + 0,541 + 18,724 + 1,109 + 10,864))}{100} = 0,04_{кг}$$

Обчислимо втрати за рахунок неточної маси штучних виробів, $C_{\phi\delta}$, % до маси тіста, за формулою :

$$z_{ум} = \frac{g_{ум} * (G_m - (B_{\phi} + B_m + z_{бр} + z_{обр} + z_{ун} + z_{укл} + z_{ус} + z_{кр}))}{100} \quad (8.20)$$

$$z_{ум} = \frac{0,90 * (159,997 - (0,092 + 0,097 + 1,921 + 0,541 + 18,724 + 1,109 + 10,864 + 0,04))}{100} = 1,139_{кг}$$

Втрати від перероблення браку, $C_{ад}$, за формулою :

$$z_{бр} = \frac{g_{кр} * (G_m - (B_{\phi} + B_m + z_{бр} + z_{обр} + z_{ун} + z_{укл} + z_{ус} + z_{кр} + z_{ум}))}{100} \quad (8.21)$$

$$z_{бр} = \frac{0,04 * (159,997 - (0,092 + 0,097 + 1,921 + 0,541 + 18,724 + 1,109 + 10,864 + 0,04 + 1,139))}{100} = 0,05_{кг}$$

Вихід виробів, B_x , в відсотках, розраховується за формулою:

$$B_x = G_m - (B_{\phi} + B_m + z_{бр} + z_{обр} + z_{ун} + z_{укл} + z_{ус} + B_{кр} + B_{ум} + B_{бр}) \quad (8.22)$$

$$B_x = 159,997 - (0,092 + 0,097 + 1,921 + 0,541 + 18,724 + 1,109 + 10,864 + 0,04 + 1,139 + 0,05) = 127,291\%$$

Плановий вихід багету Віденський з борошна пшеничного в/с становить – 125,5%.

8.2.2 Розрахунок виходу для хліба Ароматний, масою 0,9 кг

Середньозважена вологість сировини, $W_{сир.}$, в відсотках, розраховуємо за формулою (8.7) :

$$W_{сир} = \frac{100,0 \cdot 14,5 + 0,5 \cdot 75,0 + 1,4 \cdot 0,0}{100,0 + 3,0 + 1,3} = 14,598\%$$

Маса тіста, G_m , кг, розраховуємо за формулою (8.8):

$$G_m = \frac{103,9 \cdot (100 - 14,598)}{100 - 48,0} = 171,01_{кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста, \hat{A}_a , % до маси тіста, розраховуємо за формулою (8.9):

$$B_{\phi} = \frac{0,04 * (100 - 14,5)}{100 - 48,0} = 0,06_{кг}$$

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

Вологість відходів, W_{cp} , % розраховуємо за формулою (8.11)

$$W_{cp} = \frac{(171,01 \cdot 48 + 100 \cdot 14,5)}{167,356 + 100} = 35,47\%$$

Втрати борошна та тіста, B_m , в період від замішування тіста до посадки його в піч, % до маси тіста, розраховуємо за формулою (8.10):

$$B_m = \frac{0,06 \cdot (100 - 35,47)}{100 - 48,0} = 0,074\%$$

Витрати на бродіння напівфабрикатів, $z_{бр}$, % до маси тіста, розраховуємо за формулою (8.12):

$$z_{бр} = \frac{2,50 \cdot 0,95 \cdot (101,9 - 0,60) \cdot (100 - 14,598)}{1,96 \cdot (100 - 48,0) \cdot 100} = 2,016\%$$

Витрати борошна при обробленні тіста, $z_{обр}$, % до маси тіста, розраховуємо за формулою (8.13):

$$z_{обр} = \frac{0,60 \cdot (48,0 - 14,5)}{100 - 48,0} = 0,387\%$$

Витрати борошна під час випікання (упікання) хліба, $z_{уп}$, % до маси тіста, розраховуємо за формулою (8.14):

$$z_{уп} = \frac{6,8 \cdot [167,356 - (0,06 + 0,074 + 2,016 + 0,387)]}{100} = 11,207\%$$

Витрати під час укладання гарячого хліба, $z_{укл}$, % до маси тіста, розраховуємо за формулою (8.15):

$$z_{укл} = \frac{0,7 \cdot [167,356 - (0,06 + 0,074 + 2,016 + 0,387 + 11,207)]}{100} = 1,075\%$$

Витрати під час усихання хліба, $z_{ус}$, % до маси тіста, розраховуємо за формулою (8.16):

$$z_{ус} = \frac{6,0 \cdot [167,356 - (0,06 + 0,074 + 2,016 + 0,387 + 11,207 + 1,075)]}{100} = 9,152\%$$

Перерахуємо значення $g_{кр}$ і $g_{бр}$ у % до маси хліба, за формулами (8.17) і (8.18):

$$g_{кр.хл} = \frac{0,02 \cdot 100}{141,5} = 0,014\%$$

$$g_{бр.хл} = \frac{0,02 \cdot 100}{141,5} = 0,014\%$$

Обчислимо втрати з крихтами та ломом, $\hat{A}_{\partial\partial}$, за формулою (8.19):

$$B_{кр} = \frac{0,014 \cdot [167,356 - (0,06 + 0,074 + 2,016 + 0,387 + 11,207 + 1,075 + 9,152)]}{100} = 0,02\%$$

Обчислимо втрати за рахунок неточної маси штучних виробів, $C_{\partial\partial}$, % до маси тіста, за формулою (8.20):

						Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Z_{um} = \frac{0,7 \cdot [167,356 - (0,06 + 0,074 + 2,016 + 0,387 + 11,207 + 1,075 + 9,152 + 0,02)]}{100} = 1,004\%$$

Втрати від перероблення браку, $C_{ад}$, за формулою (8.21):

$$Z_{op} = \frac{0,014 \cdot [167,356 - (0,06 + 0,074 + 2,016 + 0,387 + 11,207 + 1,075 + 9,152 + 0,02 + 1,004)]}{100} = 0,02\%$$

Віднявши суму втрат і витрат від величини виходу тіста, одержуємо значення виходу хліба за формулою (8.22):

$$B_x = 167,356 - (0,06 + 0,074 + 2,016 + 0,387 + 11,207 + 1,075 + 9,152 + 0,02 + 1,004 + 0,02) = 144,331\%$$

Плановий вихід хліба Ароматний становить – 141,5 %.

8.2.2 Розрахунок виходу для булочки Зернова масою 0,070 кг

Загальна кількість сировини, g_c , в кілограмах, за формулою (8.9):

$$g_c = 100,0 + 40,0 + 1,6 + 1,4 = 143,0 \text{ кг}$$

Середньозважена вологість, W_{cp} , в відсотках, за формулою (8.10):

$$W_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 40 \cdot 17,0 + 1,6 \cdot 0 + 1,4 \cdot 8,0}{152,1} = 14,97\%$$

Вихід тіста, g_t , в кілограмах, за формулою (8.11):

$$g_m = \frac{143,0 \cdot (100 - 14,97)}{100 - 37,2} = 193,62 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замісу тіста, B_6 , в кілограмах, за формулою (8.12):

$$B_o = \frac{0,03(100 - 14,5)}{100 - 37,2} = 0,041 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста в період від його замішування до посадки в піч, B_t , в кілограмах, за формулою (8.13):

$$B_m = \frac{0,05 \cdot (100 - 30)}{100 - 37,2} = 0,056 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні, Z_6 , в кілограмах, за формулою (8.14):

$$Z_{op} = \frac{2,5 \cdot 0,95 \cdot (143,0 - 0,8) \cdot (100 - 14,97)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 37,2)} = 2,33 \text{ кг}$$

Затрати борошна на обробку, $Z_{обр}$, в кілограмах, за формулою (8.15):

$$Z_{ob} = \frac{0,8 \cdot (37,2 - 14,5)}{100 - 37,2} = 0,29 \text{ кг}$$

Затрати борошна при випіканні, $Z_{уп}$, в кілограмах, за формулою (8.16):

$$Z_{yn} = \frac{6 \cdot (193,62 - (0,041 + 0,056 + 2,33 + 0,29))}{100} = 11,45 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні, $Z_{ук}$, в кілограмах, за формулою (8.17):

$$Z_{yk} = \frac{0,5 \cdot (193,62 - (0,041 + 0,056 + 2,33 + 0,29 + 11,45))}{100} = 0,9 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, в кілограмах, за формулою (8.18):

$$Z_{yc} = \frac{3,0 \cdot (193,62 - (0,041 + 0,056 + 2,33 + 0,29 + 11,45 + 0,9))}{100} = 5,36 \text{ кг}$$

Перерахунок втрат з крихтами до маси хліба, $g_{кр}$, в відсотках, за формулою (8.19):

						Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$g_{кр} = \frac{0,02 \cdot 100}{172,0} = 0,012\%$$

Втрати з крихтами і ломом, $V_{кр}$, в кілограмах, за формулою (8.20):

$$B_{кр} = \frac{0,012 \cdot (193,62 - (0,041 + 0,056 + 2,33 + 0,29 + 11,45 + 0,9 + 5,36 + 0,69))}{100} = 0,02_{кг}$$

Втрати за рахунок неточності маси штучних виробів, $V_{шт}$, в кілограмах, за формулою(8.21):

$$B_{шт} = \frac{0,4 \cdot (193,62 - (0,041 + 0,056 + 2,33 + 0,29 + 11,45 + 0,9 + 5,36))}{100} = 0,69_{кг}$$

Перерахунок втрат при переробці браку до маси хліба, $g_{бр}$, в відсотках, за формулою (8.22)

$$g_{бр} = \frac{0,02 \cdot 100}{172,0} = 0,012\%$$

Втрати від переробки браку, $V_{бр}$, в кілограмах, за формулою (8.23):

$$B_{бр} = \frac{0,012 \cdot (193,62 - (0,041 + 0,056 + 2,33 + 0,29 + 11,45 + 0,9 + 5,36 + 0,02 + 0,69))}{100} = 0,02_{кг}$$

Вихід хліба, $g_{хл}$, в відсотках, за формулою (8.24):

$$g_{хл} = 193,62 - (0,041 + 0,056 + 2,33 + 0,29 + 11,45 + 0,9 + 5,36 + 0,02 + 0,69 + 0,02) = 172,46_{кг}$$

Оскільки в нашому випадку розрахунковий вихід більший від планового 172,0 % то є наявність резервів для економії сировинних ресурсів.

Для подальших розрахунків приймаємо плановий вихід.

8.2.3 Розрахунок виходу булочки Гарбузик, масою 0,100 кг

Загальна кількість сировини, g_c , в кілограмах, за формулою (8.9):

$$g_c = 100 + 3,0 + 1,5 + 2,0 + 5,0 + 0,5 = 112,0_{кг}$$

Середньозважена вологість, $W_{сп}$, в відсотках, за формулою (8.10):

$$W_{сп} = \frac{100 \cdot 14,5 + 3,0 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0 + 2,0 \cdot 0,15 + 5,0 \cdot 25 + 0,5 \cdot 0}{112,0} = 16,07\%$$

Вихід тіста, g_t , в кілограмах, за формулою (8.11):

$$g_m = \frac{112,0 \cdot (100 - 16,07)}{100 - 39,2} = 154,61_{кг}$$

Втрати борошна до замісу тіста, B_6 , в кілограмах, за формулою (8.12):

$$B_6 = \frac{0,03(100 - 14,5)}{100 - 39,2} = 0,042_{кг}$$

Втрати борошна і тіста в період від його замішування до посадки в піч, V_t , в кілограмах, за формулою (8.13):

$$B_m = \frac{0,04 \cdot (100 - 30,0)}{100 - 39,2} = 0,046_{кг}$$

Затрати при бродінні, Z_6 , в кілограмах, за формулою (8.14):

$$Z_{бр} = \frac{3,3 \cdot 0,95 \cdot (112,0 - 0,8) \cdot (100 - 16,07)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 39,2)} = 2,46_{кг}$$

Затрати борошна на обробку, $Z_{обр}$, в кілограмах, за формулою(8.15)

$$Z_{об} = \frac{0,8 \cdot (39,2 - 14,5)}{100 - 39,2} = 0,33_{кг}$$

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

Затрати борошна при випіканні, $Z_{уп}$, в кілограмах, за формулою (8.16):

$$Z_{уп} = \frac{6 \cdot (154,61 - (0,042 + 0,046 + 2,46 + 0,33))}{100} = 9,1 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні, $Z_{ук}$, в кілограмах, за формулою (8.17):

$$Z_{ук} = \frac{0,5 \cdot (154,61 - (0,042 + 0,046 + 2,46 + 0,33 + 9,1))}{100} = 0,713 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, в кілограмах, за формулою (8.18):

$$Z_{ус} = \frac{3 \cdot (154,61 - (0,042 + 0,046 + 2,46 + 0,33 + 9,1 + 0,713))}{100} = 4,26 \text{ кг}$$

Перерахунок втрат з крихтами до маси хліба, $g_{кр}$, в відсотках, за формулою (8.19):

$$g_{кр} = \frac{0,03 \cdot 100}{136} = 0,022\%$$

Втрати з крихтами і ломом, $V_{кр}$, в кілограмах, за формулою (8.20):

$$V_{кр} = \frac{0,022 \cdot (154,61 - (0,042 + 0,046 + 2,46 + 0,33 + 9,1 + 0,713 + 4,26 + 0,55))}{100} = 0,030 \text{ кг}$$

Втрати за рахунок неточності маси штучних виробів, $V_{шт}$, в кілограмах, за формулою (8.21):

$$V_{шт} = \frac{0,4 \cdot (154,61 - (0,042 + 0,046 + 2,46 + 0,33 + 9,1 + 0,713 + 4,26))}{100} = 0,55 \text{ кг}$$

Перерахунок втрат при переробці браку до маси хліба, $g_{бр}$, в відсотках, за формулою (8.22)

$$g_{бр} = \frac{0,02 \cdot 100}{136} = 0,015\%$$

Втрати від переробки браку, $V_{бр}$, в кілограмах, за формулою (8.23):

$$V_{бр} = \frac{0,015 \cdot (154,61 - (0,042 + 0,046 + 2,46 + 0,33 + 9,1 + 0,713 + 4,26 + 0,03 + 0,55))}{100} = 0,02 \text{ кг}$$

Вихід хліба, $g_{хл}$, в відсотках, за формулою (8.24):

$$g_{хл} = 154,61 - (0,042 + 0,046 + 2,46 + 0,33 + 9,1 + 0,713 + 4,26 + 0,03 + 0,55 + 0,02) = 137,06 \text{ кг}$$

Оскільки в нашому випадку розрахунковий вихід більший від планового 136,0 % то є наявність резервів для економії сировинних ресурсів.

Для подальших розрахунків приймаємо плановий вихід.

Таблиця 8.12 - Зведена таблиця виходів

Назва виробів	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		Розрахунковий	Плановий
Багет Віденський	159,997	127,291	125,5
Хліб Ароматний	167,36	144,331	141,5
Булочка Зернова, масою 0,070 кг	193,62	172,46	172,0

Булочка Гарбузик, масою 0,100 кг	154,61	137,06	136,0
----------------------------------	--------	--------	-------

8.3 Розрахунок виробничих рецептур

Якщо напівфабрикати готуються порційним способом в обладнанні періодичної дії, то виробничі рецептури складаються на одне завантаження апарата (діжі, заварювальної машини).

8.3.1 Розрахунок виробничої рецептури для багету Віденський, масою 0,35 кг

Спосіб приготування – періодичний, безопарний.

Розрахуємо витрати борошна за годину, при роботі однієї печі, за формулою:

$$G_{\sigma}^{zod} = \frac{P_{zod}}{B_{xg}} \cdot 100 \quad (8.23)$$

$$G_{\sigma}^{zod} = \frac{0,235}{125,5} \cdot 100 = 0,18m / zod$$

При порційному приготуванні напівфабрикатів, коефіцієнт перерахунку обчислюється залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном:

$$E_T = \frac{e_T \cdot V_d}{100} \quad (8.24)$$

де e_T - кількість борошна, кг, що завантажується на 100 дм³ геометричного об'єму діжі;

V_d - геометричний об'єм діжі, дм³.

$$E_T = \frac{30 \cdot 300}{100} = 90,0кг$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури, розраховуємо за формулою :

$$K_{дiж} = \frac{E_T}{100} \quad (8.25)$$

$$K_{дiж} = \frac{90,0}{100} = 0,90$$

Таблиця 8.13 - Виробнича рецептура приготування тіста для на 100 кг борошна, масою 0,35 кг для багету Віденський

Сировина та напівфабрикати	Маса, кг	В тісто, кг
Борошно пшеничне в/с	90,0	89,1
Дріжджова суспензія	14,4	14,4
Сольовий розчин	4,5	4,5
Цукровий розчин	1,8	1,8
Вода	33,297	33,297
Всього:	143,997	143,097

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

Розрахуємо масу шматка тіста, $n_{шм}^m$, кг, з урахуванням розрахованих технологічних затрат на упікання та усихання, за формулою:

$$n_{шм}^m = \frac{G_{xl} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{yn}) \cdot (100 - G_{yc})} \quad (8.26)$$

де G_{xl} - маса готового виробу, кг;

G_{yn} - упікання, %;

G_{yc} - усихання, %.

$$n_{шм}^m = \frac{0,35 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 11,9) \cdot (100 - 7,9)} = 0,431 \text{ кг}$$

Таблиця 8.14 - Технологічний режим приготування багету Віденський, масою 0,35 кг

Параметри	Одиниці вимірювання	Тісто
Початкова температура	°C	26-23
Тривалість бродіння	хв.	36-60
Кінцева кислотність	град.	2,5-3,0
Вологість	%	44,5
Маса шматка тіста	кг	0,426
Тривалість вистоювання	хв.	45-60
Температура у вистоювальній шафі	°C	30-40
Тривалість випікання	хв.	17-20
Температура пекарної камери	°C	210-230

8.3.2 Розрахунок виробничої рецептури для хліба Ароматний, масою 0,9 кг

Спосіб приготування – періодичний, на сухих заквасках.

Розрахуємо витрати борошна за годину, при роботі однієї печі, за формулою(8.23):

$$G_{\circ}^{год} = \frac{0,1152}{141,5} \cdot 100 = 0,08 \text{ т / год}$$

При порційному приготуванні напівфабрикатів, коефіцієнт перерахунку обчислюється залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном за формулою(8.24):

$$E_T = \frac{39 \cdot 300}{100} = 117,0 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури, розраховуємо за формулою(8.25):

$$K_{діж} = \frac{117,0}{100} = 1,17$$

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

Таблиця 8.15 - Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Ароматний, масою 0,9 кг

Найменування сировини та напівфабрикатів	Всього , кг	Тісто , кг	На оброблення, кг
Борошно житнє сіяне	70,2	67,86	-
Борошно пшеничне першого сорту	46,8	46,8	1
Дріжджова суспензія	2,34	2,34	-
Розчин солі	6,29	6,29	-
Закваска	2,34	2,34	-
Вода	70,18	70,18	-
Всього	198,15	197,15	1

Розрахуємо масу шматка тіста, $n_{шм}^m$, кг, з урахуванням розрахованих технологічних затрат на упікання та усихання, за формулою (8.26):

$$n_{шм}^m = \frac{0,9 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 6,0) \cdot (100 - 6,8)} = 1,027 \text{ кг}$$

Таблиця 8.16 - Технологічний режим приготування хліба Ароматний, масою 0,9 кг

Параметри	Одиниці вимірювання	Тісто
Початкова температура	°C	28-31
Тривалість бродіння	хв.	60-90
Кінцева кислотність	град.	7-8
Вологість	%	48
Маса шматка тіста	кг	1,027
Тривалість вистоювання	хв.	45-60
Температура у вистоювальній шафі	°C	30-40
Тривалість випікання	хв.	40-60
Температура пекарної камери	°C	210-230

8.3.3 Розрахунок виробничої рецептури для булочки Зернова

Розрахуємо витрати борошна за годину, при роботі однієї печі, за формулою(8.23):

$$G_6^{zod} = \frac{3,760}{172,0} \cdot 100 = 2,2 \text{ т / год}$$

Приготування тіста для булочки Зернова, масою 0,070 кг готується періодично, тому знаходимо величину завантаження ємності тістомісильної машини борошном при приготуванні тіста, E_T , в кілограмах, за формулою (8.25)

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

$$E_m = \frac{30 \cdot 180}{100} = 54 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури, K_d , знаходимо за формулою (8.26):

$$K_d = \frac{54}{100} = 0,54$$

Рецептура на одну діжу одержується шляхом множення даних пофазної рецептури на коефіцієнт перерахунку.

Виробнича рецептура приготування булочки Зернова, масою 0,070 кг приведено в табл. 8.17.

Таблиця 8.17 – Виробнича рецептура приготування булочки Зернова, масою 0,070 кг

Сировина	Маса	Тісто	На оформлення
1	2	3	4
Борошно пшеничне вищого сорту	54,0	53,46	0,54
Корн мікс директ	21,6	21,6	-
1	2	3	4
Дріжджі сушені	0,76	0,76	-
Розчин солі	3,32	3,32	-
Вода	24,87	24,87	-
Разом:	104,55	104,01	0,54

Таблиця 8.18 – Технологічний режим приготування булочки Зернова, масою 0,070 кг

Параметри процесів	Одиниця параметру	Тісто
Початкова температура	°С	26-29
Кінцева кислотність	град	4,0-4,5
Масова частка вологи тіста	%	37,2
Тривалість бродіння	хв	20-30
Тривалість вистоювання	хв	45-50
Температура в середині вистоювальної шафи	°С	35±2
Тривалість випікання	хв	12-14
Температура випікання	°С	190-200

8.3.4 Розрахунок виробничої рецептури для булочки Гарбузик, масою 0,100 кг

Розрахуємо витрати борошна за годину, при роботі однієї печі, за формулою(8.23):

$$G_6^{zod} = \frac{2,300}{136,0} \cdot 100 = 1,69 \text{ т / год}$$

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

Тісто готується періодичним способом, тому знаходимо величину завантаження ємності тістомісильної машини борошном, E_m , в кілограмах, за формулою (8.25):

$$E_m = \frac{30 \cdot 180}{100} = 54 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури, K_d , знаходимо за формулою (8.26):

$$K_d = \frac{54}{100} = 0,54$$

Рецептура на одну діжу одержується шляхом множення даних пофазної рецептури на коефіцієнт перерахунку.

Виробнича рецептура приготування булочки Гарбузик, масою 0,100 кг приведено в табл. 8.19.

Таблиця 8.19–Виробнича рецептура приготування булочки Гарбузик, масою 0,100 кг

Сировина	Маса	Тісто	На оформлення
Борошно пшеничне вищого сорту	54,0	54,0	-
Дріжджова суспензія	6,48	6,48	-
Розчин солі	3,12	3,12	-
Розчин цукру	2,4	2,4	-
Масло вершкове	2,7	2,7	-
Вода	14,35	14,35	-
Опара	-	42,71	-
Клітковина	-	0,06	-
Разом:	83,05	83,05	0,27

Таблиця 8.20 – Технологічний режим приготування булочки Гарбузик, масою 0,100 кг

Параметри процесів	Одиниця параметру	Тісто
Початкова температура	°С	26-29
Кінцева кислотність	град	2,0-2,5
Масова частка вологи тіста	%	39,2
Тривалість бродіння	хв	20-30

Тривалість вистоювання	хв	35-40
Температура в середині вистоювальної шафи	°C	35±2
Тривалість випікання	хв	10-12
Температура випікання	°C	180-190

8.4 Розрахунок витрат сировини, площ і місткостей для її зберігання

8.4.1 Розрахунок витрат сировини

Вихідними даними для розрахунку є :
 витрати у відсотках від маси всіх сортів борошна на кожний вид виробів – С, %.

Розрахунок витрат сировини для багету Віденський, масою 0,35 кг
 Добова витрата борошна , т , розраховується за формулою :

$$G_{\sigma}^{dob} = G_{\sigma}^{god} \cdot \tau \quad (8.37)$$

де G_{σ}^{god} - годинна витрата борошна при випіканні хліба, т/год;

τ - тривалість виготовлення даного сорту хліба за графіком, год.

$$G_{\sigma}^{dob} = 0,18 \cdot 5 = 0,9 \text{ т / год}$$

Добова витрата кожного виду сировини, т , по сортах виробів, розраховуємо за формулою :

$$g_c = \frac{G_{\sigma}^{dob} \cdot C\%}{100} \quad (8.38)$$

Борошно пшеничне вищого сорту : $g_{\sigma.sc} = \frac{0,9 \cdot 100,0}{100} = 0,9 \text{ т / добу}$

Дріжджі пресовані : $g_{op} = \frac{0,9 \cdot 4,0}{100} = 0,036 \text{ т / добу}$

Сіль кухонна : $g_c = \frac{0,9 \cdot 1,3}{100} = 0,01 \text{ т / добу}$

Цукор : $g_{\mu} = \frac{0,9 \cdot 1,0}{100} = 0,01 \text{ т / добу}$

Розрахунок витрат сировини для хліба Ароматний, масою 0,9 кг

Добова витрата борошна , т , розраховується за формулою (8.37) :

$$G_{\sigma}^{dob} = 0,08 \cdot 7 = 0,56 \text{ т / год}$$

Добова витрата кожного виду сировини, т , по сортах виробів, розраховуємо за формулою (4.38) :

Борошно пшеничне I сорту: $g_{\sigma} = \frac{0,56 \cdot 40,0}{100} = 0,224 \text{ т / добу}$

Борошно житнє сіяного: $g_{\sigma.oob} = \frac{0,56 \cdot 60,0}{100} = 0,336 \text{ т / добу}$

Дріжджі пресовані : $g_{op} = \frac{0,56 \cdot 0,5}{100} = 0,0028 \text{ т / добу}$

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

Сіль кухонна : $g_c = \frac{0,56 \cdot 1,4}{100} = 0,008m / \text{добу}$

Закваска суха: $g_z = \frac{0,56 \cdot 2,0}{100} = 0,011m / \text{добу}$

Розрахунок витрат сировини для булочки Зернова, масою 0,070 кг

Добова витрата борошна , т , розраховується за формулою (8.37) :

$$G_{\sigma}^{доб} = 2,2 \cdot 1 = 2,2m / \text{год}$$

Добова витрата кожного виду сировини, т , по сортах виробів, розраховуємо за формулою (4.38) :

Борошно пшеничне вищого сорту: $g_{\sigma} = \frac{2,2 \cdot 100,0}{100} = 2,2m / \text{добу}$

Дріжджі пресовані : $g_{др} = \frac{2,2 \cdot 1,4}{100} = 0,03m / \text{добу}$

Сіль кухонна : $g_c = \frac{2,2 \cdot 1,6}{100} = 0,035m / \text{добу}$

Корн мікс директ : $g_{кмд} = \frac{2,2 \cdot 40,0}{100} = 0,88m / \text{добу}$

Розрахунок витрат сировини для булочки Гарбузик, масою 0,100 кг

Добова витрата борошна , т , розраховується за формулою (8.37) :

$$G_{\sigma}^{доб} = 1,69 \cdot 2 = 3,38m / \text{год}$$

Добова витрата кожного виду сировини, т , по сортах виробів, розраховуємо за формулою (8.38) :

Борошно пшеничне вищого сорту: $g_{\sigma} = \frac{3,38 \cdot 100,0}{100} = 3,38m / \text{добу}$

Дріжджі пресовані : $g_{др} = \frac{3,38 \cdot 3,0}{100} = 0,10m / \text{добу}$

Сіль кухонна : $g_c = \frac{3,38 \cdot 1,5}{100} = 0,05m / \text{добу}$

Цукор кристалічний білий : $g_{ц} = \frac{3,38 \cdot 2,0}{100} = 0,07m / \text{добу}$

Масло вершкове : $g_{м.в} = \frac{3,38 \cdot 5,0}{100} = 0,017m / \text{добу}$

Таблиця 8.21 - Добові витрати сировини на заводі

Сировина	Разом	Багет Віденський		Хліб Ароматний		Булочка Зернова		Булочка Гарбузик	
		Витрата до маси борошна	Добова витрата, т	Витрата до маси борошна, %	Добова витрата, т	Витрата до маси борошна, %	Добова витрата, т	Витрата до маси борошна, %	Добова витрата, т
Борошно пшеничне в/с	6,48	100,0	0,9			100,0	2,2	100,0	3,38

Борошно пшеничне І с	0,224			40,0	0,224				
Борошно житнє сіяне	0,336			60,0	0,336				
Корн мікс директ	0,88					40,0	0,88		
Дріжджі пресовані	0,168	4,0	0,036	0,5	0,0028	1,4	0,03	3,0	0,10
Сіль кухонна	0,103	1,3	0,01	1,4	0,008	1,6	0,035	1,5	0,05
Цукор білий кристалічний	0,08	1,0	0,01					2,0	0,07
Закваска суха	0,011			2,0	0,011				
Масло вершкове	0,017							5,0	0,017
Клітковина								0,06	

8.4.2 Розрахунок місткостей та площ для зберігання сировини

Нормами проектування для всіх видів сировини передбачено відповідні терміни зберігання. Для розрахунку потрібних площ і місткостей для зберігання сировини складається таблиця 8.31

Таблиця 8.22 – Запас сировини на підприємстві

<i>Сировина</i>	Добова витрата сировини, т	Спосіб зберігання	Термін зберігання, діб	Потрібний запас сировини, т
Борошно пшеничне в/с	6,48	БЗБ	7	45,36
Борошно пшеничне І с	0,224	БЗБ	7	1,568
Борошно житнє сіяне	0,336	БЗБ	7	2,352
Корн мікс директ	0,88	в мішках	7	6,16
Дріжджі пресовані	0,168	в ящиках	3	0,504
Сіль кухонна	0,103	в мішках	15	1,545
Цукор білий кристалічний	0,08	в мішках	15	1,2
Олія соняшникова	0,06	в цистернах	15	0,9
Масло вершкове	0,017	в ящиках	5	0,085

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

Закваска суха	0,011	в ящиках	15	0,165
Клітковина	0,06	в мішках	7	0,06

Розрахунок приміщень для тарного зберігання сировини

У випадку тарного зберігання сировини площу складу (холодильної камери) F_c , м², розраховують за формулою:

$$F_c = \frac{G_{\text{ііі}} \cdot \tau_{\zeta} \cdot \mu}{q_{\text{нід}}} \quad (8.41)$$

де $G_{\text{ііі}}$ - запас сировини, кг, що зберігається;

$q_{\text{сеп}}$ - норма навантаження сировини, кг/ м²;

τ_{ζ} -- норма запасу сировини, днів;

μ - коефіцієнт, що враховує проїзди і проходи (для борошна $\mu=1,85$, для іншої сировини $\mu=1,5$).

Розраховуємо площу для зберігання кори мікс директ, за формулою (8.41):

$$F_c = \frac{0,88 \cdot 7}{0,65} \cdot 1,85 = 17,5 \text{ м}^2$$

Сировина, що швидко псується (дріжджі пресовані, маргарин,) зберігаються в холодильній камері, при температурі 0...+4 °С.

Розраховуємо площу для зберігання пресованих дріжджів, за формулою (8.41):

$$F_{\text{оп}} = \frac{0,168 \cdot 3}{0,54} \cdot 1,5 = 1,4 \text{ м}^2$$

Розраховуємо площу для зберігання масла, за формулою (8.41):

$$F_m = \frac{0,017 \cdot 5}{0,4} \cdot 1,5 = 0,32 \text{ м}^2$$

Розраховуємо площу для зберігання солі, за формулою (8.41):

$$F_c = \frac{0,103 \cdot 15}{0,8} \cdot 1,5 = 1,93 \text{ м}^2$$

Розраховуємо площу для зберігання цукру білого кристалічного, за формулою (8.41):

$$F_y = \frac{0,08 \cdot 15}{0,8} \cdot 1,5 = 2,25 \text{ м}^2$$

Розраховуємо площу для зберігання олії, за формулою (8.41):

$$F_o = \frac{0,06 \cdot 15}{0,66} \cdot 1,5 = 2,05 \text{ м}^2$$

Розраховуємо площу для зберігання закваски сухої, за формулою (8.41):

$$F_z = \frac{0,011 \cdot 15}{0,66} \cdot 1,5 = 0,48 \text{ м}^2$$

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

Таблиця 8.23 - Необхідні площі для зберігання сировини

Назва сировини	Запас сировини, т	Спосіб зберігання	Навантаження, кг/м ²	Потрібна площа, м ²
Борошно житнє сіяне	2,352	БЗБ	0,65	-
Борошно пшеничне в/с	45,36	БЗБ	0,65	-
Борошно пшеничне І с	1,568	БЗБ	0,65	-
Корн мікс директ	6,16	в мішках	0,65	17,5
Закваска суха	0,165	в ящиках	0,66	0,48
Дріжджі пресовані	0,504	в ящиках	0,54	1,4
Сіль кухонна	1,545	в мішках	0,8	1,24
Цукор білий кристалічний	1,2	в мішках	0,8	2,25
Олія соняшникова	0,9	в цистернах	0,66	2,05
Масло вершкове	0,085	в ящиках	0,4	0,32
Всього	-	-	-	25,24

Із загальних 25,24 м² - 1,5 м² холодильна камера, для зберігання дріжджів і масла та 17,5 – для зберігання корн мікс директ.

Об'єм місткості для зберігання рідкої сировини (масла, олії, дріжджового розчину), м³, розраховуємо за формулою :

$$V = \frac{G \cdot (1 + X)}{\rho} \quad (8.43)$$

де G - кількість рідкої сировини, призначеної для зберігання (таблиця 8.32);

X - запас місткості на піноутворення під час механічної обробки ($X = 0,10 \dots 0,25$);

ρ - густина рідкої сировини, т / м³.

(для масла – 0,98; для олії – 0,9; для дріжджів – 1,05).

Об'єм місткості для зберігання масла, розраховуємо за формулою (8.43) :

$$V_{\text{масл}} = \frac{0,02 \cdot (1 + 0,2)}{0,98} = 0,025 \text{ м}^3$$

Для зберігання масла приймаємо ємкість Х-14, місткістю 340 л.

Розраховуємо кількість місткостей для зберігання, за формулою:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}} \quad (8.44)$$

де V - потрібний об'єм сировини, м³;

$V_{\text{міст}}$ - об'єм стандартної місткості, м³.

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,025}{0,34} = 0,07 \text{ шт}$$

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

Приймаємо 1 штуку.

Для розчинення масла встановлюємо жиророзчинник А2-ХРЦ.

Об'єм місткості для зберігання олії, розраховуємо за формулою (8.43) :

$$V_{олії} = \frac{0,06 \cdot (1 + 0,2)}{0,92} = 0,78 м^3$$

Для зберігання олії приймаємо ємкість ХЕ-48 місткістю 300 л.

Розраховуємо кількість місткостей для зберігання, за формулою (8.44):

$$N_{міст} = \frac{0,078}{0,3} = 0,26шт$$

Приймаємо 1 штуку.

Об'єм місткості для зберігання дріжджів, розраховуємо за формулою (8.43):

$$V_{др} = \frac{0,504 \cdot (1 + 0,2)}{1,05} = 0,576 м^3$$

Для зберігання дріжджів приймаємо ємкість ХЕ-48 місткістю 300 л.

Розраховуємо кількість місткостей для зберігання, за формулою (8.44):

$$N_{міст} = \frac{0,13}{0,3} = 0,4шт$$

Приймаємо 1 штуку.

Для розведення дріжджів встановлюємо дріжджемішалку Х-14.

Об'єм місткостей для зберігання розрідженої сировини, м³, розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{G \cdot (1 + x) \cdot 100}{\rho \cdot A} \quad (8.45)$$

де G – потрібний запас сировини в натуральному вигляді , т, (табл. 8.31);

X – запас місткості на піноутворення та зміну об'єму під час механічного оброблення (x=0,10...0,25);

ρ - густина рідкої сировини , т/м³, (для цукру $\rho = 1,23$; для солі $\rho = 1,2$);

A – доза сировини, кг на 100 кг розчину (для цукру A=50 кг; для солі A=26 кг).

Об'єм місткості для зберігання цукрового розчину, визначаємо за формулою (8.45):

$$V_{ц.р} = \frac{0,14 \cdot (1 + 0,2)}{1,23 \cdot 50} = 0,27 м^3$$

Для зберігання цукрового розчину приймаємо ємкість Х-14, в кількості 1 штука.

Для розведення цукру встановлюємо цукророзчинник А2-ХРЦ.

Об'єм місткості секції для розчинення та зберігання солі, обчислюємо за формулою (8.43):

Замість густини ρ приймається насипна маса солі – $1,15 \cdot 10^3 \text{ кг} / \text{м}^3$.

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

$$G_{c.p} = \frac{44 \cdot 100}{26} = 169,23 \text{ кг}$$

На заводі встановлений солерозчинник ХСР3/2.

Для зберігання сольового розчину приймаємо ємкість ХЕ – 45, місткістю 300

л.

Розраховуємо кількість місткостей для зберігання, за формулою (8.44):

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,18}{0,3} = 0,6 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 штуку.

					Арк.
					84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

9. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР

Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер здійснюють за загальноприйнятою методикою.

Борошно на підприємстві зберігається безтарним способом, але для тарного зберігання 20 т також передбачено площу для зберігання:

$$F = \frac{\sum G_6 \cdot f}{g \cdot K} \cdot \mu$$

де G_6 – маса борошна, що зберігається, кг;

f – площа штабеля, m^2 ;

g – маса мішка, кг ($g = 50$ кг);

K – кількість мішків у штабелі, шт.;

μ – коефіцієнт, що враховує проїзди, проходи ($\mu = 1,85$);

f – для трійників 1,25 x 1, для п'ятиривів 1,50 x 1,25 м;

K – для трійників 18 – 24, для п'ятиривів – 30 – 40 шт..

$$F = \frac{20000 \cdot 1,25}{50 \cdot 18} \cdot 1,85 = 51,4 \text{ м}^2$$

Необхідна площа складу для зберігання сировини F_c , m^2 , обчислюється за формулою:

$$F_c = \frac{G_{\text{зап}}}{g_{\text{сер}}}$$

де $G_{\text{зап}}$ – запас сировини, що зберігається, кг;

$g_{\text{сер}}$ – середнє навантаження на 1 m^2 , кг/ m^2 .

Площа холодильних камер для зберігання дріжджів $F_{\text{х.к}}^d$, m^2 , обчислюється за формулою:

$$F_{\text{х.к}}^d = \frac{332,4}{250} = 1,3 \text{ м}^2$$

Площа холодильних камер для зберігання маргарину $F_{\text{х.к}}^m$, m^2 , обчислюється за формулою:

$$F_{\text{х.к}}^m = \frac{1848,0}{900} = 2,0 \text{ м}^2$$

Площа холодильних камер для зберігання масла вершкового $F_{\text{х.к}}^{m.в.}$, m^2 , обчислюється за формулою:

$$F_{\text{х.к}}^{m.в.} = \frac{414,0}{900} = 0,46 \text{ м}^2$$

Загальна площа холодильних камер складає 3,76 m^2 , приймаємо 4,0 m^2 .

(Загальна площа хол. камер має бути не меншою за 6 m^2 , але на заводі із всієї сировини у холодильній камері зберігається лише дріжджі пресовані,

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

маргарин столовий та масло вершкове, тому загальна площа хол. камер вийшла такою малою).

Площа складу для зберігання солі кухонної F_c^c , м², обчислюється за формулою:

$$F_c^c = \frac{2009,1}{800} = 2,5 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання сухих дріжджів $F_c^{др.с.}$, м², обчислюється за формулою:

$$F_c^{др.с.} = \frac{2075,4}{250} = 8,3 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання цукру білого $F_c^ц$, м², обчислюється за формулою:

$$F_c^ц = \frac{7322,1}{800} = 9,2 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання молока сухого $F_c^{м.с.}$, м², обчислюється за формулою:

$$F_c^{м.с.} = \frac{1843,5}{540} = 3,4 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання олії соняшникової $F_c^{ол}$, м², обчислюється за формулою:

$$F_c^{ол} = \frac{802,5}{400} = 2,0 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання клітковини з насіння гарбуза $F_c^{кл}$, м², обчислюється за формулою:

$$F_c^{кл} = \frac{248,4}{800} = 0,3 \text{ м}^2$$

Загальна площа складів тарного зберігання складає 25,7 м².

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

10. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ХЛІБОСХОВИЩА ТА ЕКСПЕДИЦІЇ

Розрахунок площ хлібосховища та експедиції здійснюють за загальноприйнятою методикою.

Орієнтовна площа хлібосховища, яке призначене для охолодження, накопичення та пакування хлібобулочних виробів, та експедиції повинна складати 10 – 12 м² на 1 т добової продуктивності лінії по кожному виду продукції із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі.

Площу хлібосховища та експедиції S , м², розраховують за формулою

$$S = \sum S_i \times P_i$$

де P_i – добова продуктивність підприємства по кожному виду продукції, т/добу;

S_i – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства.

Розрахунок площ хлібосховища для хліба Апетитного за формулою:

$$S = 3,98 \cdot 12 = 47,76 \text{ м}^2$$

Розрахунок площ хлібосховища для багета Віденський за формулою:

$$S = 3,73 \cdot 12 = 44,76 \text{ м}^2$$

Розрахунок площ хлібосховища для булочки Зернова за формулою:

$$S = 3,11 \cdot 12 = 37,32 \text{ м}^2$$

Розрахунок площ хлібосховища для булочки Гарбузик за формулою:

$$S = 2,48 \cdot 12 = 29,76 \text{ м}^2$$

Загальна площа хлібосховища: 159,6 м²

Площа експедиції для зберігання та відвантаження продукції на підприємства торгівлі повинна складати біля 20 % від загальної площі хлібосховища і експедиції:

$$S_{\text{екс}} = \frac{20 \cdot 159,6}{100} = 31,92 \text{ м}^2$$

						Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11 РОЗРАХУНОК І ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

11.1 Розрахунок кількості борошняних ліній

Встановлюємо тканинні силоси марки Trevira. Технологічна характеристика представлена в таблиці 11.1.

Таблиця 11.1 – Технічна характеристика силоси Trevira

Основа силосу, м	2,20x2,20
Висота силосу, м	2,80
Орієнтована вага борошна, т	3,6
Орієнтований об'єм борошна, м ³	10,6

Розрахунок кількості силосів для зберігання борошна по сортам N_6 , шт:

$$N_{\text{б.}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{доб}} \cdot 7}{E}; \quad (11.1)$$

де E – місткість одного силосу, т.

Для борошна пшеничного вищого сорту:

$$N_{\text{б./с.}} = \frac{6.48 \cdot 5}{9.2} = 3,5 \text{шт}$$

Приймаємо 4шт.

Для борошна житнього сіяного:

$$N_{\text{жит.с.}} = \frac{0,336 \cdot 7}{9,2} = 0,25 \text{шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Для борошна пшеничного першого сорту:

$$N_{\text{п/с.}} = \frac{0,224 \cdot 7}{9,2} = 0,2 \text{шт}$$

Приймаємо 1шт.

На пекарні встановлюємо 6 силосів.

Кількість просіювачів для борошна N_6 , в штуках, за формулою:

$$N_{\text{б}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}}}{P^{\text{год}}}, \text{шт}, \quad (11.2)$$

де $G_{\text{б}}^{\text{год}}$ - годинна витрата борошна по хлібозаводу, т/год;

$P_{\text{б.л}}^{\text{год}}$ - годинна продуктивність борошняної лінії, т/год.

Для борошна вищого сорту:

$$N_{\text{в}} = \frac{0,51}{1} = 0,51 \text{шт}$$

Для борошна житнього сіяного:

$$N_{\text{ж}} = \frac{0,07}{1} = 0,07 \text{шт}$$

Для борошна першого сорту:

$$N_{\text{в}} = \frac{0,41}{1} = 0,41 \text{шт}$$

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

Встановлюється дві лінії, що складаються з просіювача ПСП 1500 кожна та системи «Спіроматик».

11.2 Розрахунок кількості виробничих силосів

Об'єм одного силосу, m^3 , визначаємо за формулою:

$$V_c = \frac{G_{\delta}^{xs} \cdot 60 \cdot t_p}{\rho_{\delta} \cdot 1000} \quad (11.2)$$

де G_{δ}^{xs} - хвилинна витрата борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;

t_p - тривалість витрачання борошна із силосу, год ($t_p = 2$ год);

ρ_{δ} - об'ємна маса борошна ($\rho_{\delta} = 0,65 \text{ т/м}^3$).

Тривалість заповнення силосу з врахуванням його об'єму, хв., розраховуємо за формулою:

$$t_3 = \frac{V_c \cdot \rho_{\delta} \cdot 60}{Q_{zod}} \quad (11.3)$$

де V_c - об'єм прийнятого до встановлення силосу, m^3 ;

ρ_{δ} - об'ємна маса борошна, т/м^3 .

Додаткові дані згідно [2, с.85]

Багетів Віденських

Тісто:

Об'єм одного силосу для борошна пшеничного вищого сорту, розраховуємо за формулою (11.2):

$$V_c^{e/c} = \frac{0,28 \cdot 2}{0,65} = 0,86 \text{ м}^3$$

Приймаємо виробничий силос марки ХЕ-63В-0,97 місткістю $0,97 \text{ м}^3$, в кількості 1 штука.

Тривалість заповнення силосу, розраховуємо за формулою (11.3):

$$t_3 = \frac{0,86 \cdot 0,65 \cdot 60}{1,125} = 29,81 \text{ хв}$$

Хліб Ароматний

Тісто:

Об'єм одного силосу для борошна житнього сіяного, розраховуємо за формулою (11.2):

$$V_c^{ж.обд} = \frac{0,049 \cdot 2}{0,65} = 0,15 \text{ м}^3$$

Приймаємо виробничий силос марки ХЕ-63В-0,97 місткістю $0,97 \text{ м}^3$, в кількості 1 штука.

Тривалість заповнення силосу, розраховуємо за формулою (11.3):

$$t_3 = \frac{0,15 \cdot 0,65 \cdot 60}{1,125} = 5,21 \text{ хв}$$

Об'єм одного силосу для борошна пшеничного I сорту, розраховуємо за формулою (11.2):

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		89

$$V_c^{lc} = \frac{0,03 \cdot 2}{0,65} = 0,09 \text{ м}^3$$

Приймаємо виробничий силос марки ХЕ-63В-0,97 місткістю 0,97 м³, в кількості 1 штука.

Тривалість заповнення силосу, розраховуємо за формулою (11.3):

$$t_3 = \frac{0,09 \cdot 0,65 \cdot 60}{1,125} = 3,2 \text{ хв}$$

Булочка Гарбузик

Тісто:

Об'єм одного силосу для борошна пшеничного I сорту, розраховуємо за формулою (11.2):

$$V_c^{lc} = \frac{0,06 \cdot 2}{0,65} = 0,19 \text{ м}^3$$

Приймаємо виробничий силос марки ХЕ-63В-0,97 місткістю 0,97 м³, в кількості 1 штука.

Тривалість заповнення силосу, розраховуємо за формулою (11.3):

$$t_3 = \frac{0,19 \cdot 0,65 \cdot 60}{1,125} = 6,59 \text{ хв}$$

Булочка Зернова

Тісто:

Об'єм одного силосу для борошна пшеничного вищого сорту, розраховуємо за формулою (11.2):

$$V_c^{6/c} = \frac{0,17 \cdot 2}{0,65} = 0,52 \text{ м}^3$$

Приймаємо виробничий силос марки ХЕ-63В-0,97 місткістю 0,97 м³, в кількості 1 штука.

Тривалість заповнення силосу, розраховуємо за формулою (11.3):

$$t_3 = \frac{0,52 \cdot 0,65 \cdot 60}{1,125} = 18,13 \text{ хв}$$

Всього встановлено 6 виробничих силосів марки ХЕ-63В-0,97 місткістю 0,97 м³.

11.3 Розрахунок обладнання для приготування густих напівфабрикатів

Для кожного сорту хліба розрахунок ведеться на одну технологічну лінію (одну піч).

11.3.1 Розрахунок продуктивності тістомісильних машин

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії, кг/год, розраховуємо за формулою:

						Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P = \frac{60 \cdot g_{нф}}{t_{зам} + t_{дон}} \quad (11.4)$$

де $g_{нф}$ - кількість тіста, що замішується в діжі тістомісильної машини, кг (із таблиці виробничої рецептури);

$t_{зам}$ - тривалість замішування тіста, хв.;

$t_{дон}$ - час, потрібний для допоміжних операцій, хв.;

Кількість тістомісильних машин, шт., для замісу опари і тіста, розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{P_{нф}}{P} \quad (11.5)$$

де $P_{нф}$ - хвилинна кількість напівфабрикату.

Багет Віденський

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії, кг/год, , розраховуємо за формулою (5.4):

$$P = \frac{60 \cdot 143,997}{8 + 3} = 785,44 \text{ кг} / \text{год}$$

Кількість тістомісильних машин, шт., для замісу тіста, розраховуємо за формулою (11.5):

$$n = \frac{143,997}{785,44} = 0,18 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину для замісу тіста марки Diosna SP-120D.

Хліб Ароматний

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії, кг/год, , розраховуємо за формулою (11.4):

$$P = \frac{60 \cdot 198,15}{8 + 5} = 914,54 \text{ кг} / \text{год}$$

Кількість тістомісильних машин, шт., для замісу тіста, розраховуємо за формулою (11.5):

$$n = \frac{198,15}{914,54} = 0,22 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину для замісу тіста марки Diosna SP-120D.

Булочка Гарбузик

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії, кг/год, , розраховуємо за формулою (11.4):

$$P = \frac{60 \cdot 70,78}{5 + 3} = 530,85 \text{ кг} / \text{год}$$

Кількість тістомісильних машин, шт., для замісу опари, розраховуємо за формулою (11.5):

						Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n = \frac{70,78}{530,85} = 0,13шт$$

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії, кг/год, , розраховуємо за формулою (11.4):

$$P = \frac{60 \cdot 195,41}{8 + 3} = 1065,87кг/год$$

Кількість тістомісильних машин, шт., для замісу тіста, розраховуємо за формулою (11.5):

$$n = \frac{195,41}{1065,87} = 0,19шт$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину для замісу тіста марки Diosna SP-120D.

Булочка Зернова

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії, кг/год, , розраховуємо за формулою (11.4):

$$P = \frac{60 \cdot 189,41}{8 + 5} = 1033,15кг/год$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину для замісу тіста марки Diosna SP-120D.

Отже приймаємо 3 тістомісильні машини для замісу тіста марки Diosna SP-120D тому що, булочки виготовляються на одній лінії.

11.3.2 Періодичний спосіб приготування тіста

Багет Віденський

Максимальна кількість борошна, кг., що завантажується в діжу для приготування тіста, розраховуємо за формулою:

$$M_{\phi} = \frac{K_{\phi} \cdot V_{\phi}}{100} \quad (11.6)$$

де K_{ϕ} - норма завантаження борошна, кг на 100 дм³ місткості для приготування тіста;

V_{ϕ} - геометричний об'єм діжі, дм³.

$$M_{\phi} = \frac{30 \cdot 300}{100} = 90,0кг$$

Годинна кількість діж, шт., за формулою:

$$D_{год} = \frac{G_{\phi}^{год}}{M_{\phi}} \quad (11.7)$$

$$D_{год} = \frac{280,0}{90,0} = 3,1шт$$

Ритм замішування напівфабрикату, хв., розраховуємо за формулою:

$$\tau = \frac{60}{D_{год}} \quad (11.8)$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		92

$$Ч = \frac{60}{3,11} = 19,29 \text{ хв}$$

Кількість діж, потрібних для бродіння напівфабрикату, шт., розраховуємо за формулою:

$$D_{\text{бр}} = \frac{t_{\text{бр}}}{ч} \quad (11.9)$$

де $t_{\text{бр}}$ - тривалість бродіння, хв.

$$D_{\text{бр}} = \frac{60}{19,29} = 3,11 \text{ шт}$$

Хліб Ароматний

Максимальна кількість борошна, кг., що завантажується в діжу для приготування тіста, розраховуємо за формулою (11.6):

$$M_{\text{о}} = \frac{35 \cdot 300}{100} = 105,0 \text{ кг}$$

Годинна кількість діж, шт., за формулою (11.7):

$$D_{\text{год}} = \frac{80,0}{105,0} = 0,76 \text{ шт}$$

Ритм замішування напівфабрикату, хв., розраховуємо за формулою(11.8):

$$Ч = \frac{60}{0,76} = 78,9 \text{ хв}$$

Перерахуємо завантаження діжі борошном, кг., за формулою:

$$M_{\text{о(1)}} = \frac{M_{\text{о}} \cdot ч_{\text{max}}}{ч} \quad (11.10)$$

$$M_{\text{о(1)}} = \frac{105,0 \cdot 35}{78,9} = 40,0 \text{ кг}$$

Кількість діж, потрібних для бродіння напівфабрикату, шт., розраховуємо за формулою (11.9):

$$D_{\text{бр}} = \frac{90}{30} = 3,0 \text{ шт}$$

Булочка Гарбузик

Максимальна кількість борошна, кг., що завантажується в діжу для приготування тіста, розраховуємо за формулою (11.6):

$$M_{\text{о}} = \frac{35 \cdot 300}{100} = 105,0 \text{ кг}$$

Годинна кількість діж, шт., за формулою (11.7):

$$D_{\text{год}} = \frac{120,0}{105,0} = 1,14 \text{ шт}$$

						Арк.
						93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ритм замішування напівфабрикату, хв., розраховуємо за формулою (11.8):

$$Ч = \frac{60}{1,14} = 52,63 \text{ хв}$$

Перерахуємо завантаження діжі борошном, кг., за формулою (11.10):

$$M_{\text{д(1)}} = \frac{105,0 \cdot 35}{52,63} = 69,83 \text{ кг}$$

Кількість діж, потрібних для бродіння тіста, шт., розраховуємо за формулою(11.9):

$$D_{\text{бр}} = \frac{60}{30} = 2,0 \text{ шт}$$

Булочка Зернова

Максимальна кількість борошна, кг., що завантажується в діжу для приготування тіста, розраховуємо за формулою(11.6):

$$M_{\text{д}} = \frac{30 \cdot 300}{100} = 90,0 \text{ кг}$$

Годинна кількість діж, шт., за формулою(11.7):

$$D_{\text{год}} = \frac{170,0}{90,0} = 1,89 \text{ шт}$$

Ритм замішування напівфабрикату, хв., розраховуємо за формулою(11.8):

$$Ч = \frac{60}{1,89} = 31,75 \text{ хв}$$

Перерахуємо завантаження діжі борошном, кг., за формулою(11.10):

$$M_{\text{д(1)}} = \frac{90,0 \cdot 30}{31,75} = 85,04 \text{ кг}$$

Кількість діж, потрібних для бродіння напівфабрикату, шт., розраховуємо за формулою(11.9):

$$D_{\text{бр}} = \frac{90}{30} = 3,0 \text{ шт}$$

Приймаємо 20 штук + 1 резервну марки Т1-ХТ2Д.

11.4 Розрахунок устаткування для оброблення та вистоювання напівфабрикатів

11.4.1 Розрахунок тістоподільних машин

Продуктивність тістоподільної машини, розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{д}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot X}{60 \cdot g} \quad (11.11)$$

де g - маса виробу, кг;

X - коефіцієнт запасу, що враховує зупинку тістоподільної машини та брак тістових заготовок ($X = 1,05$).

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		94

Багет Віденський

Кількість тістових заготовок, шт/хв., розраховуємо за формулою (11.11):

$$N_{\circ} = \frac{352,8 \cdot 1,05}{60 \cdot 0,35} = 17,64 \text{шт} / \text{хв}$$

Хліб Ароматний

Кількість тістових заготовок, шт/хв., розраховуємо за формулою (11.11):

$$N_{\circ} = \frac{115,2 \cdot 1,05}{60 \cdot 0,9} = 2,24 \text{шт} / \text{хв}$$

Булочка Гарбузик

Кількість тістових заготовок, шт/хв., розраховуємо за формулою (11.11):

$$N_{\circ} = \frac{160,0 \cdot 1,05}{60 \cdot 0,20} = 14,0 \text{шт} / \text{хв}$$

Булочка Зернова

Кількість тістових заготовок, шт/хв., розраховуємо за формулою (11.11):

$$N_{\circ} = \frac{388,0 \cdot 1,05}{60 \cdot 0,25} = 27,16 \text{шт} / \text{хв}$$

Кількість тістоподільних машин, шт., розраховуємо за формулою :

$$N = \frac{N_{\circ}}{n_{\circ}} \quad (5.12)$$

де n_{\circ} - продуктивність тістоподільної машини, шматки за 1 хв.

Багет Віденський

Кількість тістоподільних машин, шт., розраховуємо за формулою (11.12):

$$N = \frac{18}{33} = 0,55 \text{шт}$$

Приймаємо 1 тістоподільник Glimek MS-12L.

Хліб Ароматний

Кількість тістоподільних машин, шт., розраховуємо за формулою (11.12):

$$N = \frac{3}{60} = 0,05 \text{шт}$$

Приймаємо 1 тістоподільник Glimek MS-12L.

Булочка Гарбузик

Кількість тістоподільних машин, шт., розраховуємо за формулою (11.12):

$$N = \frac{14}{21} = 0,66 \text{шт}$$

						Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо 1 тістоподільник Glimek-OK-312.

Булочка Зернова

Кількість тістоподільних машин, шт., розраховуємо за формулою (11.12):

$$N = \frac{28}{33} = 0,85 \text{шт}$$

Приймаємо 1 тістоподільник Glimek-OK-312.

11.4.2 Розрахунок попереднього вистоювання

Довжину конвеєра для попереднього вистоювання L , м, розраховують за формулою:

$$L = \frac{P_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{н.в.}} \cdot a}{60 \cdot g} \quad (11.13)$$

де $P_{\text{год}}$ - годинна продуктивність печі, кг/год;

$\tau_{\text{н.в.}}$ - тривалість попереднього вистоювання, хв. ($\tau_{\text{н.в.}}=5-12$);

a - відстань між центрами сусідніх шматків, м ($a=0,15-0,25$);

g - маса виробу, кг.

Довжину конвеєра для попереднього вистоювання розраховують за формулою (11.13):

$$L = \frac{352,8 \cdot 5 \cdot 0,2}{60 \cdot 0,35} = 16,8 \text{м}$$

11.4.3 Розрахунок вистійних шаф

Об'єм вистійної шафи, шматки тіста:

$$P_{\text{ш}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot t_{\text{в}}}{60 \cdot g} \quad (11.14)$$

де $P_{\text{год}}$ - годинна продуктивність печі, кг/год;

$t_{\text{в}}$ - тривалість вистоювання, хв.

Кількість робочих кошиків у вистійній шафі, розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{роб}} = \frac{P_{\text{ш}}}{n_{\text{н}} \cdot n_{\text{ваг}}^n} \quad (11.15)$$

де $n_{\text{н}}$ - кількість тістових заготовок на одній полиці вагонетки;

$n_{\text{ваг}}^i$ - кількість полиць на вагонетках.

Багет Віденський

Об'єм вистійної шафи, шматки тіста, розраховуємо за формулою (11.14):

$$P_{\text{ш}} = \frac{352,8 \cdot 45}{60 \cdot 0,35} = 756 \text{шматків тіста}$$

Кількість робочих вагонеток у вистійній шафі, розраховуємо за формулою (11.15):

						Арк.
						96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{роб} = \frac{756}{21 \cdot 32} = 1,125шт$$

Приймаємо вистійну шафу Revent на 2 вагонетки.

Хліб Ароматний

Об'єм вистійної шафи, шматки тіста, розраховуємо за формулою (11.14):

$$P_{ш} = \frac{115,2 \cdot 45}{60 \cdot 0,9} = 96 шматків тіста$$

Кількість робочих вагонеток у вистійній шафі, розраховуємо за формулою (11.15):

$$N_{роб} = \frac{96}{6 \cdot 16} = 1,0шт$$

Приймаємо вистійну шафу Revent на 1 вагонетку.

Булочка Гарбузик

Об'єм вистійної шафи, шматки тіста, розраховуємо за формулою (11.14):

$$P_{ш} = \frac{160 \cdot 50}{60 \cdot 0,2} = 666,67 шматків тіста$$

Кількість робочих вагонеток у вистійній шафі, розраховуємо за формулою (11.15):

$$N_{роб} = \frac{667}{15 \cdot 16} = 2,02шт$$

Приймаємо вистійну шафу Revent на 2 вагонетки.

Булочка Зернова

Об'єм вистійної шафи, шматки тіста, розраховуємо за формулою (11.14):

$$P_{ш} = \frac{388 \cdot 35}{60 \cdot 0,25} = 1131,7 шматків тіста$$

Кількість робочих кошиків у вистійній шафі, розраховуємо за формулою (11.15):

$$N_{роб} = \frac{1132}{42 \cdot 32} = 0,8шт$$

Приймаємо вистійну шафу Revent на 2 вагонетки.

11.5 Розрахунок ємкості камер шокового заморожування та морозильних камер

Вихідними даними для розрахунку площі камер шокового заморожування та морозильних камер по кожному виду виробів є годинна продуктивність печі $P_{год}$, кг/год; кількість виробів на одному листі n , шт; кількість листів на вагонетці $N_{л}$, шт; маса одного виробу $g_в$, кг.

Тривалість заморожування виробів T приймаємо 1 год. Тривалість зберігання заморожених напівфабрикатів у морозильних камерах до відвантаження приймаємо 24 год.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					97

Кількість листів за годину для заморожування одного виду виробів розраховуємо за формулою

$$N_{л}^z = \frac{P_{zod} \cdot T}{n \cdot g_{\epsilon}}. \quad (11.16)$$

Для багету Віденський

$$N_{л}^z = \frac{11,0 \cdot 1,0}{6 \cdot 0,35} = 55 \text{ листи}$$

Для хліба Ароматний

$$N_{л}^z = \frac{36,6 \cdot 1,0}{6 \cdot 0,9} = 6,8 \approx 7 \text{ листів}$$

Для булочок Гарбузик

$$N_{л}^z = \frac{53,3 \cdot 1,0}{50 \cdot 0,2} = 5,3 \approx 6 \text{ блисти}$$

Для булочок Зернова

$$N_{л}^z = \frac{130 \cdot 1,0}{50 \cdot 0,25} = 10,4 \approx 11 \text{ листів}$$

Кількість вагонеток за годину для заморожування одного виду виробів

$$N_{zod} = \frac{N_{л}^z}{N_{л}}. \quad (11.17)$$

Для багету Віденський

$$N_{zod} = \frac{55}{12} = 4,8 \text{ вагонетки}$$

Для хліба Ароматний

$$N_{zod} = \frac{7}{12} = 0,6 \approx 1 \text{ вагонетки}$$

Для булочок Гарбузик

$$N_{zod} = \frac{6}{12} = 0,5 \approx 1 \text{ вагонетки}$$

Для булочок Зернова

$$N_{zod} = \frac{11}{12} = 0,9 \approx 1 \text{ вагонетки}$$

Ритм заповнення вагонеток (стелажних візків), хв розраховуємо за формулою

$$R = \frac{60}{N_{zod}}. \quad (11.18)$$

Для багету Віденський

$$R = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

Для хліба Ароматний

$$R = \frac{60}{3} = 20 \text{ хв}$$

						Арк.
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для булочок Гарбузик

$$R = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

Для булочок Зернова

$$R = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

Необхідна кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів у морозильній камері до відвантаження напівфабрикатів у торговельну мережу

$$N_i = \frac{P_{\text{зод}} \cdot T}{n \cdot g \cdot K} \quad (11.19)$$

Для багету Віденський

$$N_i = \frac{11,0 \cdot 24}{6 \cdot 0,35 \cdot 12} = 10,5 \approx 11 \text{ вагонеток}$$

Для хліба Ароматний

$$N_i = \frac{36,6 \cdot 24}{6 \cdot 0,9 \cdot 12} = 13,5 \approx 14 \text{ вагонеток}$$

Для булочок Гарбузик

$$N_i = \frac{53,3 \cdot 24}{50 \cdot 0,2 \cdot 20} = 6,4 \approx 7 \text{ вагонеток}$$

Для булочок Зернова

$$N_i = \frac{130 \cdot 24}{50 \cdot 0,2 \cdot 20} = 15,6 \approx 16 \text{ вагонетка}$$

Загальну кількість вагонеток (стелажних візків) у морозильних камерах розраховуємо за формулою

$$N_{\text{заг}} = N_1 + N_2 + \dots + N_n = \sum \frac{P_{\text{зод}} \cdot T}{n \cdot g \cdot K} \quad (11.20)$$

До загальної розрахункової кількості вагонеток (стелажних візків) додаємо 30% вагонеток, що знаходяться на санітарній обробці та в експедиції.

$$N_{\text{заг}} = 11 + 14 + 7 + 16 + 0,3 \cdot (11 + 14 + 7 + 16) = 63 \text{ вагонеток}$$

11.6 Розрахунок хлібосховища та експедиції

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів, шт, розраховуємо за формулою:

$$L = \frac{P_{\text{зод}}}{n \cdot g} \quad (11.21)$$

де n – кількість виробів на лотку, шт.

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{зод}} = \frac{L}{K} \quad (11.22)$$

де K – кількість лотків на вагонетці, шт.

					Арк.
					99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), хв., розраховуємо за формулою:

$$Ч = \frac{60}{N_{год}} \quad (11.23)$$

Потрібна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного виду виробів, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_i = \frac{P_{год} \cdot T}{n \cdot g \cdot K} \quad (11.24)$$

де T – тривалість зберігання виробів, год.

Багету Віденський масою 0,35 кг.

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів, шт, розраховуємо за формулою (11.16):

$$Л = \frac{352,8}{12 \cdot 0,35} = 84шт$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів, шт., розраховуємо за формулою (11.22):

$$N_{год} = \frac{84}{8} = 10,5шт$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), хв., розраховуємо за формулою (11.23):

$$Ч = \frac{60}{10,5} = 5,7хв$$

Потрібна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного виду виробів, шт., розраховуємо за формулою (11.24):

$$N_i = \frac{352,8 \cdot 4}{12 \cdot 0,35 \cdot 8} = 42шт$$

Хліб Ароматний, масою 0,9 кг.

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів, шт, розраховуємо за формулою (11.21):

$$Л = \frac{115,2}{12 \cdot 0,9} = 10,7шт$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів, шт., розраховуємо за формулою (11.22):

$$N_{год} = \frac{11}{8} = 1,4шт$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), хв., розраховуємо за формулою (11.23):

$$Ч = \frac{60}{1,4} = 42,86хв$$

Потрібна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного виду виробів, шт., розраховуємо за формулою (11.24):

						Арк.
						100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_i = \frac{115,2 \cdot 4}{12 \cdot 0,9 \cdot 8} = 5,3шт$$

Булочка Гарбузик масою 0,100 кг.

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів, *шт*, розраховуємо за формулою (11.21):

$$L = \frac{160}{20 \cdot 0,2} = 40шт$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів, *шт.*, розраховуємо за формулою (11.22):

$$N_{год} = \frac{40}{8} = 5шт$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), *хв.*, розраховуємо за формулою (11.23):

$$Ч = \frac{60}{5} = 12хв$$

Потрібна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного виду виробів, *шт.*, розраховуємо за формулою (11.24):

$$N_i = \frac{160 \cdot 4}{20 \cdot 0,2 \cdot 8} = 20шт$$

Булочка Зернова масою 0,070 кг.

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів, *шт*, розраховуємо за формулою (11.21):

$$L = \frac{388,0}{20 \cdot 0,25} = 77,6шт$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів, *шт.*, розраховуємо за формулою (11.22):

$$N_{год} = \frac{78}{8} = 9,75шт$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), *хв.*, розраховуємо за формулою (11.23):

$$Ч = \frac{60}{9,75} = 6,15хв$$

Потрібна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного виду виробів, *шт.*, розраховуємо за формулою (11.24):

$$N_i = \frac{388,0 \cdot 4}{20 \cdot 0,25 \cdot 8} = 38,8шт$$

Загальна кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі, *шт.*:

$$\sum N_i = 42 + 6 + 20 + 39 = 107\phi\grave{o}$$

						Арк.
						101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 11.2 - Розрахунок вагонеток (контейнерів) для зберігання
ГОТОВИХ ВИРОБІВ

Тип або марка печі	Асортимент	Годинна продуктивність, кг/год.	Місткість лотків, шт.	Годинна кількість		Ритм заповнення вагонеток, хв.	Тривалість зберігання, год.	Потрібна кількість вагонеток (контейнерів), шт.
				Лотків, шт.	Вагонеток (контейнерів), шт.			
Revent 724	Багет Віденський	235,0	12	84	11	5,7	4	42
Revent 724	Хліб Ароматний	115,2	12	11	2	42,86	4	6
Revent 724	Булочка Гарбузик	2300	20	40	5	12	4	20
Revent 724	Булочка Зернова	3760	20	78	10	7	4	39

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

102

12 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 12.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

№	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
1	Силос	7	Spiromatic	Місткість 30 т	
2	Просіювач	7	ПТ-1500	Продукт. 1,5 т/год	
3	Бункер виробничий	9	ХЕ-63	Місткість 1,5 т	
4	Мішалка пропелерна	3	Х-14	Місткість 340 дм ³	
5	Жиророзчинник	2	Х-15Д	Місткість 300 дм ³	
6	Чан напірний	5	ХЕ-48	Місткість 300 дм ³	
7	Машина тістомісильна	5	Topos T-300	Об'єм діжі – 440 дм ³	
8		1	Diosna SPV 240	Об'єм діжі – 300 дм ³	
10	Машина тістоподільна	1	Soca	Продуктивність – 50 шт/хв	
11		3	Fimak КТМ	Продуктивність – 60 шт/хв	
12	Шафа вистоювання	1	Краяни РКШ-132	Кількість колисок – 132 шт	
13		2	РШВ	Кількість колисок – 132 шт	
14		1	Revent	Кількість вагонеток – 2 шт	
15	Піч	1	Гостол	Розмір поду – 2,1×12 м	
16		2	ППП	Розмір поду – 2,1×12 м	
17		1	Revent	Розмір листа – – 0,8×0,6 м	
18	Контейнер	229	КХ-1	Лотки пластмасові: 740*630*60 мм	
19	Кулер	1	КВЛ-1	Продуктивність – 1500 шт/год	
20	Машина пакувальна	1	Hartmann	Продуктивність – 3000 шт/год	
21		1	Mini-pack	Продуктивність – 2800 шт/год	

Арк.

103

13 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технологічний контроль на пекарні здійснює виробнича лабораторія, головна задача якої - раціональна організація технологічного процесу, забезпечення випуску якісної продукції, з малими втратами і витратами, а також підвищення організації праці.

Штат лабораторії:

Начальник виробничої лабораторії заступник директора по якості - 1чол.
Інженер-технолог I кат. - 1чол.

Мікробіолог II кат. – 1 чол.

Змінний інженер-технолог - 2 чол.

Інженер-технолог – 1 чол.

13.1 Лабораторія підприємства

Обсяг роботи технічної лабораторії встановлено відповідно до «Інструкції про роботу виробничої технічної лабораторії хлібопекарських підприємств».

13.1.1 Функції лабораторії

1 Здійснює хіміко-аналітичний контроль якості сировини і готової продукції у відповідності з затвердженим обсягом роботи.

2 Розробляє технологічні плани та інструкції і впроваджує найбільш раціональний режим технологічного процесу виробництва та заходи поліпшення процесу виробництва та заходи поліпшення якості і асортименту продукції.

3 Здійснює контроль за дотриманням встановлених параметрів технологічного процесу по виробництві.

4 Вивчає причини виникнення дефектів продукції, бере участь у розробці заходів, спрямованих на попередження браку.

5 Бере участь у розробці по створенню та впровадженню у виробництво нових видів продукції.

6 Впроваджує нові методи контролю технологічним процесом, сировини і готової продукції.

7 Здійснює контроль за своєчасною підготовкою та проведення заходів, пов'язаних з введенням нових стандартів, технічних умов.

8 Бере участь у впровадженні нового технологічного обладнання і передової організації виробництва.

13.1.2 Обов'язки начальника технологічної лабораторії

1 Організовує роботу лабораторії згідно з обсягом робіт, діючою нормативною та іншою правовою документацією, яка регламентує якість продукції.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		104

2 Забезпечує правильність використання методів контролю, організовує своєчасний і якісний контроль сировини, матеріалів, тари, готової продукції з метою визначення відповідності їх діючій нормативній документації.

3 Щорічно розробляє технологічний план виробництва на всі види виробів на основі вивчення прогресивних технологічних схем виробництва разом з головним технологом, начальниками цехів, відділу економіки підприємства і подає директору хлібокомбінату на затвердження.

4 Організовує по мірі необхідності проведення пробних виробничих випічок з метою перевірки якості борошна, встановлення оптимальних технологічних параметрів, виходу.

5 Щорічно визначає розрахункові виходи по видах продукції, яка виготовляється на підприємстві і подає їх в головну технологічну лабораторію, веде облік претензій по якості.

6 Щорічно надає матеріали по втратах і витратах на основні сорти виробів в головну технологічну лабораторію.

7 Проводить аналіз причин виникнення браку, дає рекомендації по їх усуненню.

8 Щорічно розробляє основні технологічні нормативи напівфабрикатів (гранична вологість, кислотність, маса тістових заготовок, упікання, усихання), які затверджуються наказом по хлібокомбінату.

9 Систематично контролює наявність діючої нормативної документації на сировину, готові вироби, введення нової нормативної документації, забезпечує її облік.

10 Організовує своєчасну періодичну перевірку контрольно-вимірювальних приладів лабораторії, забезпечує працівників лабораторії необхідним обладнанням, здійснює контроль за станом лабораторного обладнання і робочих місць в лабораторії і вживає заходів, щодо усунення недоліків.

11 Контролює ведення технологічних лабораторних журналів і своєчасне оформлення результатів аналізів.

12 Контролює періодично (не менше одного разу на тиждень) роботу інженерів-технологів по контролю за металодомішками: в кожному випадку перевищення допустимої кількості металоманітних домішок негайно доповідає головному інженеру.

13 Розробляє посадові інструкції і обсяг робіт, інструкції з ТБ та протипожежної безпеки при роботі в лабораторії.

14 Розподіляє роботу між працівниками лабораторії, інструктує і контролює їх роботу згідно з затвердженим обсягом робіт.

15 Здійснює методичне керівництво і контроль за роботою технологічної лабораторії хлібокомбінату.

16 Здійснює інструктаж контролерів з правил бракеражу.

17 Щоденно контролює якість продукції в експедиції цеху.

18 Щомісячно та щоквартально направляє інформацію про якість продукції в головну технологічну лабораторію.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					105

19 Веде журнал обліку спирту.

20 Подає зразки продукції для проведення планових дегустацій, виставок: приймає участь в дегустаціях нових видів виробів.

21 Приймає остаточне рішення про приймання готової продукції або віднесення їх до браку в випадках розбіжностей.

22 Слідкує за виконання співробітниками лабораторії правил охорони праці та протипожежної безпеки.

13.1.3 Обов'язки інженера-технолога I категорії

1 Проводить аналіз зразків готової продукції за фізико-хімічними показниками (не менше 70% всієї виготовленої продукції), охоплюючи дві зміни в 6-9 зразках.

2 Вибірково контролює продукцію на вміст цукру та жиру не менше 2-х зразків на протязі місяця в хлібобулочних та кондитерських виробках.

3 Готує необхідні реактиви і робочі розчини для аналізів напівфабрикатів, готової продукції, а також для визначення жорсткості води в котельній.

4 Веде відповідні журнали.

5 Визначає технологічні втрати та витрати на всіх стадіях технологічного процесу:

- втрати борошна до замішування напівфабрикатів – один раз на рік;
- втрати борошна і тіста в період від замішування до посадки в піч - один раз на рік;
- втрати у вигляді крихти і лому - один раз на рік;
- втрати в штучному хлібі в результаті відхилень від встановленої маси - один раз на рік;
- втрати при переробці браку - один раз на рік;
- упікання - щомісячно;
- усихання - щоквартально;
- втрати на бродіння – два рази на рік.

6 Перевіряє якість та масу готової продукції в експедиції щоденно і про результати перевірки доповідає заступнику директора з питань якості – начальнику технологічної лабораторії для прийняття рішень.

7 Веде облік лабораторного посуду та хімреактивів.

8 Виконує окремі завдання головного інженера і заступника директора з питань якості – начальника технологічної лабораторії.

13.1.4 Змінний інженер-технолог повинен

1 Ознайомитися при прийомі зміни з якістю борошна яке переробляється, сировини, напівфабрикатів та готової продукції, а також з параметрами всього

технологічного процесу.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		106

2 Давати вказівки про переробку і порядок регулювання технологічного процесу на всіх його етапах в залежності від якості напівфабрикатів, умов роботи технологічного обладнання.

3 Перевіряти протягом зміни відповідність закладення сировини згідно рецептур, правильність концентрації виготовлених розчинів, масу шматків тіста, якість напівфабрикатів, співвідношення встановлених робочих рецептур та параметрів технологічного процесу.

4 По завданню начальника лабораторії проводити контрольні випікання для встановлення параметрів технологічного процесу, причин зниження якості і визначення розмірів технологічних витрат і втрат, що визначають вихід готової продукції.

5 Разом з лабораторією брати участь у вдосконаленні якості виробів і розробці нових сортів.

6 При порушенні параметрів процесу повідомляти майстра.

Документація змінного технолога:

- журнал контролю виробництва;
- журнал обліку метало домішок;
- журнал обліку і передачі склопосуду;
- журнал рапортів технологів.

Розробляти технологічні плани на кожне найменування виробів на підставі вивчення прогресивних технологічних схем виробництва, подавати їх для затвердження головному інженеру або директору дочірнього підприємства.

13.2 Хіміко-технологічний контроль

Технохімічний контроль виробництва полягає в перевірці якості сировини, контролі технологічного процесу і якості готових виробів. Технохімічний контроль попереджає використання неякісної сировини, порушення рецептур і технологічного режиму, забезпечує стандартну якість продукції. Технохімічний контроль здійснюється робітниками заводської та цехової лабораторії на основі стандартів і відповідних інструкцій.

Вся основна і додаткова сировина повинна поступати на підприємство з якісними документами постачальника.

Виробничо-технічна лабораторія проводить перевірку відповідності якості сировини між даними документами і нормами встановленими НТД. Органолептична оцінка якості сировини проводиться по всім показникам, передбаченими НТД на даний вид сировини. За іншими фізико-хімічними показниками контроль ведеться окремо для кожного виду сировини.

Сировина і показники якості, що контролюються приведені в таблиці 13.1.

									Арк.
									107
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 13.1 - Сировина і показники якості, що контролюються.

Сировина	Показники якості	Періодичність контролю
Борошно	Колір, смак, запах, хруст Білість Зольність Вологість Кислотність Крупність Масова частка метало домішок	Органолептично, кожна партія За наявності приладу По мірі необхідності При потребі, але не менше 1 разу на 3 місяці Вибірково При потребі При потребі
	Зараженість шкідниками Кількість сирої клейковини Автолітична активність Об'ємний вихід з 100г борошна (для формового) і формостійкість (для подового) Зараженість картопляною хворобою пшеничного борошна Консистенція, зовнішній вигляд, колір, запах, смак	При потребі При потребі, але не менше 1 разу на тиждень При потребі За результатами пробної випічки По мірі необхідності Кожна партія в літній період Органолептично, кожна партія
Дріжджі пресовані	Вологість Під'ємна сила Зовнішній вигляд, колір, запах, смак	По мірі необхідності В кожній партії В кожній партії Органолептично, в кожній партії
Сіль, цукор	Вологість Розчинність, сипучість, наявність метало домішок	При потребі В кожній партії
Олія	Зовнішній вигляд, смак, запах, колір	Органолептично, в кожній партії

Арк.

108

Масло вершкове	Зовнішній вигляд, смак, запах, колір	Органолептично, в кожній партії
----------------	--------------------------------------	---------------------------------

Результати аналізу заносять в лабораторні журнали встановлених форм (форми №1, №2). В журналах занотовують також дані посвідчень якості сировини що видані її постачальником, За результатами аналізу лабораторія підприємства робить висновки про якість сировини і порядок її використання.

Метою контролю технологічного процесу є запобігання випуску продукції що не відповідає нормам стандарту, зміцнення технологічної дисципліни, виконання норм виходу готової продукції.

Контроль технологічного процесу включає перевірку виконання рецептур, якості напівфабрикатів, виконання технологічного режиму по вологості, кислотності, температурі, тривалості бродіння, режимів, тривалості вистоювання та випікання, правильності укладання готових виробів, а також контроль кількісних показників технологічного процесу.

Контроль технологічного процесу здійснюють: змінний технолог та начальник зміни, а також робітники на кожному робочому місці.

Контроль технологічного процесу, який здійснює лабораторія підприємства проводиться вибірково у відповідності з "Положенням про виробничі лабораторії" і об'ємом роботи лабораторії, затвердженим директором.

Контроль за станом дозувальної апаратури, профілактика, перевірка роботи і регулювання періодично здійснюється відділом головного механіка заводу по спеціально розробленому графіку, який затверджується головним інженером

Всі термометри, які використовують для вимірювання температури напівфабрикатів, повинні бути у звіті і за їх справність, цілісність відповідають змінний технолог, бригадир чи тістоміс. За справність приладів для дистанційного вимірювання температури напівфабрикатів в агрегатах безперервної дії несе відповідальність черговий електрик.

Порядок проведення робіт по визначенню і контролю кількісних показників технологічного процесу і норм виходу хліба здійснюють у відповідності з діючою інструкцією.

Контроль виконання встановлених норм виходу здійснює плановий відділ і директор підприємства. Відповідальність за виконання норм виходу готової продукції несуть начальник виробництва і начальник зміни (бригадир). Схема контролю технологічного режиму виробництва хліба і якості напівфабрикатів наведено в таблиці 13.2

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		109

Таблиця 13.2 - Схема контролю технологічного режиму виробництва хліба і якості напівфабрикатів

Напівфабрикат, стадія технологічного процесу	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю
Розчин солі, цукру, суспензія	Густина розчину	Перед подачею у витратні ємкості не менше 2-х раз на зміну
Приготування напівфабрикатів	Точність дозування сировини при замісі	При потребі, але не менше 2-х раз в зміну
Тісто	Органолептична оцінка, температура, вологість Вміст спирту, тривалість бродіння	Після замішування і перед обробленням, але не менше 2-х раз на зміну
Оброблення	Маса шматка тіста Форма	Після розробки Перед вистоювання
Вистоювання	Тривалість, температура, відносна вологість у шафі для вистоювання	За потребою
Випікання	Тривалість, температура за зонами печі, тиск пари Рівномірність обприскування готових виробів водою	При випіканні На виході з печі
Зберігання	Правильність укладання в тару Температура, відносна вологість приміщення	При укладанні У хлібосховищі

Контроль готової продукції приведений в таблиці 13.3.

Таблиця 13.3 – Контроль готової продукції

Назва продукції	Показники, що контролюються (для всіх виробів)	Метод контролю	Періодичність контролю	Відповідальний за здійснення контролю
Хліб Ароматний масою 0,900 кг	Вологість	ГОСТ 21094-75	для кожної партії виробів	Технолог
	Кислотність	ГОСТ 5670-51 арбітражний прискорений	і -//-	-//-

						Арк.
						110
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	Пористість	За допомогою приладу Журавльової	--/--	--/--
Багет Віденський масою 0,350 кг	Вологість	ГОСТ 21094-75	для кожної партії виробів	Технолог
	Кислотність	ГОСТ 5670-51 арбітражний прискорений і	--/--	--/--
Булочка Зернова масою 0,070 кг	Вологість	ГОСТ 21094-75	для кожної партії виробів	Технолог
	Кислотність	ГОСТ 5670-51 арбітражний прискорений і	--/--	--/--
	Пористість	За допомогою приладу Журавльової	--/--	--/--
Булочка Гарбузик масою 0,100кг	Вологість	ГОСТ 21094-75	для кожної партії виробів	Технолог
	Кислотність	ГОСТ 5670-51 арбітражний прискорений і	--/--	--/--

Для оцінки якості готових виробів і своєчасного забезпечення регулювання технологічного процесу розробляється виробничий контроль готових виробів на відповідність їх потребам діючих стандартів, технічних умов тощо.

Періодичність відбору проб і проведення аналізу встановлюються спеціальним графіком, який розробляється лабораторією і затверджується головним інженером підприємства.

Аналізи проводять при потребі, але не менше двох раз за зміну. Фізико-хімічні показники визначають не раніше 3-х годин з моменту виходу виробів з печі та не пізніше 48 годин.

Суворо нормується маса одного штучного виробу, яку перевіряють протягом усієї зміни. Результати хіміко-технологічного контролю фіксують в лабораторних журналах.

Журнал результатів аналізу борошна (форма № 1).

В даному журналі записуються загальні дані про якість борошна, яке поступає на склад. Вказуються дані документів про якість борошна, якість борошна визначеного лабораторією, заключення про якість борошна, порядку його використання.

						Арк.
						111
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Журнал аналізу додаткової сировини (форма № 2),
Записуються всі дані про якість всієї сировини, дані якісних посвідчень, результати аналізів лабораторії, заключення про якість сировини.

Журнал результатів аналізу хлібобулочних виробів (форма № 3).

Записуються дані про якість готової продукції, результати аналізу лабораторії, заключення про якість готової продукції.

Журнал рецептур та технологічних вказівок по сортах виробів (форма №4)

Вказуються рецептури та показники технологічного процесу виробництва кожного сорту виробів.

Журнал передачі скляного посуду (форма №5)

В журналі записуються дані обліку необхідного скляного посуду та вимірювальних пристроїв.

Журнал обліку металодомішок в сировині (форма № 6)

Зазначаються дані обліку добової кількості та характер металодомішок, які знімаються черговим слюсарем разом із змінним технологом з просіювачів,

Журнал контролю виробництва (форма № 7)

Заносяться результати контролю технологічного процесу виготовлення хліба згідно з об'ємом роботи підприємства. Записи проводить змінний технолог.

Журнал пробної випічки;

Журнал технологічних інструкцій;

Журнал перевірки дозувальної апаратури;

Реєстраційний журнал приготування розчинів

Бланк по якості готової продукції (форма №8);

Бланки по якості борошна та додаткової сировини (форма № 9, № 10);

Вказівки про порядок видані борошна зі складу на виробництво (форма №

11);

Робочий зошит приготування реактивів.

13.3 Обладнання лабораторії

№ п/п	Найменування	Марка чи ГОСТ	Кількість, шт.
1	Ваги:		
	- аналітичні (напівавтоматичні 2-го класу точності з вагами Г2-210)	АВД-200М	2
	- технічні 4-го класу точності	Т-200	3
	- технічні 3-го класу точності	ВЛП-1	3
	- технічні	Т-5000	2
	- циферблатні	ГОСТ 13882-68	2
2	Вологомір	ВИ або ВИМ	4
3	Диспергатор	Д-1	1
4	Магніт підковоподібний		

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		112

5	Піч муфельна електрична з терморегулятором до 1000 °С	МП-2М	2	
6	Пристрій для визначення якості клейковини	ИДК-1	1	
7	Прилад для визначення пористості хліба (пробник Журавльова)			
8	Прилад для екстракції жиру експрес методом			
9	Різко ваги	МГ-4-1100-10	2	
10	Секундомір	С-1-2а	1	
11	Годинник шкальний	Тип 109-4п	2	
12	Шафа електрична сушильна	СЭШ-1, СЭШ-3М	3	
13	Склянки фарфорові на 50-1000 мм		20	
14	Бюретки на 10-25 мл	ГОСТ 1770-74	10	
15	Крапельниці	ГОСТ 9876-73	10	
16	Колби мірні ємністю:	ГОСТ 1770-74		
	- 1000 мл			3
	- 250 мл			20
	- 200 мл			20
	- 100 мл			30
17	Колби конічні ємністю:	ГОСТ 10394-72		
	- 1000-2000 мл			5-8
	- 500-750 мл			20-30
	- 100-250 мл			40-60
18	- 50 мл		40-60	
	Колби кругло донні ємністю 100 мл	ГОСТ 10394-72	20-30	
19	Колби для фільтрування під вакуумом ємністю:			
	- 500 мл			10
	- 250 мл			10
20	Баня пісочна		1	
21	Штативи		5	
22	Шпателі металеві		10-20	
23	Бюкси металеві		50	

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		113

13.4 Керування технологічними процесами

При надходженні борошна на виробництво в обов'язковому порядку необхідно перевірити органолептично: смак, колір, запах, хруст. Комплексно якість борошна оцінюють по пробній випічці, якщо хліб з борошна вищого сорту, I с. має об'єм менше 400 мл і $H/d < 0,4$, то борошно має знижені хлібопекарські властивості. Якщо хліб з борошна II с має об'єм менше 350 мл і $H/d < 3,5$, то борошно нижчої якості.

Необхідно застосовувати технологічні засоби, що покращують клейковину:

- вести процес при пониженій температурі (26-28 °С);
- знизити вологість опари та тіста на 1-2%;
- знизити інтенсивність замішування тіста;
- не допустити перегороджування опари та тіста;
- борошно переробляти на рідких дріжджах, додавати мезофільні закваски або КМКЗ, аскорбінову кислоту.

Комплексно охарактеризувати якість борошна може автолітична активність. Цей показник не повинен перевищувати: для пшеничного борошна 30 % на СР, для житнього борошна 55 % на СР.

Основними прийомами, які застосовуються для покращення якості хліба при переробці борошна з комплексними хлібопекарськими властивостями є:

- змішування борошна;
- застосування різних технологічних прийомів;
- застосування поліпшувачів.

Переробка зерна з домішка зерна ураженого клопом-черепашкою. З пшеничного борошна відмивається мало клейковини або зовсім не відмивається. Клейковина липка, тягнеться. Тісто при бродінні швидко розріджується, при вистоюванні розпливається.

Спосіб усунення:

- збільшити кислотність опари на 1-2 град, тіста на 1 град (додають стиглу опару, закваски або тісто)
 - знизити вологість опари на 2-3 %, а тіста на 1 %
- збільшити дозування дріжджів на 50 %, а солі для хліба з сортового борошна – до 1,8 %.

Переробка борошна з домішками пророслого зерна. Так, як таке борошно містить велику кількість водорозчинних речовин (із-за активної α -амілази), то хліб буде мати менший об'єм, яскраво забарвлену поверхню, тріщини на поверхні.

Основними технологічними засобами є:

- підвищення кислотності;
- зниження температури бродіння вистоювання та випікання.

Переробка зерна висушеного при високій температурі. Хліб має малий об'єм, великий H/d , м'якушка погано розпушена, нерівномірна пористість.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		114

Необхідно застосовувати засоби спрямовані на:

- - підвищення еластичності м'якушки, щоб отримати добрий білковий каркас;
- підвищити активність ферментів;
- технологічний режим вести при більш високій температурі;
- подовжити термін бродіння опари;
- додавати ПАР.

Переробка свіже змеленого зерна . Таке борошно має підвищену активність ферментів та характеризується низькою газоутворюючою здатністю. Хліб виходить малого об'єму, розпливається, з липкою м'якушкою.

Для підвищення якості, борошну потрібно відлежатись, тривалість якого для борошна вищого та I сорту- 10 днів, II сорту – 7 днів. При переробці свіже змеленого борошна рекомендують його змішувати з сильним борошном, підвищувати кислотність тіста, застосовувати КВп. Тісто доцільно готувати опарним способом.

13.5 Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Метрологічне забезпечення якості продукції повинно гарантувати постійний контроль за відповідністю засобів та методів вимірювань, що застосовують на підприємстві, вимогам стандартів, технічних умов технологічних інструкцій тощо.

На підприємстві, згідно стандарту про “Метрологічне забезпечення якості продукції на хлібозаводі”, встановлюється порядок метрологічного забезпечення засобів вимірювань, контроль за виконанням графіків повірки, зберіганням засобів вимірювань. Вони встановлюють параметри, що підлягають контролю, від яких залежить якість продукції, порядок організації повірки та ремонту засобів вимірювань, їх зберігання та обліку.

Засоби вимірювань повинні представлятись у відповідний центр метрології та стандартизації на державну перевірку, згідно з графіком, затвердженим з центром стандартизації та метрології.

Дані про метрологічне забезпечення виробництва наведено в таблиці 13.4

Таблиця 13.4 - Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Технологіч на операція	Параметр що контролюється	Діапазон вимірювань	Засоби контролю	Діапазон шкали приладу	Клас точності, допустима похибка
Приймання борошна, його безтарне зберігання	Маса	До 30 тон	Ваги автоматичні Термоперетворювач з логометром	0.2-32т	0.1-0.5%
	Температура	8-18°C		0-150°C	
Використання	Маса	До 30 тон 25-30 кПа			

Арк.

115

сировини: - борошна повітря, що подається на роторний живильник - дріжджі - розчин солі - розчин цукру дозування цукру дозування води - маргарин Приготування закваски: - дозування борошна - дозування води - бродіння закваски	Тиск	0-50 кг	Тензоваги Манометер	1.2-30т 0.1-0.6 мПа	0.5+0.05% 2.5+0.5%
	Маса	0-4°C 0-10м 1.3кг/м ³	Ваги технічні Термометр Датчик рівня Густинометр	0-200кг 0-100°C 0-10м 0.1-2	2.5;+0.5% 1;+0.5% 1;+6%
Приготування закваски: - дозування борошна - дозування води - бродіння закваски	Температура Рівень Густина	до 50кг до 100л	Автоваги Водомірний бачок Термометр	0-100кг 0-100кг 0-70°C	2.5;+0.5 1,0;+1%
	Маса Об'єм Температура	40°C За рецептурою За рецептурою	Дозатор борошна Водомірний бачок Термометр секундомір	20-100 кг 0-100кг 0-50°C	- 1,0;-2%
Приготування великої густої опари - дозування рідких компонентів - дозування борошна - заміс опари - бродіння Приготування тіста: - дозування рідких	Маса Інтенсивність Тривалість Маса	За рецептурою За рецептурою ю 18хв 200хв За	Дозатор рідких компонентів Дозатор борошна Секундомір Секундомір Дозувальна станція	20-100 кг	1,0;+2%

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк. 116
------	------	----------	--------	------	-------------

компонентів - дозування борошна - заміс тіста - бродіння тіста	Температура тривалість	рецептурою	Дозатор борошна		
	Тривалість	За рецептурою	Термометр Секундомір	0-50°C 10-300хв	1,0;+2% 1,0;+2%
Вистоювання	Температура	20-30°C	Реле часу	30-90 хв	1,0;+1%
Вистоювання	Відносна вологість	60-80хв	Термометр Психрометр	0-50°C 10-100%	1,0;+2% 1,0;+3%
	Температура	40-60хв	Реле часу	30-90 хв	1,0;+1,5%
Випікання	Тривалість	35-40°C 70-85%	Термометр	100-500°C	2;+2%
		110-240°C 30-60хв			

13.6 Заходи по економії хлібних ресурсів

Для забезпечення економічних витрат сировини на підприємстві здійснюється суворий контроль за якісними показниками технологічного процесу їх витратами та втратами.

Використання БЗБ та транспортування борошна аерозольним транспортом допомагає скоротити втрати борошна до моменту приготування тіста. Підвищення точності роботи ділильної апаратури веде до зменшення втрат тіста при його поділі.

З метою забезпечення більш точного обліку та контролю за витратами сировини силоси для борошна встановленні на тензOMETричних водогазуючих пристроях. Витрати сухих речовин на бродіння при традиційному опарному способі виробництва хліба складає 2,5-3,3% до маси борошна. Впровадження прогресивних схем в тістоведення на великій густій опарі знижує ці витрати. Використання технології приготування тіста на великій густій опарі з підвищеною механічною обробкою тіста при замішуванні та скороченні терміну його бродіння дає можливість переробляти борошно з пониженими хлібопекарськими властивостями при нормальній вологості тіста і, таким чином, досягти збільшення виходу хліба. Затрати сухих речовин на бродіння складають приблизно 2,9% до маси борошна.

Зниження вологості тіста при встановленій нормі на 1% призводить до зменшення виходу хліба з пшеничного борошна на 2-3%, житнього 3-5%. Тому необхідно систематично, не рідше 3 разів за зміну, контролювати роботу дозувальної апаратури та вологість тіста. Для зменшення упікання використовують водяне сприскування тістових заготовок на виході з печі та

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		117

системні парозволоження печей.

13.7 Заходи по економії хлібних ресурсів

Для забезпечення економічних витрат сировини на підприємстві здійснюється суворий контроль за якісними показниками технологічного процесу їх витратами та втратами.

Використання БЗБ та транспортування борошна спіралевидним транспортом допомагає скоротити втрати борошна до моменту приготування тіста. Підвищення точності роботи ділильної апаратури веде до зменшення втрат тіста при його поділі.

З метою забезпечення більш точного обліку та контролю за витратами сировини силоси для борошна встановленні на тензOMETричних водогазуючих пристроях.

Зниження вологості тіста при встановленій нормі на 1% призводить до зменшення виходу хліба з пшеничного борошна на 2-3%, житнього 3-5%. Тому необхідно систематично, не рідше 3 разів за зміну, контролювати роботу дозувальної апаратури та вологість тіста. Для зменшення упікання використовують водяне сприскування тістових заготовок на виході з печі та системні парозволоження печей.

13.8 Впровадження системи НАССР

Впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на підприємстві – це тривалий та трудомісткий процес, який стосується кожного процесу на виробництві.

Охоплює не тільки розробку документів та дотримання порядку на виробництві а і всі аспекти виробництва до передачі продукту споживачу.

Для того , щоб система управління безпечністю харчових продуктів була дієвою необхідно, починати навчання з верхньої ланки керівництва, персонал який виконує роботи , що впливають на продукти, а також відповідальних за здійснення оперативного контролю, групи НАССР.

НАССР план для виробництва безпечного продукту булочки «Гарбузик з додаванням клітковини з насіння гарбуза»

Додаток 1

									Арк.
									118
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

14. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Щоб збільшити рентабельність пекарні, при його проектуванні розробляють певні заходи по зниженню енерговитрат на виробництві, оскільки електроенергія в наш час є високовартісним товаром. Питання енергозбереження вирішується ще на етапі проектування підприємства. Тому вже в проект будівництва закладаються матеріали, які здатні зберігати тепло і не сприяти його виходу назовні. Також в проект вноситься встановлення ізоляції на будівельних конструкціях, завдяки яким спостерігається зниження витрат тепла. Також сприяє зниженню витрат тепла застосування енергозберігаючих металопластикових віконних пакетів.

Сучасні пекарні оснащені опалювальною системою, яка встановлюється як всередині будівлі так і поза нею. З метою запобігання втрат тепла, проводиться утеплення ізолюючими матеріалами частини опалювальної системи, а саме тієї яка знаходиться поза межами будівлі. Завдяки застосуванню таких заходів можна запобігти втрат тепла саме у холодну пору року. Здійснювати контроль та раціонально використовувати тепло допоможе встановлення пускових та автоматичних приладів на джерела тепла.

Майже все обладнання, яке використовується на пекарні, має електричне живлення. Відповідно таке виробництво потребує великої кількості електроенергії. Тому при компонуванні технологічної лінії необхідно підбирати обладнання, яке є найменш енерговитратним.

Сучасні розробки внесли зміни і в транспортування борошна. Застарілі системи транспортування замінюються сучасними системами Спіроматик. Крім енергозберігаючих характеристик, системи Спіроматик мають і ресурсозберігаючі характеристики. Завдяки цим системам відбувається запобігання просипання і розпилення борошна.

Позитивні відгуки щодо енергозбереження мають сучасні тістомісильні машини Diosna, Toros та обладнання для обробки тістових заготовок Fimак та Gostol.

Збереження електроенергії на підприємстві є одним з найважливіших завдань. Будівля заводу має таку структуру, що різні приміщення потребують різної кількості освітлення. Тому доцільним є встановлення датчиків руху, які ефективно впливають на економію електроенергії, оскільки коридори, територія підприємства, входи та виходи не потребують постійного освітлення на відміну від приміщень безпосереднього виробництва. Коли на підприємстві встановлюється штучне освітлення приміщень, необхідно звернути увагу на застосуванні економічних ламп. З усіх запропонованих на ринку ламп, найбільш енергозберігаючими пристроями є світлодіодні лампи.

Ресурсозбереження є не менш важливим, ніж енергозбереження. Найбільшим ресурсом який споживає хлібозавод - є вода. Саме воду використовують у великій кількості. Тому витрати води на підприємстві повинні бути дуже контрольованими. Допоможе здійснювати контроль за витратами води встановлення сенсорних змішувачів.

									Арк.
									119
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

На пекарні крім основних ресурсів використовуються і додаткові, а саме тепло і пара, які використовуються під час технологічного процесу. Тепло, що виділяється під час роботи печей можна ефективно використовувати, встановивши на печах парогенератори. Утворена пара може застосовуватись і в технологічних цілях.

Якщо встановити теплоутилізатори на печах, це сприятиме не тільки зниженню температури газів печі, але й створить можливість направляти надлишкове тепло для підігріву води.

Сучасні розробки створюють умови для довшого збереження свіжості готової продукції. Так проектом пропонується застосувати на пекарні обладнання для швидкого охолодження виробів та їх пакування. Механізації процесу пакування виробів сприятиме встановлення кулера та пакувальної машини.

Впровадження заходів по енерго- та ресурсозбереженню має велике значення, оскільки такі заходи впливають на собівартість продукції. А це в свою чергу безпосередньо віддзеркалюється на рентабельності та конкурентоспроможності продукції та підприємства в цілому.

						Арк.
						120
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

За останні роки весь світ відчуває значні зміни в екосистемі планети. Ці зміни, як доводять вчені, відбуваються завдяки неефективному та нераціональному використанню ресурсів. Хлібопекарська галузь також у своїй діяльності використовує природні ресурси, а саме: воду, землю, повітря, оскільки без цих природних ресурсів неможливе існування та розвиток виробництва. Тому на кожному підприємстві створюється система екологічного управління. В основу діяльності цієї системи покладено Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища”.

Одним з основних ресурсів який споживає пекарня це є вода. Вода на виробництві використовується як для технологічних цілей, так і для побутових. Для очищення води існують різні технологічні схеми очистки. Тому при підборі такої схеми необхідно врахувати не лише тип технологічних процесів, але й вид сировини, який входить до рецептурного складу. Також слід звернути увагу на вимоги до якості очищення, врахувати передбачені обсяги використання води та її подальше очищення.

Найбільшої шкоди навколишньому середовищу наносять відпрацьовані води виробництва, оскільки вони піддаються забрудненню різними речовинами. Найбільшу небезпеку несуть відпрацьовані води під час прямого їх скидання в річки, озера та інші водойми. Запобігти такому забрудненню можливо при обов'язковому очищенні відпрацьованих вод, їх утилізації або повторного використання.

При організації очищення води можливе виникнення певних труднощів, оскільки цей процес є доволі складним. Труднощі виникають через різну міру забрудненості води та різний склад шкідливих елементів в ній. Через великий вміст органічних забруднень відпрацьовані води підприємства мають високу концентрацію забруднюючих речовин. Зниженню цієї концентрації сприяє локальна водоочистка відпрацьованих виробничих вод перед тим, як вона потрапляє у міську каналізацію. Такі заходи сприяють захисту каналізаційної системи від засмічення.

Система очищення стічних вод підприємства має три ступені. Стічні води піддаються механічному, локальному та біологічному очищенню. Завдяки механічному способу відбувається вилучення осідаючих, спливаючих та нерозчинних речовин. Механічний спосіб очистки відпрацьованих вод сприяє попередженню засмічення каналізаційних трубопроводів, а також полегшує подальшу біологічну очистку води. Безаварійну експлуатацію каналізації забезпечує локальний спосіб очистки стічних вод. До біологічного очищення води відноситься проведення дезінфекції, знищення бактерій, токсинів та ін.

Прогресивним способом очищення відпрацьованих вод є ультрафіолетові системи. Ці системи мають високі показники очищення, оскільки в основу їх роботи покладений принцип ультрафіолетового випромінювання, який проводить дезінфекцію води і вважається екологічно безпечним способом. Велике значення має і швидкість інактивації мікроорганізмів, яка відбувається за лічені хвилини ультрафіолетовим випромінюванням. Принцип дії

									Арк.
									121
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

ультрафіолетових променів полягає в тому, що вони впливають на ДНК патогенних мікроорганізмів. В порівнянні з іншими способами очистки води ультрафіолетове випромінювання має свої переваги, а саме ефективний вплив на бактерії. Раціональним є й те, що ультрафіолетові установки не потребують великої площі і займають мало простору. Також важливим є і те, що в процесі очищення, вода перебуває в установці короткий час і піддається недовгому впливу.

Також для обробки стічних вод використовують хімічний спосіб очищення. Такий спосіб є менш популярним, оскільки під час його застосування утворюються побічні шкідливі продукти, що також негативно впливає на природне середовище.

Під час вибору систем по очищенню стічних вод підприємство самостійно приймає рішення про надання переваги тій чи іншій системі. При цьому враховується специфіка виробництва та показники забрудненості. Обсяг і ступінь показників забрудненості не є сталими і можуть змінюватися в різні періоди часу. При зведенні очисних споруд також необхідно приділити велику увагу параметрам енергозбереження, екологічності та економічної ефективності даних систем. Не слід забувати та враховувати експлуатаційні витрати і мінімізацію інвестицій. Таким чином для того, щоб провести якісне водоочищення на підприємстві, необхідно здійснити комплексний підхід до вирішення цього питання.

Враховуючи специфіку роботи хлібопекарських підприємств, відбувається забруднення повітря, через потрапляння у нього пилу та газів. Утворення газів спричиняє робота обладнання. Ефективним засобом очищення газів є встановлення спеціальних ефективних фільтрів і установок для фільтрування. Принцип дії цих установок полягає в тому, що вони промивають гази, осаджують тверді газові частинки, фільтрують за допомогою пористих шарів і перегородок, відділяють частинки під дією гравітації. Для покращення показників очищення повітря від газів, доцільним є здійснювати озеленення території підприємства деревами та рослинами.

Контроль за викидами забруднюючих речовин у повітря проводиться відповідними контролюючими органами. В разі перевищення наявності викидів в атмосферу забруднюючих речовин, показники яких знаходяться за межами встановленого ліміту, та при наявності негативних показників газоочисного устаткування, на підприємство можливе накладання штрафу, тобто сплати екологічного податку.

Технологічний процес на пекарні передбачає використання пилоподібної сировини. Для запобігання потрапляння пилу у повітря на підприємстві здійснюються заходи щодо пиловловлювання. До таких заходів відноситься установка спеціальних фільтрів та фільтруючих установок. Уловлюванню пилу сприяє встановлення на бункерах, силосах та іншому обладнанні тканинних фільтрів, завдяки яким здійснюється уловлювання борошняного та іншого пилу. Потраплянню пилу у повітря запобігає установка сучасної

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		122

системи транспортування борошна Спіроматик, яка має у своїй конструкції гнучкий шнек.

Контроль за кількістю потрапляння пилу у повітря проводиться на основі нормативів ГДК.

Внаслідок виробничої діяльності пекарні відбувається також забруднення ґрунтів навколо території підприємства. Для запобігання забрудненню ґрунтів розробляються певні заходи, а саме: здійснюється асфальтне покриття ґрунтів, встановлюються стоки для дощової води, проводиться постійний вивіз сміття, запобігається потрапляння паливних та мастильних матеріалів у ґрунт.

						Арк.
						123
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

16 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Згідно Конституції України, на кожному підприємстві повинна бути створена служба з охорони праці і розроблені заходи по забезпеченню безпеки, захисту здоров'я та працездатності працюючого персоналу. Дані заходи розробляються на основі системи законодавчих актів, технічних, соціально-економічних, організаційних, гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів. Також має бути розроблено Положення про службу охорони праці підприємства, визначено структуру служби, її чисельність, прописані основні завдання, функції та права працівників.

Система охорони праці розроблена на основі наукового аналізу, який здійснює дослідження технологічних процесів, апаратури і обладнання на ймовірність виникнення небезпечних факторів та забруднення навколишнього середовища шкідливими речовинами.

Відповідальність за організацію, забезпечення і контроль трудової діяльності працівників лежить на керівнику підприємства. Впровадження сучасних засобів техніки безпеки залежить від діяльності адміністрації підприємства. Чим сучаснішими будуть засоби техніки безпеки, тим більше буде попереджений виробничий травматизм, з'явиться можливість, щодо запобігання виникнення професійних захворювань, краще будуть забезпечуватись санітарно-гігієнічні умови праці.

При прийнятті на роботу і періодично в процесі роботи всі працівники повинні проходити навчання та інструктаж з питань охорони праці.

У процесі виробничої діяльності виникають негативні фактори виробництва, які поділяються за їх впливом на людину: фізичні, хімічні, психофізіологічні та біологічні. На виробництві задіяна велика кількість обладнання та механізмів. Саме вони призводять до утворення фізичних факторів впливу на працівників. До фізичних негативних факторів також відноситься вібрація, підвищений рівень шуму, загазованість повітря, підвищений рівень статичної електрики, запиленість робочої зони та підвищена температура поверхонь.

Обладнання, яке є носієм негативних фізичних факторів, це тістомісильні машини, тістоподільники, тістоокруглювачі, печі та машини нарізання хліба.

Хімічний негативний фактор впливу проявляється через сенсibiliзуючий, дратівливий, канцерогенний, токсичний та мутагенний вплив на організм людини. Виникає він через появи речовин і сполук різних за агрегатним станом, як наслідок технологічного процесу. Зменшити вплив на працівників хімічного фактор може проведення регулярного контролю якості як сировини, так і напівфабрикатів та готової продукції.

Перед службою з охорони праці стоїть завдання створення не лише безпечних, але й комфортних умов праці. На створення комфортних умов праці впливає потужність джерел тепловиділення у робочих приміщеннях, метеорологічні умови зовнішньої атмосфери, розташування робочого місця до прорізів через які надходить повітря, розташування робочого місця серед

									Арк.
									124
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

тепловиділяючих і теплопоглинаючих агрегатів. Всі ці фактори необхідно враховувати при створенні комфортних умов праці.

Забезпечити відповідний комфорт в приміщенні можливо завдяки постійному контролю за показниками температури повітря, за рівнем загазованості та запилення. Попередити про наявність негативних параметрів мікроклімату допоможе сигнальний пристрій, який своєчасно виявляє перевищення рівнів ГДК.

Причиною появи негативних метеорологічних умов може бути недостатня герметичність обладнання, наявність нагрітих поверхонь, слабка ефективність припливно-витяжної вентиляції і т.д. Також негативно впливає на формування комфортного клімату в приміщенні недостатня або відсутня ізоляція печей, що призводить до перевищення температурного режиму.

Усе обладнання, машини та механізми, які задіяні в технологічному процесі, призводять до утворення шуму та вібрації. Враховуючи це, були розроблені нормативні документи, які встановлюють допустимі норми дії шуму та вібрації на організм людини. Щоб не було загрози для здоров'я працівника, необхідно слідкувати за щоденним середнім рівнем шуму, який би не перевищував 80 дБ. Якщо цей норматив порушений і рівень шуму перевищує 90 дБ - може бути нанесена шкода здоров'ю.

Причиною утворення надмірного шуму та вібрації може бути неякісний монтаж обладнання, тривала експлуатація обладнання без дотримання рекомендацій інструкцій. Ці недоліки потребують усунення. Також потребують своєчасного усунення перекоси у пересувних частинах та розбалансування деталей. Проведення планово-запобіжних ремонтів допоможе своєчасно усунути такі недоліки.

В тих приміщеннях, де є підвищений шум необхідно здійснювати постійний контроль за рівнем шуму використовуючи шумоміри. Дані шумоміри складаються з мікрофонів, стрілкового або цифрового індикатора та підсилювача. Завдяки мікрофонам, звукові коливання повітряного середовища перетворюються на електричні.

Боротися з виробничим шумом та вібрацією допомагає колективний та індивідуальний захист працівників. Пріоритет належить колективному захисту працівників. Колективний захист працівників може забезпечити своєчасне проведення обслуговування та заміна механізмів, встановлення шумопоглинаючих екранів, інкапсулювання шумоутворюючого обладнання, і т.д. Також до організаційно-технічних методів колективного захисту від шуму відноситься застосування мал шумних технологічних процесів, використання мал шумних машин, проведення своєчасного ремонту і обслуговування машин і обладнання, оснащення машин засобами дистанційного управління і автоматичним контролем, проведення заміни конструктивних елементів машин і т.п. Якщо при здійсненні цих заходів не одержали очікуваного результату, слід провести заходи по індивідуальному захисту кожного працівника.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		125

Індивідуальні засоби захисту проти шуму відзначаються високою ефективністю. До них відносяться протишумові навушники. Завдяки структурі цих навушників послаблюється звук у високочастотній частині спектру. Протишумові навушники відзначаються зручністю у користуванні.

В зоні контролю служби з охорони праці також знаходиться проблема освітлення приміщень на підприємстві, оскільки це також є негативним фактором впливу на здоров'я працівників. Цей негативний фактор впливу може проявити себе у можливій появі нещасних випадків, зниженню продуктивності праці, появі і розвитку короткозорості у працівників, появі швидкої втомлюваності.

В проєкті будівництва пекарні закладено використання трьох видів освітлення: природного, штучного та комбінованого. Кожен вид освітлення має своє призначення та джерело надходження. Так надходження денного світла відбувається природним шляхом через вікна, які мають розмір 1,5*2,0 м та 4,0*3,5 м. В темну пору доби та у приміщеннях без вікон джерелом надходження світла є світлодіодні лампи. Це є штучне освітлення. Якщо спостерігається недостатня кількість природного освітлення у світлу пору доби, тоді можливе поєднання природного та штучного освітлення. Також необхідною умовою діяльності підприємства є встановлення аварійного освітлення.

При плануванні пекарні у проєкт внесено розміщення в будівлі побутових приміщень. Обов'язковою умовою їх розташування є те, що прохід до них не повинен проходити через виробничі приміщення зі шкідливими викидами.

До складу побутових приміщень відносяться гардеробні, душові та санвузли. Дані побутові приміщення потребують відповідного обладнання. Для обладнання гардеробних необхідні шафи для робочого і вуличного одягу та лавки шириною 3 м. Душові облаштовуються душовими сітками. Кількість сіток встановлюють беручи до уваги найчисельнішу зміну. Розрахунок робиться 1душ на 15 людей. Розташовуються душові суміжно до роздягалень робочого і вуличного одягу. При розміщенні санвузлів робиться розрахунок на 30 чоловік. Місце встановлення санвузла повинно не перевищувати 75 м від найвіддаленішого робочого місця. Також на підприємстві виділяється кімната для паління площею не менше 12 м². При цьому здійснюється узгодження з пожежною охороною.

В проєкті будівництва пекарні закладено розміщення медпункту та їдальні. При розташуванні цих приміщень необхідно враховувати те, щоб вони знаходилися на території, яка піддається найменшому шкідливому впливу виробництва.

На підприємстві обов'язково повинна діяти служба протипожежної безпеки. Також підприємство оснащується автоматичною пожежною сигналізацією, пожежними кранами, вогнегасниками та ін.

Завдяки встановленню автоматичної пожежної сигналізації з'являється можливість своєчасного виявлення ознак пожежі вже на початковій стадії. При

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		126

спрацюванні автоматичної пожежної сигналізації подається сигнал на пульт пожежної сигналізації, який постійно контролюється черговим персоналом.

Принцип дії автоматичної пожежної сигналізації полягає в тому, що до її складу входять димові та теплові сповіщувачі. Димові сповіщувачі реагують на появу диму, теплові сповіщувачі реагують на підняття температури вище +70° С. Автоматична пожежна сигналізація повинна бути ввімкнена цілодобово для своєчасного реагування на виникнення пожежі.

Також на підприємстві повинні бути в наявності протипожежні засоби. Найпоширенішим протипожежним засобом є вогнегасники, які бувають різних типів. Вогнегасники встановлюються на вертикальних конструкціях не вище 1,5 м від рівня підлоги до нижнього торця вогнегасника. При встановленні вогнегасників біля дверей слід встановлювати їх так, щоб не перешкоджати відкриттю дверей. Вогнегасники повинні регулярно піддаватися перевірці та технічному обслуговуванню.

До необхідних засобів протипожежної безпеки відносяться також і пожежні крани. До комплектації пожежного крана входить пожежний рукав, ствол, важіль, кнопки дистанційного запуску пожежних насосів при наявності відповідних кранів. Ствол повинен бути того ж діаметру що й рукав, мета встановлення важеля - полегшити відкриття вентилу. Коли проводиться комплектація пожежного крана необхідно перевірити чи всі елементи з'єднань рукавів пожежного крана, ручного пожежного ствола одного типу.

Згідно вимог експлуатації, пожежні крани також повинні проходити перевірку та технічне обслуговування на придатність до експлуатації. Перевірка пожежного крану здійснюється шляхом пуску води в нього. Результат перевірки записується в спеціальний журнал обліку технічного обслуговування. Перевірка та обслуговування пожежного крану проводиться терміном не частіше ніж один раз на шість місяців.

Велике значення має встановлення на підприємстві установки автоматичного пожежогасіння. Завдяки такій установці можливе швидке реагування на пожежу. В наш час є можливість вибрати певний вид установки, оскільки вони є різних видів. На практиці себе добре зарекомендували як порошкові, так і пінні, водяні та газові види установок. Незалежно від виду установки, вона спрацьовує автоматично, одразу після надходження сигналу з автоматичної пожежної сигналізації.

Всі працівники підприємства повинні пройти інструктаж по протипожежній безпеці, знати і орієнтуватися про місцезнаходження первинних засобів пожежогасіння. Про місцезнаходження первинних засобів пожежогасіння повинні повідомляти відповідні знаки, які встановлюються на видних і доступних місцях. Відповідні знаки встановлюються на відстані 2-2,5 м від рівня підлоги незалежно від того де вони розміщені, в приміщенні чи на вулиці.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		127

ДОДАТКИ

Додаток 1

НАССР план для виробництва безпечного продукту булочка «Гарбузик з додаванням клітковини з насіння гарбуза»

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	Плісеневі гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: ф - не вище 75 %; t- 15 °С	Розвиток плісень в умовах зберігання на складі	Контроль температури вологості на складі	1р /зміну	Комірник	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 температурно-вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями.

КТК 1 (б)	Зберігання клітковини з насіння гарбуза	М	Плісєні 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 /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. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями.
КТК 1 (в)	Зберігання органічних хдріжджів пресованих хлібопекарських	М	Плісєні 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	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 в холодильній камері	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями.

КТК 1 (г)	Зберігання харчової солі	М	Плісневі гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: φ - не вище 75 %; t- 15 °С	Розвиток плісней в умовах зберігання на складі	Контроль температури та вологості на складі	Ір /змін у	Комірник	1. Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснями. 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 (д)	Зберігання сухого молока	М	Плісневі гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: φ - не вище 75 %; t- 8 °С	Розвиток плісней в умовах зберігання на складі	Контроль температури та вологості на складі	Ір /змін у	Комірник	1. Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснями. 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 (e)	Зберігання масла вершкового	М	Плісневі гриби	Температура і вологість у холодильних камерах: φ - не вище 60 %; t- +2 °С	Розвиток плісневих в умовах зберігання у холодильних камерах	Контроль температури та вологості в холодильній камері	Ір /змін у	Комірник	5. Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснями. 6. Не допускається увиробництво. 7. За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. 8. Утилізація.	Карта контролю температурно-вологісних режимів в холодильній камері	4. Скарги 5. Внутрішній аудит 6. Управління відповідностями.
КТК 1 (e)	Зберігання органічного цукру білого кристалічного	М	Плісневі гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: φ - не вище 75 %; t- не вище 25 °С	Розвиток плісневих в умовах зберігання на складі	Контроль температури та вологості на складі	Ір /змін у	Комірник	1. Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснями. 2. Не допускається увиробництво. 3. За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. 4. Утилізація.	Карта контролю температурно-вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2. Внутрішній аудит 3. Управління відповідностями.

КТК 2	Зберігання готової продукції	М	Плісневі гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: φ - від 65 до 75 %; t- не вище, ніж +4°C та не вище ніж +28°C	Розвиток плісневих в умовах зберігання в експедиції та складах для готової продукції	Контроль температури та вологості на етапі поставки до споживача продукту	Ір/зміну	лаборант	<ol style="list-style-type: none"> 1. Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснями. 2. Не допускається уреалізацію. 3. Утилізація. 	Карта контролю температурно-вологісних режимів на складі готової продукції	<ol style="list-style-type: none"> 1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління відповідностями.
----------	------------------------------	---	----------------	---	--	---	----------	----------	--	--	--

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ПРОЕКТ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Проректор з наукової роботи НУХТ

к.т.н., доцент

_____ Сергій ТОКАРЧУК

« » _____ 2024 р.

РЕЦЕПТУРА

Вироби здобні загального призначення

Здобна булочка «Гарбузик»

РЦУ 000000000000:2024

(згідно з ДСТУ – П 4585 : 2006)

Чинна з _____ 2024 р.

Виробляється за технологічною інструкцією ТІ 000000000000:024

РОЗРОБЛЕНО:

Д.Т.Н.,

_____ Віра ДРОБОТ

« » _____ 2024 р.

Здобувач вищої освіти

_____ Таміла СУПРУНЕНКО

« » _____ 2024 р.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА

Здобна булочка «Гарбузик» відноситься до групи здобних булочних виробів.

Виробляються подовими масою 0,050 кг.

Здобна булочка «Гарбузик» реалізується упакованими в пакувальні матеріали, дозволені до використання МОЗ України.

1.1. Органолептичні показники якості

Таблиця 1 - Органолептичні показники якості здобної булочки «Гарбузик»

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд:	
<i>форма:</i>	Кругла
<i>поверхня</i>	Бездоганно гладенька, без пухирців і тріщин, підривів, глянцева. Допускаються шорсткість поверхні та незначна зморшкуватість для упакованих виробів
<i>колір</i>	Від золотисто-жовтого до коричневого
<i>стан м'якушки:</i>	
пропеченість	Пропечена, еластична, не липка, не волога на дотик
проміс	Без грудочок та слідів непромісу
пористість	Розвинута, без пустот
смак	Властивий даному виробу з легким гарбузовим та вершковим смаком, без стороннього присмаку
запах	Властивий даному виробу з легким гарбузовим та вершковим ароматом, без стороннього запаху

1.2. Фізико – хімічні показники якості готових виробів

Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники готових виробів

Найменування показника	Норма
Вологість м'якушки, %, не більше	33,0
Кислотність м'якушки, град., не більше	2,5
Масова частка цукру, в перерахунку на суху речовину, %, не менше	10,0±1,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	4±0,5

Примітка: пористість м'якушки визначається при масі виробу більше 200г.

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 білий кристалічний	10,0
Масло вершкове	5,0
Сухе молоко знежирене	2,0
Клітковина гарбуза насіння	4,0
Разом:	127,5
Мінімальний вихід здобної булочки «Гарбузик» при вологості борошна 14,5%, масою 0,100 кг-135,5%	

Примітка: витрати пресованих дріжджів можуть змінюватися залежно від їх підйимальної 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 здоби булочної «Гарбузик» наведено у додатку А1.

Додаток А1
(обов'язковий)

Інформація про хімічний склад та енергетичну цінність 100 г булочних виробів збагачених клітковиною з насіння гарбуза

Білки, г	9,72
Жири, г	4,67
Вуглеводи, г	59,5
Зола, г	0,42
Харчові волокна, г	2,65
Енергетична цінність 100 г продукту, ккал	319,01

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ПРОЕКТ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Проректор з наукової роботи НУХТ
к.т.н., доцент

_____ Сергій ТОКАРЧУК

« »

2024 р.

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ

на виробництво

здобної булочки «Гарбузик»

ТІУ 000000000000:2024

Чинна з

2024 р.

РОЗРОБЛЕНО:

Д.т.н.,

_____ Віра ДРОБОТ

« » _____ 2024 р.

Здобувач вищої освіти

_____ Таміла СУПРУНЕНКО

« » _____ 2024 р.

1. ВСТУПНА ЧАСТИНА

Ця технологічна інструкція поширюється на виробництво здобної булочки «Гарбузик» з пшеничного борошна вищого сорту з використанням клітковини гарбузового насіння та іншої сировини за рецептурою.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Якість здобної булочки «Гарбузик» повинна відповідати вимогам ДСТУ 4585:2021 та РЦУ (проект):2024

Здобна булочка «Гарбузик» виробляється масою 0,100 кг.

1. ПЕРЕЛІК СИРОВИНИ

Для виробництва хлібобулочних виробів використовується така сировина:

Борошно пшеничне вищого сорту ГСТУ 46.004 – 99;

Сіль кухонна ДСТУ 3583:2015;

Дріжджі хлібопекарські пресовані ДСТУ 4812:2007;

Цукор білий кристалічний ДСТУ 4623:2023;

Молоко сухе знежирене ДСТУ 4556:2006;

Масло вершкове ДСТУ 4399:2005;

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, цукор 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 хлібобулочних виробів 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 білий кристалічний	10,0
Масло вершкове	5,0
Сухе молоко знежирене	2,0
Клітковина гарбуза насіння	4,0
Назва сировини, напівфабрикатів та показників технологічного процесу	Витрати сировини і параметри технологічного процесу
	тісто

Вода питна, кг	за розрахунком
Вологість тіста, %	34,0
Початкова температура, °С	28-30
Кінцева кислотність тіста, град.	2,5-3,0
Тривалість бродіння, хв.	90

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 20...25 хв. залежно від умов вистоювання, якості сировини та маси тістової заготовки.

Вистояні тістові заготовки випікають у зволоженій хлібопекарській камері при температурі 180 – 200⁰С протягом 7 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 здобної булочки «Гарбузик» здійснюється відповідно до розділу 7 збірника «Рецептури, технологічні інструкції для хлібобулочних виробів із різних сортів пшеничного борошна та їх суміші» (Київ, Укрхлібпром 2009).