

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«__» лютого 2024р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Володимир КОВБАСА

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«__» лютого 2024р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

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

на тему: Розроблення рецептури хлібобулочного виробу з використанням казеїну та впровадження її, на хлібзаводі в м.Мелітополь Запорізької області

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ТХ-2-15М

Солтисюк Олександра Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Дробот Віра Іванівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____

(прізвище та ініціали)

(підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент _____

Сильчук Т.А

(прізвище та ініціали)

(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) незарядженої допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2024р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 Харчові технології

Освітньо-професійна програма Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТХКВ

_____ Володимир КОВБАСА

« 06» 11 2023 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Солтисюк Олександри Олександрівної

1. Тема роботи «Розроблення рецептури хлібобулочного виробу з використанням казеїну та впровадження її, на хлібзаводі в м.Мелітополь Запорізької області»

керівник роботи Професор, доктор технічних наук. Віра Дробот

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “06” листопада 2023 року № 906-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 06 лютого 2024 року

3. Вихідні дані до роботи провести літературний огляд джерел за темою роботи; дослідити дозування казеїну на перебіг технологічного процесу; вивчити вплив казеїну на перебіг газотворення тіста; вивчити вплив на підймальну силу дріжджів ,формостійкість тіста, кількість та якість клейковини, на титровану кислотність; за результатами досліджень розробити рецептуру булочки та впровадити виріб в проєкті хлібозаводу в місті Мелітополь, Запорізької області.

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

Вступ. 1.Літературний огляд. 2.Об’єкти і методи досліджень. 3.Експериментальна частина. 4.Техніко– економічне обґрунтування. 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 обладнання. 8. Технологічні розрахунки. 9.Розрахунок площ складських приміщень 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 чкості продукції, метрологічне забезпечення ; 14.Заходи щодо енерго – та ресурсозбереження; 15.Система екологічного управління; 16 Безпека життєдіяльності. Список використаної літератури. Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу:

Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини – 1 арк формату А3; Апаратурно-технологічна схема виробництва хліба «Волинського особливого», батону «Молочного», хліба «Столичного»,булочки «Смачної» з казеїном – 1 арк формату А3; експлікація – 1 арк. формату А3.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 06 листопада 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ З№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Розділ 1. Дослідження використання шроту насіння кунжуту білого при виробництві хліба з пшеничного сортового борошна.	13.11.2023-05.12.2023	Виконано
2	Написання Розділу 2. Об'єкти, методи та методики досліджень.	06.12.2023-08.12.2023	Виконано
3	Розділ 3. Дослідження впливу шроту насіння кунжуту білого на технологічні аспекти та якість хліба із пшеничного борошна.	09.12.2023.-26.12.2023	Виконано
4	Техніко-економічне обґрунтування будівництва хлібозаводу. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва. Основна та додаткова сировина, пакувальні матеріали. Характеристика товарної продукції.	27.12.2023-02.01.2024	Виконано
5	Технологічні розрахунки. Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпеки та якості продукції, метрологічне забезпечення. Заходи щодо ресурсо- та енергозабезпечення. Безпека життєдіяльності. Система екологічного управління.	03.01.2024-18.01.2024	Виконано
6	Виконання графічної частини роботи. Загальні висновки. Оформлення списку джерел посилання. Додатки.	19.01.2024-05.02.2024	Виконано
7	Подання оформленої і підписаної роботи на кафедру для попереднього захисту, попередній захист	06.02.2024	Виконано

Здобувач

(підпис)

Олександра СОЛТИСЮК

Керівник роботи

(підпис)

Віра ДРОБОТ

АНОТАЦІЯ

Солтисюк Олександра Олександрівна. Розроблення рецептури хлібобулочного виробу з використанням казеїну та впровадження її, на хлібзаводі в м.Мелітополь Запорізької області. Кваліфікаційна робота на здобуття ОС «Магістр».

Робота складається з 16 розділів. Кожний розділ присвячений конкретній задачі, яку необхідно вирішити при проектуванні нового виробництва. В літературному огляді описано необхідність підвищення функціональних властивостей хлібобулочних виробів. Описано властивості казеїну, як сировини, що використовують у виробництві хлібобулочних виробів. Описані основні методики досліджень та сировина для виробництва виробів з казеїном. В експериментальній частині наведено результати досліджень впливу додавання казеїну на основні властивості хлібобулочних виробів. За результатами досліджень рекомендовано до впровадження в виробництво булочку із вмістом 5% казеїну. В подальших розділах наведено обґрунтування будівництва хлібзаводу у м. Мелітополь та спроектовано всі необхідні технологічні параметри необхідні для впровадження цього виробництва.

Пояснювальна записка викладена на дев'яносто девяти сторінках, графічна частина представлена на трьох аркушах, містить додатки.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: казеїн, хліб, булочка з казеїном, борошно, маргарин, дріжджі.

ABSTRACT

Oleksandra Soltysiuk. Development of a recipe for a bakery product using casein and its implementation at a bakery in Melitopol, Zaporizhzhia region. Qualification work for the Master's degree.

The work consists of 19 chapters. Each section is devoted to a specific problem that must be solved when designing a new production. The literature review describes the need to improve the functional properties of bakery products. The properties of casein as a raw material used in the production of bakery products are described. The main research methods and raw materials for the production of casein products are described. The experimental part presents the results of studies of the effect of casein addition on the main properties of bakery products. Based on the results of the research, it is recommended to put into production a bun with a 5% casein content. In the following sections, the justification for the construction of a bread factory in the city of Melitopol is given, and all the necessary technological parameters necessary for the implementation of this production are designed.

The explanatory note is laid out on ninety-nine pages, the graphic part is presented on three sheets, contains appendices.

KEY WORDS: casein, bread, bun with casein, flour, margarine, yeast.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД	10
1.1 Необхідність та шляхи підвищення функціональних властивостей хлібобулочних виробів	10
1.2 Використання продуктів переробки молока в технології хлібобулочних виробів	11
1.3 Казеїн цінна сировина для збагачення хлібобулочних виробів функціональними інгредієнтами	12
1.4 Досвід використання казеїну в хлібопеченні	13
2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1 Характеристика сировини	17
2.2 Характеристика методів дослідження	20
3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	22
4. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА	30
5. ОБГРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ВИРОБНИЦТВА	34
6. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ВИМОГ ДО ЇХ ЯКОСТІ	41
7. ВИБІР ТА РОЗРАХУНОК ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	50
8. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	53
8.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків	53
8.2. Розрахунок пофазних рецептур	55
8.3. Розрахунок виходу хліба	64
8.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних Параметрів	71
8.5. Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової Сировини	77
8.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних Матеріалів	81
9. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР	83
10. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ХЛІБОСХОВИЩА ТА ЕКСПЕДИЦІЇ	84
11. РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	85

						Розроблення рецептури хлібобулочного виробу з використанням казеїну та впровадження її на хлібо заводі в м. Мелітополь Запорізької області						
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис.	Дата	Розрахунково- пояснювальна записка			Літера	Аркуш	Акрушів		
Розроб.	Солтисюк О.							к	4			
Перевір.	Дробот В.І.							ТХ-2-15М				
Н. Контр.												
Затверд.	Ковбаса В. М.											

12. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	94
13. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТУ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ	95
14. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО-ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ	100
15. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ	103
16. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	105
ВИСНОВКИ	106
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	107
ДОДАТКИ	109

						Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

ВСТУП

Актуальність теми. Хліб продукт, вживання якого дозволяє задовольнити майже половину добової потреби людини у вуглеводах, третину добової потреби у білках та більше ніж половину добової потреби у вітамінах групи В, солях заліза та фосфору. В той же час недосконалість хімічного складу потребує додаткових досліджень на рахунок збільшення нутрієнтів та досягнення збалансованості в них.

Хліб є одним із наймасовіших продуктів споживання. Вживання хлібобулочних виробів відіграє важливу роль у розв'язання проблеми поліпшення здоров'я населення України. Для корекції харчової та біологічної цінності раціону людини найбільш доступним продуктом є хліб. Незважаючи на те, що в Україні випускається досить широкий асортимент хліба та хлібобулочних виробів випуск виробів лікувально-профілактичного та дієтичного призначення недостатньо, а частка їх виробництва в загальному обсягу виробництва не перевищує 1 – 2%.

Випічка є основним продуктом харчування в усьому світі. Оскільки є важливим джерелом вуглеводів, білків, харчових волокон, вітамінів, мікроелементів і антиоксидантів. Хліб, зокрема, є одним із найдавніших видів випічки. Огляд літератури показує, що перший хліб був виготовлений приблизно за 10 000 років до нашої ери. Витоки відносяться до часів, коли первісна людина виявила, що насіння деяких рослин можна подрібнювати, змішувати з водою та нагрівати на вогні для приготування їжі. Єгиптяни були піонерами хлібопечення, завдяки чому воно стало популярним у всьому світі.

Широке застосування молока та молочних продуктів у хлібопеченні обумовлене тим, що вони надають готовим виробам приємного смаку і аромату, а також мають високу харчову цінність.

Хімічний склад молочних продуктів досить багатий та досконалий. Молочні білки на 80% складаються з казеїну та на 20% із сироваткових білків лактоальбуміну і р-лактоглобуліну. Казеїн, що належить до фосфопротеїну, володіє високою гідрофільністю та в молоці знаходиться як колоїдний розчин. Колоїдний розчин казеїну руйнується під дією сичужних ферментів, кислот та хлориду кальцію, після руйнації казеїну коагулює білок. Під час виробництва молочних продуктів широко використовуються всі властивості казеїну, коагуляція якого відбувається при рН 4,6-4,7.

Мета і завдання досліджень. Метою цієї магістерської роботи є вивчення впливу внесення казеїну на властивості та якість хлібних виробів. Конкретні цілі дослідження включають аналіз впливу казеїну на структуру тіста, харчову цінність та споживчу прийнятність хлібу. Також збільшення асортименту хлібобулочних виробів, оздоровчого призначення. Результати даного дослідження матимуть важливе практичне значення для хлібопекарської промисловості. Використання казеїну в хлібопекарському

						Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

виробництві може відкрити нові можливості для поліпшення якості хлібу, збільшення тривалості свіжості та покращення харчової цінності. Це може бути особливо важливо в контексті зростаючих вимог споживачів до здорового харчування та якісних продуктів.

Предмет досліджень. Технологія хлібобулочних виробів з внесенням казеїну.

Об'єкт досліджень. Казеїн для збагачення харчової цінності хліба, борошно пшеничне, дріжджове тісто з пшеничного борошна.

Методи досліджень. Органолептичні, хімічні, фізико-хімічні методи досліджень та обробки результатів досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів. Встановлено, що досліджувана сировина казеїн підвищує біологічну цінність. Дещо знижує об'єм про те забезпечує необхідну розпушеність м'якушки та смакові якості.

Практичне значення. Встановлено що вироби з казеїном можуть бути використані для дієтичного харчування.

						Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

1.1 Необхідність та шляхи підвищення функціональних властивостей хлібобулочних виробів

Хліб є одним із наймасовіших продуктів споживання. Вживання хлібобулочних виробів відіграє важливу роль у розв'язанні проблеми поліпшення здоров'я населення України. Незважаючи на те, що в Україні випускається досить широкий асортимент хліба та хлібобулочний виробів, випуск виробів лікувально-профілактичного та дієтичного призначення недостатній, а частка їх виробництва в загальному обсягу не перевищує 1 – 2%.

Завдяки тому, що хліб є загальноновживаним продуктом та доступний за ціною його можна вважати перспективним продуктом для збагачення на есенціальні інгредієнти. Для того щоб надати виробам необхідних функціональних властивостей можна провести цілеспрямовану оптимізацію їх хімічного складу на базі застосування нових видів сировини та біологічно активних харчових добавок. На сьогоднішній день існує багато розроблених технологій хліба функціонального призначення. В переліку таких технологій важливе місце посідають технології із використанням продуктів переробки молока.

Авторами роботи[1,2], зазначено, що перспективним продуктом, на основі якого можна формувати функціональні властивості, є хлібобулочні вироби (ХБВ). Оскільки вони є джерелом незамінних нутрієнтів, що використовуються для відновлення енергетичних затрат організму. Енергетична цінність таких продуктів становить 200 – 250 ккал в 100 г. Згідно статистичних даних, середнє щоденне споживання людиною хліба становить 250 – 350 г. Таке споживання становить 1/3 енергетичної цінності від норми добового споживання дорослої людини. За даними досліджень асортименту хлібобулочних виробів встановлено, що населення споживаючи даний вид продуктів одержує недостатню кількість фізіологічно необхідних інгредієнтів.

Наукові аспекти підвищення харчової цінності хліба, дозволяють розробити якісно нові ХБВ функціонального призначення, які за рахунок регулюючої та нормалізуючої дії на організм людини сприятимуть збереженню та покращенню здоров'я з урахуванням її фізіологічного стану та віку.

Перспективним способом підвищення харчової цінності хліба є регулювання хімічного складу виробів, шляхом використання традиційної для хлібопечення сировини та введення біологічно активних добавок (БАД). Введення БАДів дозволяє отримувати готові вироби, які вже володіють функціональними властивостями, що характерні для виробів лікувального та профілактичного харчування. Основний напрямок створення виробів нового покоління є регулювання хімічного складу з метою отримання виробів з підвищеною фізіологічною цінністю. Доцільно проводити регулювання

						Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

хімічного складу шляхом використання традиційної для хлібопечення сировини в необхідних кількостях і нові види сировини, використання яких дозволяє отримувати вироби в яких властивості змінені в потрібну сторону.

Зазвичай в якості біологічно-активних добавок використовують нутрицевтики, за допомогою яких коригують хімічний склад виробів, та парафармацевтики, за допомогою яких виробам надаються дієтичні властивості, які спрямовані регулювання функціональної активності органів та систем організму людини.

Для того, щоб поліпшити якість вироблюваної продукції необхідно провести наступні технологічні заходи. Доцільно використовувати активні або інстантні дріжджі, впроваджувати інтенсивний заміс тіста, оптимальні умови вистоювання та випікання виробів.

1.2 Використання продуктів переробки молока в технології хлібобулочних виробів

Широке застосування молока та молочних продуктів у хлібопеченні обумовлене тим, що вся сировина надає готовим виробам приємного смаку і аромату, а також мають підвищує їх харчову цінність. Під час виробництва хліба промисловим способом застосовують: як нативне, згущене та сухе, знежирене або жирне молоко, а також побічні продукти, що залишаються від виробництва сиру – сироватка підсирна, яку отримують під час виробництва твердого сиру, та сирна, отриману при виробництві кисломолочного сиру. Інколи використовують сметану та вершки. Сам сир використовують в якості начинки при виробництві здобних виробів та пирогів.

Хімічний склад молочних продуктів досить багатий та досконалий. Молочні білки на 80% складаються з казеїну та на 20% із сироваткових білків лактоальбуміну і р-лактоглобуліну. Казеїн, що належить до фосфопротеїну, володіє високою гідрофільністю та в молоці знаходиться як колоїдний розчин. Колоїдний розчин казеїну руйнується під дією сичужних ферментів, кислот та хлориду кальцію, після руйнації казеїну коагулює білок.

Основною характеристикою білків молока є високий вміст незамінних амінокислот, таких як лізин, метіонін, триптофан та треонін, які засвоюються організмом людини на 95 – 96%.

Основною складовою молочного жиру є тригліцериди, також присутні фосфоліпіди та серини. В свою чергу в складі тригліцеридів із всього переліку насичених жирних кислот переважно присутні пальмітинова, міристинова та стеаринова, із ненасичених присутні арахідонова та олеїнова.

Леткі жирні кислоти, такі як масляна, каприлова та капронова, надають молоку специфічний смак та аромат.

Жир в молоці знаходиться у вигляді стійкої емульсії, яка складається із жирових кульок, що захищені лецитино-білковою оболонкою, присутність якої запобігає їх злипанню. Молочний жир плавиться при температурі 27 – 34 °C[4].

						Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

За амінокислотним складом молочні продукти більш насичені, ніж пшеничне борошно. Кількість внесеного до складу борошна сухого молока становить 4-6%, а сироватки 10-10% від маси борошна. Вживання молочних продуктів у хлібопечення забезпечує не тільки підвищення біологічної цінності, а й поліпшення органолептичних показників та продовження терміну його придатності.[6].

Основною потребою в збагаченні хлібобулочних виробів є підвищення вмісту передусім білків, оскільки вони є найбільш цінними складовими харчування. Використання білкових добавок, що отримали на основі прогресивних технологій з відходів харчової промисловості є одним із шляхів підвищення харчової та біологічної цінності ХБВ. Ще одним методом є введення до рецептури білкових збагачувачів, що мають підвищений вміст білка та незамінних амінокислот.

Проте білкові добавки можуть призвести до негативного впливу на якість готових виробів. Такий ефект спостерігається при додаванні білків, що використовують для збагачення виробів спеціального призначення, коли їх додають в тій кількості, що необхідна для суттєвого підвищення харчової та біологічної цінності. Застосування нових технологій дозволяє забезпечити отримання виробів, відповідних стандартам, за рахунок вираховування структурних функцій білка.[7].

1.3 Казеїн цінна сировина для збагачення хлібобулочних виробів функціональними інгредієнтами

Казеїн - складний білок молока, що відноситься до групи фосфопротеїнів. Існує у вигляді кальцієвої солі, легко розчинної в молоці. Середній вміст казеїну в молоці становить 3%.

Вживання казеїну : нормалізує рівень цукру в крові; стабілізує обмін речовин; позитивно впливає на імунітет.

Існує два типи дієтичного казеїну: кислий казеїн , одержуваний коагуляцією білка зі знежиреного коров'ячого молока, яке було піддано дії соляної або молочної кислоти, і ферментативний казеїн, одержуваний за допомогою ферментних препаратів молочної кислоти або пепсину для коагуляції білків знежиреного молока.

Слід зазначити, що безглютенові продукти (безглютенові продукти), виготовлені з крохмалю або суміші крохмалю з борошном з безглютенових культур (рису або кукурудзи), містять лише 1,0-1,8% білка, що чітко свідчить про необхідність збагачення ці продукти, що містять білок або білкові інгредієнти.

У традиційну випічку варто додавати казеїн, оскільки це найбільш повноцінний білок за амінокислотним складом. Метою роботи цієї групи авторів було визначення впливу казеїну на технологічний процес і якість КДМ, отриманих із крохмально-соргової суміші (КРС), оскільки соргове борошно містить майже вдвічі більше протеїну, а вдвічі більше, ніж у

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		12

порошку кукурудзяного крохмалю або рисового борошна. Визначення характеристик продукту проводили шляхом варіння продукту, для дослідження використовували загальноприйняті методи контролю якості продукту та технологічні процеси.

За результатами дослідження встановлено, що додавання казеїну дещо знижує інтенсивність бродіння, також значно знижується газоутримувальна здатність тіста, а також подовжується час вистоювання тістових заготовок.

Для отримання відповідних фізико-хімічних і сенсорних показників він може містити 5,0-7,0% казеїну за масою. З додаванням казеїну стан поверхні та еластичність м'якоті погіршуються.

Проте ступінь збереження хліба, збагаченого казеїном, підвищується за результатами проведених досліджень встановлено, що використання казеїну в кількості 5-7% від маси КСС забезпечує хорошу якість продукту.

Шевченко А.О. в своїй роботі[11] дослідила хімічний склад та встановила вплив казеїну на технологічний процес та якість готових виробів із фруктозою. Результатами її роботи було встановлено при сумісному введенні досліджуваних добавок та приготування суспензії казеїну і додавання олії для покращення еластичності тіста отримують вироби високої якості.

В роботі[12]розглядали можливість використання казеїну в хлібопекарській промисловості з метою розширення асортименту виробів з підвищеною біологічною цінністю. Досліджувався вплив казеїну на якісні показники як і готових виробів так і напівфабрикатів. Розраховували вміст булку та амінокислотний склад даного білку у збагаченому казеїном хлібі. Задля того, щоб отримати хлібобулочні вироби високої якості автори роботи пропонують застосовувати поверхнево-активні речовини (ПАР) разом з казеїном.

1.4 Досвід використання казеїну в хлібопеченні

Сорочинська Ю.С. в своїй роботі[13]з метою збільшення вмісту білка в безглютенових виробах вносила 8 – 9% казеїну. Вміст такої кількості добавки забезпечує збільшення вмісту самого білка у цих виробах на 11,0 – 13,0 та покращення його амінокислотного складу. Проводився порівняльний аналіз хімічного складу борошна сорго та казеїну, який показав, що вмісту білку в казеїну у 7 разів більше ніж у борошні сорго, мінеральних речовин в казеїні більше на 38%, втричі менше цукрі та в 2,2 рази менше жирів. Незамінних амінокислот в білках казеїну міститься майже удвічі більше ніж у білках з борошна сорго, За результатами пробних випікань, було встановлено, що при додавання казеїну знижується інтенсивність бродіння в тістовій системі, подовжується на 2-6 хв тривалість вистоювання заготовок, такий ефект пов'язаний з тим, що казеїн має високу розчинність внаслідок якої збільшується осмотичний тиск в рідкій фазі тіста. Також при додавання казеїну погіршується доступ живлення до дріжджової мікрофлори та знижується її бродильна активність. Останнє підтверджено дослідями, в яких спостерігається зниження інтенсивності бродіння тіста в присутності казеїну та зменшення виділення вуглецю під час ферментації тіста на 5 – 12 %. Окрім

					Арк.
					13
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата	

того в тісті також зменшується його питомий об'єм на 5 – 8%. За результатами досліджень встановлено, що доцільним є внесення 5-7 % казеїну до маси крохмале-соргової суміші в рецептуру.

Ткачук Ю.М. в своїй дисертації[14] дослідив технологічні властивості молочних білків: водопоглинальну, жирозв'язуючу та емульгуючу здатності. Було встановлено, що казеїн в 3, а альбумін в 1,5 рази перевищують водопоглинальну здатність борошна пшеничного. Емульгуюча здатність казеїну становить 53%, у альбуміну – 47%. За результатами отриманих даних можливо спрогнозувати надання деяких структурно-механічних властивостей тіста із вмістом молочних білків.

Можливість збагачення діабетичних хлібобулочних виробів з фруктозою білком, харчовими волокнами та мінеральними речовинами вивчали співробітники кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів Національного університету харчових технологій. В якості білкових збагачувачів використовували казеїн, яєчний альбумін та сироватковий протеїн, вміст білка в яких більший у 7-8 разів в порівнянні із пшеничним борошном, біологічна цінність у 3,5-10 разів більша ніж у пшеничного борошна. В якості джерела харчових волокон використовували порошок топінамбура та клітковину висівок гречки. Вміст харчових волокон в яких у 16-33 рази більше в порівнянні із пшеничним борошном. За результатами досліджень встановлено, що оптимальний вміст казеїну та порошку топінамбура становить до 5%, а клітковини та висівок гречки до 10%. З метою збагачення виробів мінеральними речовинами, до їх складу вводили вносили цитрати кальцію, магнію, цинку та заліза в такій кількості, яка забезпечує 50% добової потреби організму людини в даних нутрієнтах, а також їх суміші. Встановлено, що вироби виготовлені подібним способом містять на 11-13% більше білків та на 14-28% більше харчових волокон. Тому ці вироби рекомендовані для дієтичного споживання[15].

Доцільність використовувати сумісний білковий збагачувач – відновлений казеїн та поверхнево-активні речовини - доведено багатократними науковими експериментальними дослідженнями. Приготування тіста відбувалось безопарним способом. Під час проведення експериментів встановили, що газоутворення у зразках тіста із казеїном та поверхнево-активними речовинами (ПАР) активніше на 2,7% ніж контрольний зразок. Дослідні зразки із використанням молочного білку в поєднанні з ПАР мали на 5,4% більший питомий об'єм, на 9,8% кращу формостійкість дослідних зразків та мало добре розвинену рівномірну структуру за пористістю. Також сумісне введення ПАР та казеїну сприяє зменшенню процесу черствіння готових виробів. В таких зразках протягом 2 діб фіксувались більш високі показники пружньо-еластичних властивостей м'якушки.

За результатами роботи авторів [17], встановлено, що при збільшенні дозування казеїну в тісті не відбувається інтенсифікація газоутворення та зростання питомого об'єму чи пористості хліба. Виділення діоксиду вуглецю в порівнянні з контрольним зразком менше на 8,1-13,5%, в той же час

						Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

питомий об'єм та пористість знижуються відповідно на 1,7-5,8% та 2,7-5,4%. Скоріше за все такий ефект пояснюється кислотністю молочного білка, внаслідок дії якої рН тіста залишається в тих межах при яких дія амілолітичних ферментів та накопичення водорозчинних вуглеводів, що необхідні для бродіння, обмежена. Це і є суттєвою причиною зниження інтенсивності бродіння тіста.

						Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

ВИСНОВОК

В результаті проведеного аналітичного огляду науково-технічної літератури було розглянуто сучасні методи збагачення хліба та хлібобулочних виробів.

Найбільш доступним білком для використання в хлібопекарській промисловості є казеїн. Тому подальше дослідження спрямоване на розробку рецептури та дослідження властивостей хліба за додаванням казеїну є перспективним.

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єктом дослідження було тісто та хлібобулочні вироби з казеїном
Метою роботи є обґрунтування використання казеїну в технології булочних виробів.

З цією метою були розглянуті такі напрямки (завдання):

- 1) Визначити вплив казеїну на мікробіологічні процеси в тісті
- 2) Дослідити вплив казеїну на структурно-механічні властивості тіста
- 3) Дослідити вплив казеїну на органолептичні та фізико-хімічні показники готових виробів
- 4) Розробити технологію збагачених виробів казеїном.

2.1 Характеристика сировини

У роботі використовували борошно вищого ґатунку, дріжджі пекарські пресовані, сіль кухонну, цукор білий кристалічний, казеїн та маргарин.

Основні характеристики до сировинних матеріалів та вимоги стандартів до них наведені в таб.. 2.1

Таблиця 2.1 – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за		
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
1	2	3	4	5	6
1.	Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір білий або білий з жовтим відтінком. Запах властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий. Смак властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків.	Вологість, 14,5 %, не більше. Клейковина сира, - кількість, 24%, не менше, якість не нижче 2-ї групи. Число падіння, 160с, не менше	Автолітична - активність за числом падіння не менше 300 с. Водопоглинальна здатність 55-60 %
2.	Дріжджі	ДСТУ	Колір	Масова частка	Кислотність,

	хлібопекарські пресовані	4812-2007	рівномірний, сіруватий з жовтуватим відтінком. На поверхні бруска не повинно бути темних плям. Запах прісний, властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів. Смак властивий дріжджам, без стороннього присмаку. Консистенція щільна. Повинні легко ламатись, не маститись.	вологи, 75%, не більше	мг оцтової кислоти, не більше: в день виготовлення 120, на 12-у добу підняття тіста до 70 мм, 300хв., Стієкість, 48-60 год, не менше
3.	Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583 – 2015	Зовнішній вигляд кристалічний, сипкий продукт. Наявність сторонніх домішок не пов'язаних з походженням солі не допускається. Смак солоний, без сторонніх присмаків. Колір білий	Масова частка вологи, 0,25%, не більше. Масова частка хлористого натрію, 98,20%, не менше ніж	Масова частка нерозчинного у воді осаду, 0,25%, не більше.
4.	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	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; редукуючи речовин, не більше – 0,05;	

					Арк.
					18
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата	

				<p>Зольність, %, не більше – 0,04; Кольоровість, не більше умовних одиниць або одиниць оптичної густини – 0,8; Вміст металевих частинок, %, не більше – 0,0003.</p>	
5.	Маргарин	ДСТУ 4465:2005	<p>Колір – білий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочнокислий аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слабо блискуча і суха на вигляд.</p>	<p>Масова частка вологи, %, не більше – 17; Масова частка жиру, %, не менше – 82. Кислотність, оТ, не більше – 2,5.</p>	
6.	Казеїн	ДСТУ 6031:2008	<p>Смак і аромат характерні для пастеризованого, знежиреного молока, і вони без жодних чужорідних присмаків чи запахів. Консистенція представлена дрібнорозпиле-</p>	<p>Масова частка сухих речовин – 88%. масова частка сухих речовин, у тому числі білка – 82-84%.</p>	

			ною сухою текстурою, де припускається наявність невеликої кількості крупинок, які легко розпадаються при механічній дії. Колір варіюється від світло-кремового до кремового.		
7.	Вода	ДСТУ 4808:2007	прозора, безкольорова, без сторонніх присмаків і запахів, не містити шкідливих домішок і патогенних мікроорганізмів	pH води — 6,5-9	Загальна жорсткість питної води має бути не більше 7 моль/ м ³ .

2.2 Характеристика методів дослідження

Дослідження проводили загально прийнятими для хлібопекарської промисловості методами.

Визначали:

Показники якості клейковини:

- вміст сирої клейковини в борошні за ГОСТ 27839-88 - якість клейковини;

- пружність клейковини.

Показники якості напівфабрикатів:

- газоутворювальна здатність;
- підймальна сила дріжджів;
- вологість ;
- кислотність;
- формоутримувальну здатність.

Показники якості готових виробів:

- органолептичні показники;
- питомий об'єм;
- h/d;

						Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

- кислотність;
- пористість;
- масову частку вологи.

2.3.1 Способи приготування тіста та методи визначення якості напівфабрикатів

Тісто готували безопарним способом замішували на лабораторній двошвидкісній тістомісильній машині. Інтенсивність замісу визначалася відповідно до конкретних умов експерименту. Обробку тіста виконували вручну, тістові заготовки вистоювали у вистійній шафі при температурі $(38 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$ та відносній вологості $(78 \pm 2) \%$. Хліб випікали у лабораторній печі при температурі $210\text{-}220 \text{ }^\circ\text{C}$.

Контроль якості напівфабрикатів проводили згідно загальноприйнятих методик.

Вологість напівфабрикатів визначали на приладі Чижової . Титровану кислотність контролювали після замішування та в кінці бродіння.

Газоутворювальну здатність напівфабрикатів визначали за допомогою приладу АГ–1М.

2.3.2 Методи визначення якості хліба

Якість хліба аналізували в інтервалі від 4 до 48 годин після закінчення випічки. Вимірювали питомий об'єм хліба та формостійкість (відношення висоти подового хліба (H) до його діаметра (D)) визначали за допомогою приладу ИФК.

Фізико-хімічні показники якості готових виробів, такі як масова частка вологи, кислотність і пористість, визначали відповідно до вимог ДСТУ 7045:2009.

ВИСНОВКИ

В даному розділі проаналізовані основні методи наукових досліджень, які необхідно провести задля того, щоб досягнути поставленої мети. Наведені основні методики досліджень та обробки результатів. Також наведено відомості про мету роботи та об'єкт наукових досліджень, представлена схема наукових досліджень.

						Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Вплив казеїну на динаміку газоутворення в тісті.

Тісто готувалось безопарним способом без казеїну та з доданням казеїну 3,5,10% казеїну. Результати проведених досліджень наведені в табл. 3.1. Графічна залежність динаміки газоутворення наведена на рис. 3.1.

Таблиця 3.1 – Динаміка газоутворення дослідних зразків.

тривалість бродіння тіста, хв	контроль, 0%	3%	5%	10%
0	0	0	0	0
30	110	110	108	105
60	180	175	170	160
90	125	120	115	110
120	100	85	75	70
150	170	165	160	155
180	250	230	225	215
210	210	180	170	150

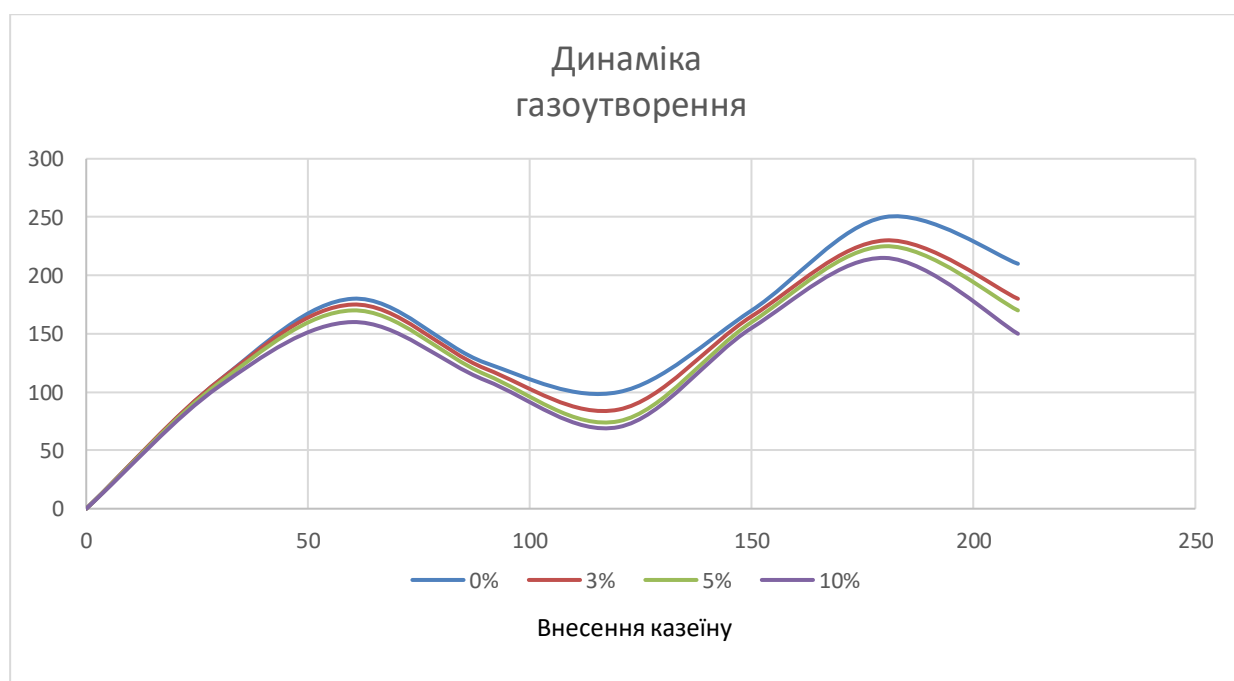


Рисунок 3.1 – Динаміка газоутворення дослідних зразків

Зразки тіста з казеїном показали, що бродіння проходить менш інтенсивно. За рахунок зниження казеїном доступності дріждів до поживних речовин.

3.2. Вплив казеїну на підймальну силу дріжджів

Визначали за підйомом кульки тіста без казеїну та з доданням казеїну 3,5,10% казеїну. Результати проведених досліджень наведені на рис. 3.2.



Рисунок 3.2 – Підйомна сила дріжджів

Дослід показує, що при внесенні казеїну в тісто підйомна сила дріжджів погіршується.

3.3. Вплив казеїну на формостійкість тіста

Визначали за розпливанням кульки тіста за 3 год ферментації, мм, результати представлені на рисунку 3.3.



Рисунок 3.3 – Ступінь розпливання кульки

Розпливання тіста за внесення казеїну збільшується, це свідчить про зменшення в'язкості тіста, у присутності казеїну. Внаслідок зменшення в тісті з казеїном клейковини і зменшенням водопоглинальної здатності складових тіста в присутності казеїну.

3.4. Вплив казеїну на кількість та якість клейковини

Наступним етапом досліджень, було визначення впливу казеїні на якість та кількість клейковини, що відмивалась з тіста під час внесення 3;5;10 % казеїну. Результати досліджень наведені в табл. 3.2

Таблиця 3.2 – Кількість та якість клейковини, що відмивається

Показники	Внесення в тісто казеїну % до маси борошна			
	Контроль	3	5	10
З тіста відмитої клейковини, %	24,3	23,8	22,6	21,2
Розпливання, мм	14,8	14,6	14,4	14,2
Еластичність	хороша	погіршується, зменшується еластичність		
Гідратаційна здатність, %	181	174	170	161

За результатами проведених досліджень встановлено, що додавання казеїну в кількості 3% зменшує вміст відмитої клейковини, в порівнянні з контрольним зразком. Додавання казеїну зменшує розпливання клейковини, погіршує гідратаційну здатність та еластичність. Також додавання більше 3% казеїну змінює еластичність готового клейковини. Найбільш оптимальним зразком, який є близьким до контрольного є зразок із вмістом 5% казеїну.

3. 5.Вплив казеїну на титровану кислотність з додаванням 3;5;10% казеїну.

На наступному етапі визначали вплив додавання казеїну на титровану кислотність тістової заготовки. Результати проведених досліджень наведені в табл. 3.3

Таблиця 3.3 – Вплив казеїну на титровану кислотність

Показник	Без додавання казеїну	З внесенням казеїну, %		
	Контроль	3	5	10
Початкова кислотність, град	1,7	1,7	1,7	1,7
Кінцева кислотність, град	2,6	2,6	2,6	2,6

Кислоутворення в тісті з казеїном не збільшується в наслідок екранування казеїном молочним бактерій та кислоутворювальних складових.

3.6. Вплив казеїну на технологічний процес та якість виробів

Наступним етапом було визначення впливу казеїну на технологічний процес та якість готових виробів, результати наведені в табл. 3.4

Таблиця 3.4 – Вплив казеїну на технологічний процес та якість готових виробів.

Показники	Без казеїну	з внесенням казеїну, %		
	контроль	3	5	10
Тісто :				
Вологість тіста, %	40,8	41,2	41,4	42,4
Тривалість бродіння, хв		150		
кислотність:				
початкова	1,7	1,7	1,7	1,7
кінцева	2,6	2,6	2,6	2,6
Тривалість вистоювання, хв	40	42	42	43
Булочка:				
Питомий об'єм, см ³ /100г	250	248	245	240
Формостійкість, h/d	0,45	0,44	0,43	0,43
Стан поверхні		Гладка, без тріщин		
Пропеченість		Пропечена		
Характеристика м'якушки		З розвинутою пористістю		
Характеристика пористості		Нормальна	Товстостіна	
Смак і аромат	Без особливостей	З молочним присмаком і запахом		

Висновок: Зменшується гозутворювальна здатність за рахунок цього

зменшується питомий об'єм та формостійкість, з огляду на перебіг технологічного процесу і якість виробів з казеїном, в тісто доцільно додавати 5% казеїну до маси борошна. Тривалість вистоювання підвищується за рахунок меншої бродильної активності дріжджів. Була розроблена рецептура та параметри технологічного процесу виробу з казеїном.

3. 7. Обґрунтування безопарного способу приготування булочки «Смачна» з казеїном.

Враховуючи результати досліджень, виготовлення булочки з казеїном розроблена рецептура та розглянуто безопарний спосіб виготовлення булочки з казеїном.

Виріб готувався з борошна вищого сорту з додаванням 5% казеїну до маси борошна. Рецептура виробу наведена в табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Рецептура дослідного виробу

Сировина	кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0
Дріжджі пресовані	3,0
Сіль кухонна харчова	1,5
Маргарин	3,0
Цукор білий кристалічний	5,0
Казеїн	5,0
Всього	117,5

Для покращення смакових якостей виробу внесли маргарин та цукор

За розробленою рецептурою тісто готували безопарним способом з вологістю тіста 42,5%. Замішували тісто 10 хв у лабораторії на двошвидкісній тістомісильній машині. Казеїн вносили у вигляді суспензії. Враховуючи маси булочки 0,150 кг масу тіста з урахуванням всіх технологічних затрат масу тістової заготовки брали 0,180 кг. Показники технологічного процесу наведені в табл. 3.6. Показники якості наведені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.6 – Показники технологічного процесу

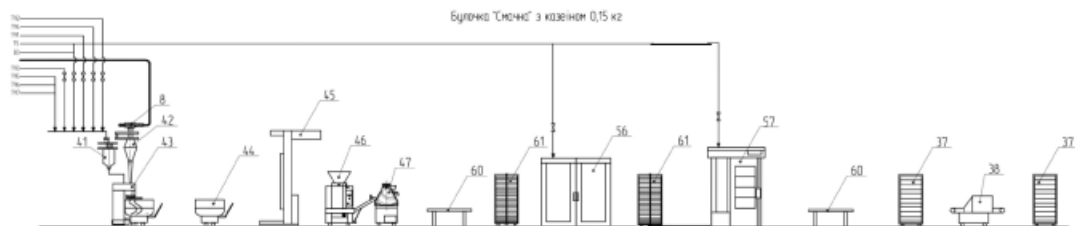
Параметри	Тісто
Початкова температура, °C	29-31
Кінцева кислотність, град	2,6
Вологість, %	42,4
Тривалість бродіння, хв	150
Маса шматків тіста, кг	0,18
Тривалість вистоювання, хв	35

Відносна вологість повітря у вистійній шафі, ф	75-85
Температура у вистійній шафі, °С	35-40
Тривалість випікання, хв	16
Температура у пекарній камері, °С	220-240

Таблиця 3.7 – Показники якості тіста та готових виробів

Тісто:	
Вологість тіста, %	41,4
Тривалість замішування, хв	12
Тривалість бродіння, хв	150
Кислотність кінцева, град	2,6
Тривалість вистоювання, хв	42
Булочка:	
Питомий об'єм, см ³ /100г	240±1
Формостійкість, h/d	0,43±0,02
Пористість	Розвиненна
Кислотність, град	2,0
Стан поверхні	Гладка, без тріщин
Колір скоринки	Світло-коричнева
Стан мякушки	Еластична
Смак і аромат	З молочним присмаком

Принципова (апаратурно-технологічна) схема виготовлення виробів показана на рис. 3.4



8 – шавантажувальний пристрій; 37 – контейнер; 38 – пакувальний автомат;
 41 – дозатор рідин; 41 – дозатор борошна; 43 – тістомісильна машина; 44 – діжа;
 45 – діжеперекидач; 46 – тістоподільник; 47 – тістоокруглювач; 56 – шафа остаточного вистоювання; 57 – піч Revent; 60 – стіл; 61 – вагонетка.

Рисунок 3.4 – Апаратно-технологічна схема виготовлення булочки «Смачна» з казеїном

Зразки дослідних виробів наведені на рис. 3.5

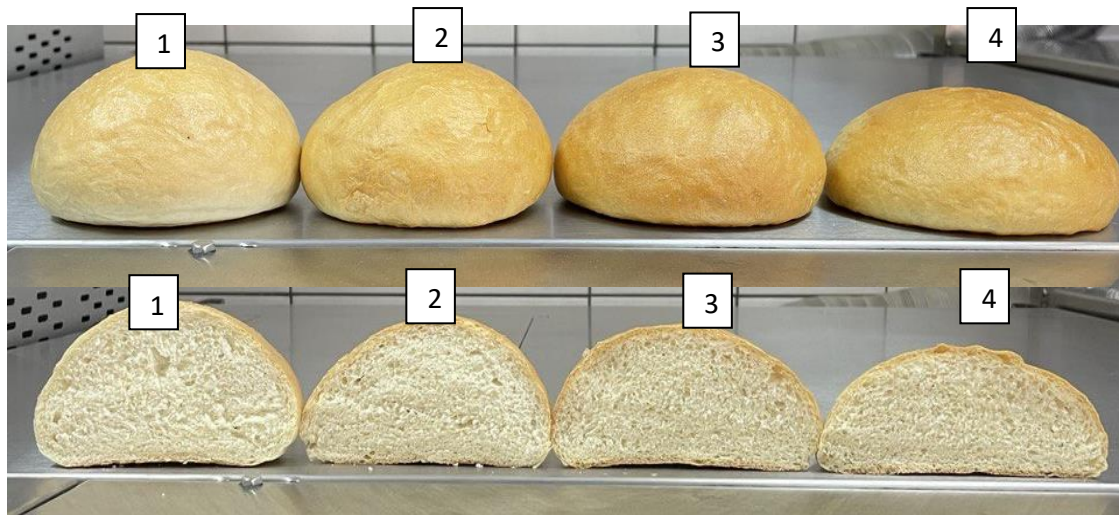


Рисунок 3.5 – зовнішній вигляд та розріз дослідних зразків
 1. Контроль без казеїну

- 2. З внесенням казеїну 3% до маси борошна;
- 3. З внесенням казеїну 5% до маси борошна;
- 4. З внесенням казеїну 10% до маси борошна;

ВИСНОВОК

В експериментальній частині наведені результати основних досліджень, які спрямовані на обґрунтування технології виробництва булочки «Смачна» з казеїном та визначення її основних властивостей.

За результатами проведених досліджень встановлено, що додавання до готового виробу 5% казеїну не погіршити технологічні та якісні показники готового виробу. Завдяки внесенню казеїну дані вироби матимуть оздоровчі властивості.

Тому за результатами досліджень рекомендовано до впровадження у виробництво булочки «Смачна» із вмістом 5% казеїну.

						Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

4. ТЕХНІКО ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ЗБАГАЧЕНИХ КАЗЕЇНОМ

В магістерській роботі запропоновано будівництво хліб заводу у місті Мелітополь. На сьогоднішній день місто знаходиться в окупації, про те це можливість розробити новий хлібзавод, з перспективним розвитком на майбутнє так як більшість інфраструктури у місті знищено.

Місто Мелітополь знаходиться в Запорізькій області, на південному заході України, розташований на річці Молочній. Чисельність населення 34,44 тис осіб.

На території міста є великий хлібокомбінат, який може стати конкурентом. Також можливо будуть невеличкі пекарні, які будуть поступово відкриватись.

Основною перевагою нового підприємства буде виробництво хліба та хлібобулочних виробів, а також виробництво дієтичних виробів. Такий асортимент дозволить забезпечити потребу населення в хлібі та хлібобулочній продукції, а також зменшити витрати на транспортування готової продукції.

Будівництво нового підприємства та випуск запроєктованої продукції дасть позитивний економічний ефект лише у тому випадку, коли продукція матиме попит серед споживачів. Саме тому, продукція, що виготовляється повинна мати такі характеристики, як свіжість, якість, задовольняти споживача своїми смаковими та органолептичними показниками.

Таким чином, метою будівництва даного підприємства – є насичення ринку хлібом та хлібобулочними виробами оздоровчого призначення, а також зміцнення позицій за допомогою розширення асортименту продукції. Основними завданням є:

- 1) Створення конкуренції існуючим підприємствам;
- 2) Створення нових робочих місць;
- 3) Скорочення часообороту продукції;
- 4) Збільшення кількості споживачів готової продукції.

Метою даного проекту є розширення асортименту хліба та хлібобулочних виробів. Хлібзавод має намір функціонувати на повну потужність, розширюючи свій асортимент продукції, що задовольнить потреби широкого кола споживачів.

Для того, щоб реалізувати ці заходи, необхідно дотримуватись наступного плану:

- Впровадження нових видів продукції з включенням функціональних добавок;
- Забезпечення конкурентоспроможних цін на вироблену продукцію; Забезпечення стабільної рентабельності підприємства;
- Збереження високої якості продукції під час виробництва та зберігання;
- Розширення клієнтської бази в межах міста, області та країни;
- Встановлення ефективного зворотного зв'язку з покупцями;

						Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

- Розвиток конкурентних переваг;
- Використання рекламних стратегій для впровадження виробів даного виробництва.

Підприємство проектується у місті Мелітополь Запорізької області.

Хлібозавод будується таким чином, щоб забезпечити найменшу кількість затрат на доставку сировинних матеріалів, пакувальних матеріалів, основні постачальники яких наведені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Постачальники сировини

Назва постачальника	Вид сировини
«УКРАГРОМЛИН»	Борошно
«Дрогобицька солеварня»	Сіль
«Радехівський цукор»	Цукор
«Запорізький масложиркомбінат »	Маргарин
«Sivorotka.com»	Казеїн

4.2 Розрахунок чисельності споживачів хліба та хлібобулочних виробів за категоріями

Таблиця 4.2 – Розрахунок чисельності населення

Категорія споживачів хлібобулочних виробів	Чисельність, тис. чол.
Населення містачи району	34,44
Населення передмістя, яке купує вироби в цьому місті (10% від чисельності місцевого населення) або міст, куди вивозять хлібобулочні вироби	3,44
Транзитне населення (5% від чисельності місцевого населення)	1,72
Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	0,34
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від загальної чисельності місцевого населення)	0,34
Загальна кількість споживачів хлібобулочних виробів	40,28

Середньорічне споживання хліба та хлібобулочних виробів становить 110 кг/рік. Виробничу потужність проєктованого підприємства визначають за формулою

$$P = \frac{K_p \cdot \left(\frac{A \cdot n}{1000} - B\right)}{1000}$$

де P – необхідна виробнича потужність, тис. т/рік

K_p – поправочний коефіцієнт до норми потреби (0,85 - для території України);

A – розрахункова чисельність населення

B – виробнича потужність діючих хлібобулочних підприємств у даному місті, районі, області, т/рік

n – норма споживання хліба та хлібобулочних за рік на одну людину, кг (110 кг).

$$P = \frac{0,85 \cdot \left(\frac{40280 \cdot 110}{1000} - 120\right)}{1000} = 3,66 \text{ тис. т/рік}$$

Необхідна виробнича потужність підприємства визначається діленням потреби населення в хлібобулочних виробах на коефіцієнт використання потужності (за нормами проєктування коефіцієнт становить 0,95):

$$\frac{3,66}{0,95} = 3,85$$

Згідно розрахованої потужності печей на виробництві планується встановити наступні печі для виробництва заданого асортименту.

Для виробництва хліба «Столичного» вагою 0,85 кг піч типу Гостол з потужністю 8,3 т/добу.

Для виробництва Батона «Молочний нарізний» піч марки PPP-25 з потужністю 15,996 т/добу.

Для виробництва Хліба «Волинського особливого» піч типу ГЧ-РПА-20 з потужністю 20,711 т/добу.

Для виробництва булочки «Смачна» з казеїном шафову піч Revent 725E з потужністю 0,709 т/добу.

Таблиця 4.3 – Розрахунок виробничої потужності нового підприємства:

Показники	тис. т/рік
Необхідна виробнича потужність підприємства	3,85
Виробнича потужність діючих підприємств у місті	-
Дефіцит виробничих потужностей	3,66
Покриття дефіциту (компенсація) виробничих потужностей за рахунок будівництва нового підприємства	45,7/3,66 = 12,4

Таким чином будівництво нового підприємства дозволить перевищити дефіцит виробничих потреб у хлібі та хлібобулочних výroбах в 12,4 рази. Що дозволить забезпечити потребу не лише місцевого населення, а й найближчих регіонів.

4.2 Обґрунтування асортименту виробів, що вироблятимуться

Дослідивши ринок продажів в даному місті та регіоні, з урахуванням попиту населення на хліб та хлібобулочну продукцію з оздоровчими властивостями, а також дослідивши функціональні інгредієнти та їх властивості, пропонується виготовляти наступний асортимент виробів:

Хліб столичний масою 0,85 кг;

Батон нарізний молочний масою 0,5 кг;

Хліб Волинський особливий формовий масою 0,7 кг

Булочка смачна із вмістом 5% казеїну масою 0,15 кг

Враховуючи потужність запроєктованого підприємства та враховуючи середньостатистичне розподілення асортименту, розроблено програму виробництва продукції підприємства, яка складається із виробництва кожного асортименту в тис. т/рік (табл. 4.4)

Таблиця 4.4 – Виробнича програма підприємства

Найменування виробів	Продуктивність ліній, т/добу	%
Хліб столичний	8,3	18,2
Батон нарізний молочний	15,996	35,0
Хліб Волинський особливий формовий	20,711	45,6
Булочка з казеїном	0,709	1,2
Всього	45,7	100

Для реалізації проекту пропонувалося побудувати одноповерховий хлібзавод, обладнаний складом для зберігання сипучої сировини в тканинних силосах з використанням конвеєрної системи «Спіроматик».

Планується встановлення таких ліній для виробництва хліб столичний, батони молочний, хліб Волинський спеціальної форми та булочка смачна з казеїном.

Для виробництва запропонованих цих видів продукція буде запропоновано встановлення сучасного обладнання,

5. ОБГРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Приготування тіста є одним із найважливіших і трудомістких етапів виробництва хліба, займаючи близько 70% часу виробничого циклу.

Проектом передбачається приготування, батонів «Нарізних молочних» на КМКЗ, хліба столичного на рідкій заквасці та хліба Волинського особливого опарним способом та Булочки з казеїном безопарним способом..

Для того щоб обрати спосіб приготування тіста необхідно врахувати безліч чинників та умов:

- рецептура та вид виробу, який потрібно виготовити (хліб, здобні або булочні вироби, вироби пониженої вологості);
- температурні умови місце розташування виробництва (клімат в регіоні жаркий, помірний чи холодний);
- сорт, вид та хлібопекарські властивості самого борошна;
- потужність підприємства на якому будуть вироблятися вироби (пекарня або хлібозавод);
- тип лінії (спеціалізована чи універсальна) та інші фактори.

Саме тому основною задачею спеціалісті у хлібопекарській промисловості є раціональне використання технологічних прийомів , а саме підбір способу приготування тіста та коригування параметрів заданого процесу з урахуванням всіх вищезгаданих факторів, для того, щоб забезпечити високу якість готовою продукції за умови змінних параметрів виробництва. Процес приготування тіста на підприємствах ведеться відповідно до вимог технологічної карти для кожного окремого способу виробництва. В технологічних планах вказують умови виробництва, що існують на підприємстві, а саме обладнання, виробнича рецептура для кожного окремого виду продукції, наводяться розрахунки витрат сировинних матеріалів, режими технологічного процесу.

Для приготування тіста для булочних та здобних виробів із пшеничного борошна вищого і першого сортів рекомендується використовувати безопарний спосіб.

Приготування тіста для булочних та здобних виробів при застосуванні безопарного способу відбувається як безперервно, так і порційно.

Для такого способу характерна підвищена витрата дріжджів (1,5-2,5% від загальної маси борошна). Збільшенні витрат дріжджів можна пояснити тим, що для їх життєдіяльності в тісті створюються несприятливі умови, ніж при використанні опари(наявність солі, густе середовище та ін..). Розпушення тісто потрібно досягнути за порівняно короткий термін (2-3 год).

З метою зменшення витрат дріжджів та підвищення смакових властивостей готових виробів самі дріжджі перед замісом безопарного тіста б більшості випадків активують.

						Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

При приготування тіста безопарним способом в ньому міститься менше ароматуювачів, кислот та смакових речовин ніж тісті, що приготовлене на опарі. Протікання мікробіологічних та біохімічний процесів у безопарному тісті уповільнено внаслідок густої консистенції тіста та більш короткого циклу бродіння.

Виділяють наступні переваги безопарного способу приготування тіста над опарним. На 50-65 % скорочується процес приготування тіста, внаслідок чого зменшується потреба у бродильних ємностях та виробничих площах. Збільшується вихід виробів внаслідок зменшення витрат сухих речовин на бродіння приблизно на 1,2%. При використанні безопарного способу необхідно вдвічі менше тістомісильних машин та дозаторів, спостерігається підвищення продуктивності праці, полегшення комплексної механізації процесу та поліпшення умов праці, вивільнення виробничих площ.

При застосуванні способу приготування житньо-пшеничного тіста на рідкій заквасці також можна виділити ряд переваг. Більш легке транспортування рідких заквасок, менша здатність самих заквасок до переокисання в порівнянні з густими заквасками. Що дає можливість консервувати їх при виникненні такої необхідності. також при застосуванні рідких заквасок відсутня потреба у частому відновленні мікрофлори. Їх дуже легко дозувати.

Борошно (ГСТУ 46.004-99 для пшеничного, ДСТУ 8791:2018 - для житнього)

Борошно надходить на склади виробництва безтарним методом. На кожен партію борошна лабораторією борошномельного відділення видається одна накладна та один сертифікат якості. Зберігання борошна відбувається окремо від залишку сировини. Складські приміщення для зберігання повинні бути сухими і мати необхідну систему вентиляції.

Взимку в складі борошна повинна підтримуватися температура не нижче 8,00°C і відносна вологість повітря не вище 75%.

Борошно пшеничне транспортують на підприємство борошно везами.

Через приймальний щит ГСК-1 (3) борошно передається в силос.

Він зберігається у великих кількостях у силосах Spiromatik (4).

Тканинні фільтри (5) встановлені на кожному силосі для видалення повітря, що транспортує борошно.

Перш ніж борошно потрапить у виробництво, він повинен пройти наступні етапи підготовки: просіювання, магнітне очищення, зважування, змішування (якщо необхідно).

За допомогою конвеєрної системи Spiromatic і пристроїв вивантаження (6) і завантаження (8) борошно надходить на просіювання РТ-1500 (7) для видалення домішок. Далі борошно очищають від металевих домішок за допомогою магнітної пастки.

Магнітна пастка вловлює металеві домішки, що проходять через сито. Очищення магнітів виконується черговим слюсарем не рідше одного разу за зміну.

						Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

Дані внесено до журналу обліку металевих домішок у борошні іншим технологом.

Підйомна сила магніту повинна бути не менше 8 кг/1 кг магніту, домішок менше 3 мг/1 кг борошна.

Після проходження всіх етапів підготовки борошно потрапляє у виробничий силос марки КХЕ-112 (9) і звідти відправляється у виробництво.

Сіль (ДСТУ 3583: 2015) завозять на підприємство в мішках.

Зберігати мішки з сіллю слід на стелажах у добре провітрюваних складських приміщеннях. Запас солі створюється на 15 днів.

Сіль завозиться на підприємство у мішках. Зберігають мішки з сіллю на стелажах, у складах, що добре вентилуються. Запас солі створюють на 15 діб.

У виробництві використовується сольовий розчин. Розчин солі готували в розчиннику солі ХСР 3/2 (20), в який дозували сіль і воду.

Готовий розчин відцентровим насосом (55) подається в ємність високого тиску ХЕ-48 (10) і звідти у виробництво. Розчин солі готують при $\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$.

Цукор (ДСТУ 4623: 2006) завозиться на підприємство в мішках.

Мішки з цукром слід зберігати на стелажах у добре провітрюваному складському приміщенні. Створюється запас цукру на 15 днів.

Розчин цукру, що використовується у виробництві.

Цукровий розчин готували в робочому змішувачі Х-14 (19). Готовий розчин подається в ємність під тиском ХНЕ-48 (14) і звідти на виробництво. Технологи готують розчин цукру з концентрацією 50%.

Дріжджі пресовані(ДСТУ 4812:2007)

Дріжджі зберігаються в холодильнику (21) при температурі від 0 до 4°C.

Дріжджі використовують у вигляді дріжджової суспензії, розводять у воді при температурі не вище 40 °С в дріжджо-змішувачі Х-14 (15) і вносять у ємність під тиском за допомогою змішувача ХЕ-48 (11).

Співвідношення дріжджі/вода становить 1:3, при температурі від 17 до 33°C. Перед виробництвом дріжджову суспензію пропускають через металеве решето (2,5 мм).

Маргарин столовий (ДСТУ 4465:2005)

Столовий маргарин надходить на хлібозавод у гофроящиках масою 20 кг кожна і зберігається в холодильній камері (21) при температурі від 0 до +4°C.

Перед виробництвом маргарин виймають із ємності, розтоплюють у ємності, обладнаній мішалкою типу Х-15D (18), поміщають у стінку ємності з гарячою водою. Потім розтоплений маргарин фільтрують і за допомогою відцентрового насоса марки НШМ-10 (55) перекачують в посудину високого тиску марки КХЕ-48 (13) і звідти направляють на станцію дозування.

Олія соняшникова (ДСТУ 4492:2005)

Соняшникову олію привозять на хлібозавод в бідонах.

						Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

Запаси олії створюються на 5 діб. Бідони ставлять на дерев'яні піддони. Перед відкриттям ящика ящик очищають і висушують. Олія фільтрується з бідона в ємність (24) через металеве решето. Потім масло закачується в резервуар (23) за допомогою відцентрового насоса.

Сухе молоко (ДСТУ 4273:2015) для виробництва батону молочного

Сухе молоко привозять на підприємство в паперових пакетах. Середні пакети виготовлені з поліетилену, що створює герметичні умови для зберігання сухого молока.

Мішок зберігають на стелажі в складських приміщеннях при температурі не вище 25 0С і відносній вологості повітря не вище 75%.

Склад сухого молока заготовляється на 15 днів. Для приготування сухе молоко змішують з водою у співвідношенні 1: 10. Для цього використовують крильчастий змішувач Х-14 (18). Приготований розчин перекачують у ємність ХЕ-48 (13).

Казеїн харчовий (ДСТУ 6031: 2008)

Казеїн привозять на підприємство в паперових пакетах. В середні пакети виготовлені з поліетилену, що створює герметичні умови для зберігання казеїну .

Мішок зберігають на стелажі в складських приміщеннях при температурі не вище 25 0С і відносній вологості повітря не вище 75%.

Запас казеїну на підприємстві проектується на 15 діб. Для приготування суспензії казеїн змішують з водою у співвідношення 1:5. Для цього використовують крильчастий змішувач (14).

Водопостачання підприємства (ДСанПін 2.2.4-171-10) здійснюється з місцевої водопровідної мережі.

Якість води, яка використовується для технологічних і господарсько-побутових потреб, повинна відповідати вимогам нормативних документів на питну воду.

Аналіз води виконується санепідемстанцією згідно з укладеним договором. Воду, яка використовується в технологічних процесах, доводять до необхідної температури підігрівом паром. Об'єм резервуара для води розрахований з розрахунку на 12-годинну витрату на всі виробничі потреби, включаючи вартість лазневого інвентарю (1 зміна).

Температура гарячої води повинна бути 70°С. Резервуари (1) і (2) призначені для зберігання холодної та гарячої води відповідно.

Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини наведена на рис. 5.1.

						Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

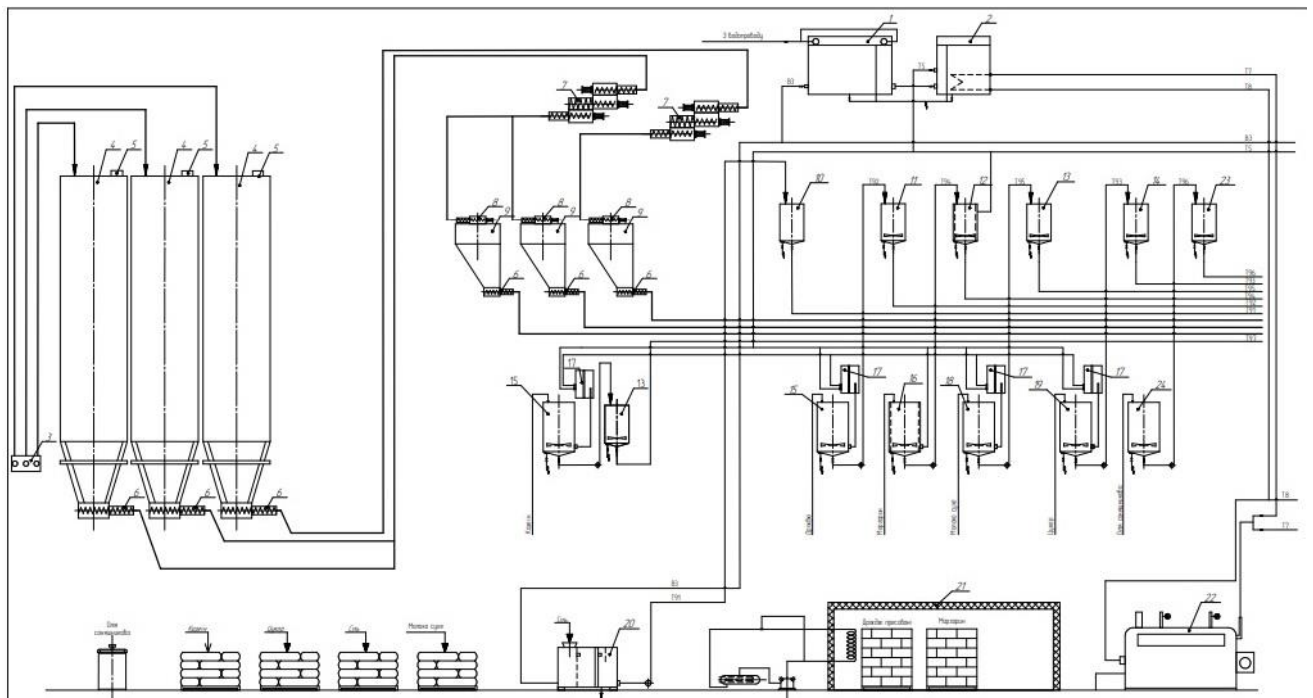


Рисунок 5.1 – Апаратурно-технологічні схеми підготовки сировини

5.1 Опис технологічної схеми виробництва хліба столичного масою 0,85 кг

Для приготування тіста для хліба столичного будемо використовувати рідкі закваски та не додавати воду до тіста. Для приготування закваски із частини житнього обдирного борошна та води використовуємо заварювальну машину ХЗМ-300 (27), яка готує порційним способом. Для подавання борошна використовують дозатор МД-100 (26), для подачі води застосовують водомірний бачок АВБ-100 (17).

Для бродіння закваски використовують чани ХЕ-47 (28) з місткістю 550 дм³. Процес бродіння відбувається протягом чотирьох годин. Потім 50% готової закваски із вологістю 75% ті кислотністю 9,0-12,0 град відбирається для приготування тіста. Для перекачування вибродженої закваски до напірної ємкості (29) використовують шестеренчастий, з ємкості закваска надходить на замішування тіста.

Для приготування тіста використовують тістомісильну машину безперервної дії Х-12 (31), в яку за допомогою дозувальної станції ВНИИХП-06 (30) дозуються рідкі компоненти. Для дозування закваски використовують черпачків дозатор(29). Температура тіста становить 28-31⁰С при вологості 47,0%. Далі замішане тісто надходить до корита для бродіння Х-13 (32), в якому протягом 60 хв виброджує до досягання значень кислотності 7-8 град. Звідки вже виброджене тісто надходить до приймальної лійки тістоподільника Кузбасс-2М (33). Далі за допомогою транспортеру (34) заготовки з тіста надходять до шафи остаточного вистоювання. Для вистоювання протягом 45 хв застосовують шафу «Краяни» (35). Для вистоювання заготовок з тіста підібраний такий температурний режим, як температура 40-45⁰С та значенні відносної вологості повітря 75±10 %.

Після закінчення вистоювання тістові заготовки перекидаються на под. печі Гостол (36) автоматично. Температура випікання тістових заготовок в першій зоні становить $310\pm 15^{\circ}\text{C}$, в другій зоні температура становить $240\pm 15^{\circ}\text{C}$, час випікання 52 ± 1 хв.

Випечений хліб надходить на припічний стіл (52). Його укладають на контейнери(37). Охолоджені вироби пакують за допомогою пакувального автомата Хартман (38), пакування відбувається у пакети які закривають кліпсою.

Вкладання на лоткові контейнери(37) запакованих виробів відбувається вручну, після чого вони надходять на зберігання до експедиції.

5.2 Опис апаратурно-технологічної схеми приготування батонів «Нарізних молочних» масою 0,5 кг

Для приготування тіста для батонів «Нарізних молочних» спочатку готують КМКЗ. Для приготування КМКЗ використовують заварювальну машину ХЗМ-300 (27) вона працює порційним способом. Для подавання борошна використовують дозатор МД-100 (26), для подачі води застосовують водомірний бачок АВБ-100 (17).

Для бродіння КМКЗ використовують чани ХЕ-47 (39) місткість яких становить 300 дм^3 . Тривалість бродіння - 360 хв. Закваска після проходження бродіння за допомогою шестеренчастого насоса подається до напірної ємкості (40), з якої вона надходить на процес замішування тіста.

Для заміса тіста використовують тістомісильну машину Gostol MSH-125(43). Для дозування борошна до діжі використовують порційний дозатор КБД-С (42), а для дозування рідких компонентів дозатор КБД-Р (41). Після замішування тісто залишають на 60 хв для проходження процесу бродіння в діжі (44).

Далі за допомогою діже перекидача (45) тісто надходить до приймальної лійки тісто подільника J4(46). Вже поділені тістові заготовки за допомогою тістоокруглювача J4 (47) округлюють. Також за допомогою шафи J4 (48) відбувається попереднє вистоювання заготовок. Після проходження закатувальної машини J4 (49) тістові заготовки за допомогою укладчика надходять до колисок шафи J4 (50). Процес вистоювання у вистійній шафі проходить при температурі $35-40^{\circ}\text{C}$ та відносній вологості повітря 75-85% протягом 40-50 хв. Після вистоювання тістові заготовки перекидаються з колиски до поду печі ППП (51) для випікання.

Випечений хліб надходить на припічний стіл (52). Його укладають на контейнери(37). Охолоджені вироби пакують за допомогою пакувального автомата Хартман (38), пакування відбувається у пакети які закривають кліпсою.

Вкладання на лоткові контейнери(37) запакованих виробів відбувається вручну, після чого вони надходять на зберігання до експедиції.

5.3 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва хліба Волинського особливого масою 0,7 кг

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

Для приготування Волинського хлібу використовують густу опару. Замішування опари відбувається у тістомісильній машині Gostol MSH-125(43). До діжі за допомогою дозатора КБД-С (42) дозують борошно та воду, для дозування дріжджової суспензії використовують дозатор КБД-Р (41). Замішану до вологості 45% опару залишають на 150-180 хв для бродіння у діжі (44).

Після бродіння до діжі (44), яка наповнена опарою дозують решту борошна за допомогою дозатора КБД-Р (41). Тривалість бродіння тіста з вологістю 45% становить 60 хв. Після чого за допомогою дріжеперекидача(45) тісто надходить до приймальної лійки ділильно-укладального автомату ШЗЗ-ХДЗУ (53). Заготовки у форми укладаються за допомогою автомату. Для випікання виробів застосовують вистіймо-пічний агрегат Г4-РПА-20 (54), тривалість випікання – 50 хв. Випечені вироби надходять до циркуляційного столу(55), звідки укладаються на лотки контейнерів (37).

Охолоджені вироби пакують за допомогою пакувального автомата Хартман (38), пакування відбувається у пакети які закривають кліпсою.

Вкладання на лоткові контейнери(37) запакованих виробів відбувається вручну, після чого вони надходять на зберігання до експедиції.

5.4 Опис апаратурно технологічної схеми приготування булочки з казеїном вагою 0,15 кг

Тісто для булочок з вмістом 5% казеїну готують безопарним способом. Тобто одразу воно замішується

Замішування тіста відбувається в тістомісильній машині Gostol MSH-125(43). В діжу машини подають компоненти, що передбачені рецептурою. Для дозування борошна до діжі використовують дозатор КБД-С (42), а для дозування рідких компонентів дозатор КБД-Р (41). Після замішування тіста до вологості 43 % його залишають на 150 хв для проходження процесу бродіння в діжі (44).

Далі за допомогою діже перекидача (45) тісто надходить до приймальної лійки тісто подільника-округлювача J4(46). Вже поділені тістовізаготовки за допомогою тістоокруглювачаJ4 округлюють. Після округлення тістові заготовки надходять на стіл (52) де їх укладають на листи(53) і відвозять на вистоювання у шафу остаточного вистоювання. Процес вистоювання у вистійній шафі проходить при температурі 35-40⁰С та відносній вологості повітря 75-85% протягом 40-50 хв. Після вистоювання тістові заготовки за допомогою штовхач завантажують у піч Revent (54) для випікання.

Випечені булочки надходить на припічний стіл (52). Його укладають на контейнери(37). Охолоджені вироби пакують за допомогою пакувального автомата Хартман (38), пакування відбувається у пакети які закривають кліпсою.

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

Вкладання на лоткові контейнери(37) запакованих виробів відбувається вручну, після чого вони надходять на зберігання до експедиції.

Апаратурно-технологічні схеми виготовлення виробів наведені на рис. 5.2.

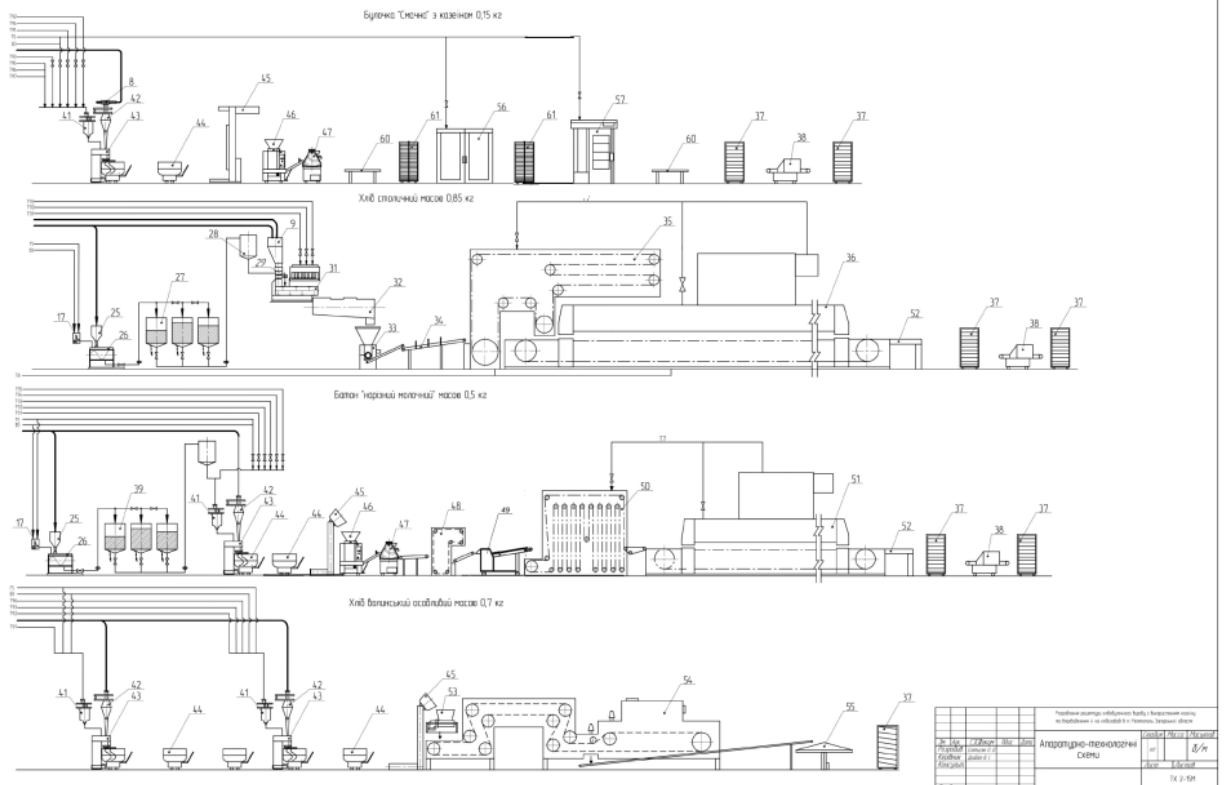


Рисунок 5.2 – Апаратурно-технологічні схеми виготовлення виробів

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

Таблиця 6.1- Органолептичні показники заданого асортименту

Назва показника	Характеристика			
	Хліб столичний	Батон нарізний молочни	Хліб Волинський особливий	Булочка Смачна з казеїном
Нормативний документ	ДСТУ 4583:2006	ДСТУ 7707:2015	ДСТУ 7517:2014	ДСТУ 4588:2006
Форма	Подовий, круглої форми.	Продовгувато-овальна форма.	Формовий хліб, відповідає розміру форми	Круглої форми
Поверхня	Гладка, без забруднення. Без великих тріщин та великих підривів. Для упакованих виробів дозволена зморшкуватість поверхні та часткове відлущення скоринки від м'якушки при нарізанні скибками (частками).	Гладка, без тріщин, притисків та підривів.	Гладка, без тріщин, притисків та підривів. Без забруднення	Гладка, без тріщин, притисків та підривів.

Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості.	Рівномірний, від світло-золотистого до світло-коричневого	Від світло-жовтого до світло-коричневого, без підгорілості	Світло-коричнева, без підгорілості
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не липка, не волога на дотик, з розвинутою пористістю, без слідів непромісу і ущільнення м'якушки.	Пропечена, не волога на дотик, не липка, без слідів непромісу.	Пропечена, не волога на дотик, не липка, без слідів непромісу	Пропечена, не волога на дотик, не липка, без слідів непромісу, еластична
Смак і запах	Властивий даному виду хліба, без стороннього присмаку і запаху.	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку і запаху	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку і запаху	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку і запаху

Таблиця 6.2- Фізико-хімічні показники заданого асортименту

Назва показника	Хліб столичний	Батон Нарізний молочний	Хліб Волинський особливий	Булочка Сmachна з казеїном
Вологість м'якушки, %	46,0	43,0	44,0	37,0
Кислотність, град	8,0	3,0	3,5	2,0
Пористість, %	62	68	68	-
Масова частка цукру, %, не менше	-	4	-	-
Масова частка жиру, %, не менше	-	-	-	-

Таблиця 6.3 - Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за		
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
1	2	3	4	5	6
1.	Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір білий або білий з жовтим відтінком. Запах властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий. Смак властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків.	Вологість, 14, 5 %, не більше. Клейковина сира, - кількість, 24%, не менше, якість не нижче 2-ї групи. Число падіння, 160с, не менше	Автолітична активність за числом падіння не менше 300 с. Водопоглинальна здатність 55-60 %

2.	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018	Колір - сіро-білий; 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.	Борошно пшеничне першого сорту	ГСТУ 46.004-99	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 – 0,75. Клейковина суха, %, не менше – 25. Число падіння, с, не менше – 160. Білість, од.приладу	
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата	Арк. 45

				РЗ-БПЛ – 36-53.	
4.	Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4812-2007	Колір рівномірний, сіруватий з жовтуватим відтінком. На поверхні бруска не повинно бути темних плям. Запах прісний, властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів. Смак властивий дріжджам, без стороннього присмаку. Консистенція щільна. Повинні легко ламатись, не маститись.	Масова частка вологи, 75%, не більше	Кислотність, мг оцтової кислоти, не більше: в день виготовлення 120, на 12-у добу підняття тіста до 70 мм, 300хв., Стійкість, 48-60 год, не менше
5.	Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583 – 2015	Зовнішній вигляд кристалічний, сипкий продукт. Наявність сторонніх домішок не пов'язаних з походженням солі не допускається. Смак солоний, без сторонніх присмаків. Колір білий	Масова частка вологи, 0,25%, не більше. Масова частка хлористого натрію, 98,20%, не менше ніж	Масова частка нерозчинного у воді осаду, 0,25%, не більше.
6.	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Сипучість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Колір – білий;	Масова частка вологи, %, не більше – 0,15; Масова частка на СР, %:	
					Арк.
					46
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата	

			Смак – солодкий без сторонніх присмаків;	цукрози, не менше – 99,75; редукуючих речовин, не більше – 0,05; Зольність, %, не більше – 0,04; Кольоровість, не більше умовних одиниць або одиниць оптичної густини – 0,8; Вміст металевих частинок, %, не більше – 0,0003.	
7.	Маргарин	ДСТУ 4465:2005	Колір – білий; Смак виражений без сторонніх присмаків; Запах молочнокислий аромат без сторонніх запахів; Консистенція легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слабо блискуча і суха на вигляд.	Масова частка вологи, %, не більше – 17; Масова частка жиру, %, не менше – 82. Кислотність, °Т, не більше – 2,5.	
8.	Молоко сухе незбиране	ДСТУ 4273:2003	Смак і запах властивий пастеризованому молоку	Масова частка вологи – не більше 4,0 %.	

10.	Вода	ДСТУ 4808:2007	прозора, безкольорова, без сторонніх присмаків і запахів, не містити шкідливих домішок і патогенних мікроорганізмів	рН води — 6,5-9	Загальна жорсткість питної води має бути не більше 7 моль/ м ³ .
11	Пакувальні і матеріали	ДСТУ 7275:2012	-	-	-

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

7. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок продуктивності печей за годину $P_{год}$, в кілограмах за формулою:

$$P = \frac{N_1 \cdot N_2 \cdot g_B \cdot 60}{\tau_{вип}}$$

де N_1 – кількість виробів по довжині поду печі, шт;

N_2 – кількість виробів по ширині поду печі, шт;

g_B – стандартна маса виробу, кг;

$\tau_{вип}$ – тривалість випікання виробу, хв.

7.1 Розрахунок продуктивності печі Гостол, що випікає хліб столичний подовий масою 0,85 кг:

Розрахунок кількості виробів по довжині поду печі, N_1 , в штуках за формулою:

$$N_1 = \frac{(L - a)}{(b + a)}$$

де L – довжина поду печі, мм;

a – відстань між виробами, мм;

b – ширина виробу, мм.

$$N_1 = \frac{(12000 - 40)}{220 + 40} = 46, \text{ приймаємо } 46 \text{ шт}$$

Розрахунок кількості виробів по ширині поду печі, N_2 , в штуках за формулою:

$$N_2 = \frac{(B - a)}{(l + a)}$$

де B – ширина поду, мм;

l – довжина виробу, мм.

$$N_2 = \frac{(2100 - 30)}{(220 + 30)} = 8,3 \text{ приймаємо } 8$$

$$P = \frac{46 \cdot 8 \cdot 0,85 \cdot 60}{52} = 360,9 \text{ кг}$$

7.2 Розрахунок продуктивності печі РРР, що випікає батон «Нарізний молочний» масою 0,5 кг:

Розрахунок кількості виробів по довжині поду печі, N_1 , в штуках за формулою:

$$N_1 = \frac{(L - a)}{(b + a)}$$

де L – довжина поду печі, мм;

a – відстань між виробами, мм;

b – ширина виробу, мм.

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

$$N_1 = \frac{(12000 - 40)}{100 + 40} = 85,4, \text{ приймаємо } 85 \text{ шт}$$

Розрахунок кількості виробів по ширині поду печі, N_2 , в штуках за формулою:

$$N_2 = \frac{(B - a)}{(l + a)}$$

де B – ширина поду, мм;

l – довжина виробу, мм.

$$N_2 = \frac{(2100 - 40)}{(280 + 40)} = 6,4 \text{ приймаємо } 6$$

$$P = \frac{85 \cdot 6 \cdot 0,5 \cdot 60}{22} = 695,5 \text{ кг}$$

7.3 Розрахунок продуктивності вистійно-пічного агрегату Г4-РПА-20, при випіканні хліба Волинського особливого масою 0,7 кг:

$$P = \frac{67 \cdot 16 \cdot 0,7 \cdot 60}{50} = 900,48 \text{ кг}$$

7.4 Розрахунок продуктивності печі Revent 725 E, що випікає впроваджувальні вироби масою 0,15 кг

Розрахунок кількості виробів по довжині листа печі, N_1 , в штуках за формулою:

$$N_1 = \frac{(L - a)}{(b + a)}$$

де L – довжина листа, мм;

a – відстань між виробами, мм;

b – ширина виробу, мм.

$$N_1 = \frac{(600 - 40)}{(100 + 40)} = 4 \text{ приймаємо } 4$$

Розрахунок кількості виробів по ширині листа печі, N_2 , в штуках за формулою:

$$N_2 = \frac{(B - a)}{(l + a)}$$

де B – ширина листа, мм;

l – довжина виробу, мм.

$$N_2 = \frac{(800 - 30)}{(100 - 30)} = 11 \text{ приймаємо } 11$$

$$P = \frac{18 \cdot 4 \cdot 11 \cdot 0,15 \cdot 60}{16 + 5} = 30,85 \text{ кг}$$

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

Таблиця 7.1 – Виробнича продуктивність заводу в заданому асортименті

№ печі	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печей протягом доби, год	Продуктивність за добу, кг
1	Гостол	Хліб столичний масою 0,85 кг	360,9	23	8300,7
2	PPP-25 м ²	Батон «Нарізний молочний» масою 0,5 кг	695,5	23	15996,5
3	Г4-РПА-20	Хліб Волинський особливий масою 0,7 кг	900,4	23	20711,0
4	Revent 725E	Булочка з вмістом 5% казеїну	30,8	23	709,5
		Всього	1987,7		45717,8

8. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

8.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 8.1 – Вихідні дані до технологічних розрахунків

Вироби	Хліб столичний	Батон «Нарізний молочний»	Хліб Волинський особливий	Булочка із вмістом 5% казеїну
Стандарт	ДСТУ 4583:2006	ДСТУ 7707:2015	ДСТУ 7517:2014	-
Маса, кг	0,85	0,5	0,7	0,15
Вологість м'якушки, %	46,0	43,0	44,0	43,0
Кислотність, град	8,0	3,0	3,5	2,2
Пористість, %	62,0	68,0	68,0	-
Масова частка цукру, %, не менше	-	4,0	-	-
Масова частка жиру, %, не менше	-	-	-	-
Розміри виробу, мм	220×220	280×100	180×70	100×100
Рецептура на 100 кг борошна, кг				
Борошно пшеничне вищого сорту	–	100,0	100,0	100,0
Борошно пшеничне першого сорту	50,0	–	–	-
Борошно житнє обдирне	50,0	–	–	-
Дріжджі хлібопекарські	0,5	1,0	1,5	3,0
Сіль кухонна	1,5	1,5	1,5	1,5
Маргарин	–	1,0	–	5,0
Цукор білий	3,0	4,0	1,0	3,0
Молоко сухе знежирене	–	2,5	–	-

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

Олія соняшникова	–	–	0,5	
Казеїн	-	-	0	5,0
Разом	105,0	110,5	104,5	180,3
<i>Основні показники технологічних режимів:</i>				
Вологість першої фази, %	70,0	65,0	45,0	немає
Вологість тіста, %	47,0	43,5	44,5	43,0
Тривалість бродіння першої фази, хв.	210	360,0	210	немає
Тривалість бродіння тіста, хв.	60	50-60	40-50	150
Тривалість вистоювання, хв.	45	45	50	35
Тривалість випікання, хв.	52	22	50	16
Розміри поду печі або колисок	2100*12000	2100*12000	67 люльок по 16 форм кожна	Піч шафова - розміри листів, мм 600x800, - кількість листів на візку -18
Концентрація розчину солі, %	26	26	26	26
Концентрація розчину цукру, %	50	50	50	50
Кратність розведення дріжджів водою	1:3	1:3	1:3	1:3
<i>Технологічні втрати і затрати:</i>				
Втрати борошна до замішування тіста, %	0,02	0,02	0,02	0,02
Втрати борошна від замішування до випікання, %	0,03	0,03	0,03	0,03
Витрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста	3,1	2,8	3,1	2,5
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата
				Арк.
				54

Втрати борошна на оброблення тіста, %	1,0	1,0	1,0	0,5
Упікання, %	10	13	12	14
Зменшення маси хліба під час укладання, %	0,5	0,5	0,5	0,5
Усихання, %	3,0	5,5	5,5	3,5
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, %	0,4	0,4	0,4	0,4
Масова частка крих і лому, %	0,03	0,02	0,03	0,03
Втрати від перероблення браку, %	0,02	0,02	0,02	0,02

8.2 Розрахунок пофазних рецептур

8.2.1 Пофазна рецептура для хліба столичного масою 0,85 кг

Вихід тіста G_T , кг, розраховують за формулою:

$$G_T = \sum G_{\text{сир}}^{\text{ср}} \times 100 / (100 - W_T) + K, \quad (8.1)$$

де $G_{\text{сир}}^{\text{ср}}$ – маса сухих речовин в тісті, кг;

W_T – вологість тіста, %;

K – маса сировини, що йде на оздоблення, кг.

$$W_T = W_B + 1,0$$

$$W_T = 46 + 1,0 = 47,0 \%$$

Маса сухих речовин в тісті розраховується в табл. 8.2.

Таблиця 8.2 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне другого сорту	50,0	14,5	42,75
Борошно житнє обдирне	50,0	14,5	42,75
Дріжджі пресовані	0,5	75,0	0,125
Сіль кухонна	1,5	-	1,5
Цукор білий	3,0	0,15	3,0
Всього	105,0	-	90,13

$$G_T = 90,13 * 100 / (100 - 47,0) = 170,0 \text{ кг}$$

Розрахунок загальної маси води в тісті, $G_{в}^{заг}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{в}^{заг} = G_{т} - G_{сир} \quad (8.2)$$

$$G_{в}^{заг} = 170,0 - 105,0 = 65,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину солі, $G_{р. солі}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{р. солі} = G_{сир} * 100 / C \quad (8.3)$$

де C – концентрація розчину солі, %

$$G_{р. солі} = 1,5 * 100 / 26 = 5,77 \text{ кг}$$

Розрахунок маси дріжджової суспензії, $G_{д.с.}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{д.с.} = G_{сир} + G_{сир} * n, \quad (8.4)$$

де n – кратність розведення.

$$G_{д.с.} = 0,5 + 0,5 * 3 = 2,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин солі, $G_{р. солі в}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{р. солі в} = G_{р. солі} - G_{с} \quad (8.5)$$

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

Розрахунок маси води, що вноситься в дріжджову суспензію, $G_{д.с. в}$, в кілограмах за формулою :

$$G_{д.с. в} = 2,0 - 0,5 = 1,5 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину цукру, $G_{р.ц.}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{р.ц.} = 3,0 * 100 / 50 = 6,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин цукру, $G_{р.ц. в}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{р.ц. в} = 6,0 - 3,0 = 3,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в тісто $G_{в}^{т'}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_{в}^{т'} = G_{в}^{т} - G_{в}^{р.с.} - G_{в}^{др.с.} \quad (8.6)$$

$$G_{в}^{т'} = 65,0 - 4,27 - 1,5 - 3 = 56,23 \text{ кг}$$

Вся вода тіста йде на приготування закваски $G_{в}^3 = G_{в}^3$, кг, тоді маса води в закваску:

$$G_{в}^3 = 56,23 \text{ кг}$$

Маса борошна в закваску $G_{б}^3$, кг, розраховується за формулою:

$$G_{б}^3 = G_{в} * (100 - W_3) / (W_3 - W_б), \quad (8.7)$$

де $G_{в}$ – маса води, що витрачається на приготування закваски, кг;

$W_б$ – вологість борошна, %;

W_3 – вологість закваски, %.

$$G_{б}^3 = 56,23 * (100 - 70,0) / (70,0 - 14,5) = 30,4 \text{ кг}$$

Маса закваски G_3 , в кг, розраховується за формулою:

$$G_3 = G_{в}^3 + G_{б}^3 \quad (8.8)$$

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

$$G_3 = 30,4 + 56,23 = 86,63 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури рідкої закваски

Маса стиглої закваски $G_3^{ст}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_3^{ст} = \%_{об.} \times G_3 / 100 \quad (8.9)$$

де $\%_{об.}$ – кількість закваски на відновлення, %

$$G_3^{ст} = 50,0 \times 86,63 / 100 = 43,32 \text{ кг}$$

Маса борошна в стиглій заквасці $G_6^{ст.з.}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_6^{ст.з.} = G_3^{ст} \times (100 - W_3) / (100 - W_6), \quad (8.10)$$

$$G_6^{ст.з.} = 43,32 \times (100 - 70,0) / (100 - 14,5) = 15,2 \text{ кг}$$

Маса води в стиглій заквасці $G_6^{ст.з.}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_6^{ст.з.} = G_3^{ст} - G_6^{ст.з.} \quad (8.11)$$

$$G_6^{ст.з.} = 43,32 - 15,2 = 28,12 \text{ кг}$$

Маса борошна в живильну суміш, $G_6^{ж.с.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_6^{ж.с.} = G_6^3 - G_6^{ст.з.} \quad (8.12)$$

$$G_6^{ж.с.} = 30,4 - 15,2 = 15,2 \text{ кг}$$

Маса води в живильну суміш, $G_6^{ж.с.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_6^{ж.с.} = G_6^3 - G_6^{ст.з.} \quad (8.13)$$

$$G_6^{ж.с.} = 56,23 - 28,12 = 28,11 \text{ кг}$$

Маса живильну суміш $G_{ж.с.}$, в кг, розраховується за формулою:

$$G_{ж.с.} = G_6^{ж.с.} + G_6^{ж.с.} \quad (8.14)$$

$$G_{ж.с.} = 15,2 + 28,11 = 43,31 \text{ кг}$$

Таблиця 8.3 – Рецептура рідкої закваски

Сировина	Стигла закваска	Живильна суміш	Всього
Борошно житнє обдирне	15,2	15,2	–
Вода	28,12	28,11	–
Стигла закваска	–	–	43,32
Живильна суміш	–	–	43,31
Разом	43,32	43,31	86,63

Пофазна рецептура приготування тіста приведена в табл. 8.4

Таблиця 8.4 – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба столичного подового масою 0,85 кг

Сировина та напівфабрикати	Всього	Закваска	Тісто
Борошно житнє обдирне	50,0	30,4	19,6
Борошно пшеничне другого сорту	50,0	–	50,0
Дріжджова суспензія	2,0	–	2,0
Сольовий розчин	5,8	–	5,8
Розчин цукру	6,0	–	6,0
Закваска	–	–	86,63
Вода	56,23	56,23	–
Всього:	170,0	86,63	170,0

8.2.2 Розрахунок рецептури для батона «Нарізний молочний» масою 0,5 кг

Маса сухих речовин в тісті розраховується в таблиці 8.5.

Таблиця 8.5 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,0	75,0	0,25
Сіль	1,5	0	1,5
Маргарин	1,0	16,5	0,84
Цукор білий	4,0	0,15	4,0
Молоко сухе	2,5	4,0	2,4
Всього	110,0		94,48

Вологість тіста W_T , %, розраховується за наступною формулою:

$$W_T = 43,0 + 0,5 = 43,5 \%$$

$$G_T = 94,48 * 100 / (100 - 43,5) = 167,2 \text{ кг}$$

Загальна маса води в тісті G_B , кг, обчислюється за формулою:

$$G_B^T = 167,2 - 110,0 = 57,2 \text{ кг}$$

Маса розчину солі $G_{p.c.}$, кг, обчислюється за формулою:

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

$$G_{p.c.} = 1,5 * 100 / 26 = 5,8 \text{ кг}$$

Маса води, що вносить в розчин солі $G_{B^{p.c.}}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_{B^{p.c.}} = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії $G_{др.с.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_{др.с.} = 1,0 + (1,0 * 3) = 4,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вносить в дріжджову суспензію $G_{B^{др.с.}}$, кг, знаходиться за формулою:

$$G_{B^{др.с.}} = 4,0 - 1,0 = 3,0 \text{ кг}$$

Маса розчину цукру $G_{p.ц.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_{p.ц.} = 4,0 * 100 / 50 = 8,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в розчин цукру $G_{B^{p.ц.}}$, кг, знаходиться за формулою:

$$G_{B^{p.ц.}} = 8,0 - 4,0 = 4,0 \text{ кг}$$

Маса відновленого молока $G_{B^{в.м.}}$, кг, знаходиться за формулою:

$$G_{B^{в.м.}} = 2,5 + (2,5 * 10) = 27,5 \text{ кг}$$

Маса води, що вносить для відновлення молока $G_{B^{в.м.}}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_{B^{в.м.}} = 27,5 - 2,5 = 25,0 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури КМКЗ

Масу борошна в КМКЗ визначається за наступною формулою:

$$G_{б}^{КМКЗ} = \frac{5(100 - 65)}{100 - 14,5} = 2,0 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної з КМКЗ знаходиться за формулою:

$$G_{B}^{КМКЗ} = 5,0 - 2,0 = 3,0 \text{ кг}$$

Обчислимо масу борошна, яка вносились під час замішування тіста:

$$G_{бор}^m = 100 - 2,0 = 98,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в тісто $G_{B}^{т'}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_{B}^{т'} = G_{B}^{т'} - G_{B^{p.c.}} - G_{B^{др.с.}} - G_{B^{p.ц.}} - G_{B}^{КМКЗ} \quad (8.21)$$

$$G_{B}^{т'} = 57,2 - 4,3 - 4,0 - 3,0 - 25,0 - 3,0 = 17,9 \text{ кг}$$

Пофазної рецептури приготування тіста для батона «Нарізний молочний» наведено в таблиці 8.6.

Таблиця 8.6 – Пофазна рецептура приготування тіста для батона «Нарізний молочний» масою 0,5 кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	Фази технологічного процесу	
		КМКЗ	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	2,0	98,0
Дріжджова суспензія	4,0	—	4,0
Розчин солі	5,8	—	5,8
Маргарин столовий	1,0	—	1,0
Розчин цукру	8,0	—	8,0
Відновлене молоко	27,5	—	27,5
КМКЗ	—	—	5,0

Вода	20,9	3,0	17,9
Всього	167,2	5,0	167,2

8.2.3 Розрахунок рецептури для хліба Волинського особливого масою 0,7 кг

Маса сухих речовин в тісті розраховується в таблиці 8.7.

Таблиця 8.7 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,5	75,0	0,38
Сіль	1,5	0	1,5
Цукор білий кристалічний	1,0	0,15	1,0
Олія соняшникова	0,5	0,1	0,5
Всього	104,5		88,88

Вологість тіста W_T , %, знаходиться за формулою:

$$W_T = 44,0 + 0,5 = 44,5 \%$$

$$G_T = 88,88 * 100 / (100 - 44,5) = 160,1 \text{ кг}$$

Загальна маса води в тісті G_B , кг, розраховується за формулою:

$$G_B^T = 160,1 - 104,5 = 55,6 \text{ кг}$$

Маса розчину солі $G_{p.c.}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_{p.c.} = 1,5 * 100 / 26 = 5,8 \text{ кг}$$

Маса води, що вносить в розчин солі $G_B^{p.c.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_B^{p.c.} = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії $G_{др.с.}$, кг, знаходиться за формулою:

$$G_{др.с.} = 1,5 + (2,0 * 3) = 6,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вносить в дріжджову суспензію $G_B^{др.с.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_B^{др.с.} = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Маса розчину цукру $G_{p.ц.}$, кг, знаходиться за формулою:

$$G_{p.ц.} = 1,0 * 100 / 50 = 2,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вносить в розчин цукру $G_B^{p.ц.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_B^{p.ц.} = 2,0 - 1,0 = 1,0 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури опари

Сума сухих речовин в опарі розраховується в таблиці 8.8

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

Таблиця 8.8– Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	60	14,5	51,3
Дріжджі пресовані	1,5	75	0,38
Всього	61,5		51,68

Маса опари G_o , кг, розраховується за формулою:

$$G_o = 51,68 \times 100 / (100 - 45) = 93,96 \text{ кг}$$

Маса води в опарі G_{B^o} , кг, розраховується за формулою:

$$G_{B^o} = 93,96 - 61,5 = 32,46 \text{ кг}$$

Масо води, що вноситься в опару $G_{B^o'}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_{B^o'} = G_{B^o} - G_{B^{др.с.}}$$

$$G_{B^o'} = 32,46 - 4,5 = 27,96 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в тісто $G_{B^t'}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_{B^t'} = G_{B^т} - G_{B^{р.с.}} - G_{B^{др.с.}} - G_{B^{р.ц}} - G_{B^o'} \quad (5.15)$$

$$G_{B^t'} = 55,6 - 4,3 - 4,5 - 1,0 - 27,96 = 17,84 \text{ кг}$$

Пофазну рецептуру приготування тіста для хліба Волинського особливого наведено в таблиці 8.9.

Таблиця 8.9 – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба Волинського особливого масою 0,7 кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	Фази технологічного процесу	
		Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	60	40
Дріжджова суспензія	6,0	6,0	–
Розчин солі	5,8	–	5,8
Розчин цукру	2,0	–	2,0
Олія соняшникова	0,5	–	0,5
Опара	–	–	93,96
Вода	45,8	27,96	17,84
Всього	160,1	93,96	160,1

8.2.4 Пофазна рецептура для булочки з казеїном масою 0,15 кг

Вихід тіста G_t , кг, розраховують за формулою:

$$G_t = \sum G_{ср}^{сир} \times 100 / (100 - W_t) + K,$$

де $G_{ср}^{сир}$ – маса сухих речовин в тісті, кг;

W_t – вологість тіста, %;

K – маса сировини, що йде на оздоблення, кг.

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

$$W_t = W_B + 0,5$$

$$W_t = 37,0 + 0,5 = 37,5\%$$

Маса сухих речовин в тісті розраховується в табл. 8.10.

Таблиця 8.11 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	3,0	75,0	0,75
Сіль кухонна	1,5	-	1,5
Маргарин	5,0	16,5	4,175
Казеїн	5,0	4,0	4,8
Цукор	3,0	0,15	0,005
Всього	117,5		96,73

$$G_t = 96,73 \cdot 100 / (100 - 37,5) = 154,77 \text{ кг}$$

Розрахунок загальної маси води в тісті, $G_{B}^{\text{заг}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{B}^{\text{заг}} = G_t - G_{\text{сир}}$$

$$G_{B}^{\text{заг}} = 154,77 - 117,5 = 37,27 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину солі, $G_{p. \text{ солі}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{p. \text{ солі}} = G_{\text{сир}} \cdot 100 / C$$

де C – концентрація розчину солі, %

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

Розрахунок маси дріжджової суспензії, $G_{д.с.}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{д.с.} = G_{\text{сир}} + G_{\text{сир}} \times n,$$

де n – кратність розведення.

$$G_{д.с.} = 3,0 + 3,0 \cdot 3 = 12 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин солі, $G_{p. \text{ солі}}^{\text{в}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{p. \text{ солі}}^{\text{в}} = G_{p. \text{ солі}} - G_c$$

$$G_{p. \text{ солі}}^{\text{в}} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Маса води, що вносить в дріжджову суспензію $G_{B}^{\text{др.с.}}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_{B}^{\text{др.с.}} = 12,0 - 3,0 = 9,0 \text{ кг}$$

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

Маса розчину цукру $G_{p.c.}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_{p.c.} = 3,0 * 100 / 50 = 6,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в розчин цукру $G_{B^{p.c.}}$, кг, обчислюється за формулою:

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

Маса суспензії казеїну $G_{кз.}$, кг, знаходиться за формулою:

$$G_{кз.} = 5,0 + (5,0 * 10) = 55,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься для розчинення казеїну $G_{B^{кз.}}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_{B^{кз.}} = 55,0 - 5,0 = 50,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в тісто G_{B^T} , кг, розраховується за формулою:

$$G_{B^T} = G_{B^T} - G_{B^{p.c.}} - G_{B^{др.с.}} - G_{B^{p.c.}}$$

$$G_{B^T} = 37,27 - 4,3 - 9,0 - 3,0 = 20,97 \text{ кг}$$

Дані пофазної рецептури булочки з казеїном зведені в табл. 8.11.

Таблиця 8.11 – Пофазна рецептура булочки з казеїном.

Сировина і напівфабрикати	Всього	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	12,0	12,0
Розчин солі	5,8	5,8
Маргарин столовий	5,0	5,0
Розчин цукру	6,0	6,0
Казеїн суспензія	55,0	55,0
Вода	20,97	20,97
Всього	204,77	204,77

8.3 Розрахунок виходу виробів

Вихід хліба B_x , % залежить від виходу тіста, виготовленого з сировини, передбаченої рецептурою, технологічних затрат і втрат. Його обчислюємо за формулою:

$$B_x = G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + B_{\text{кр}} + B_{\text{шт}} + B_{\text{бр}}), \quad (8.23)$$

де B_{δ} — втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

B_m — втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч;

$Z_{\text{бр}}$ — витрати при бродінні напівфабрикатів;

$Z_{\text{обр}}$ — витрати при обробленні тіста;

$Z_{\text{уп}}$ — витрати при випіканні (упікання);

$Z_{\text{укл}}$ — зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладання на вагонетки або у контейнери;

$Z_{\text{ус}}$ — витрати під час зберігання хліба (усихання);

$B_{\text{кр}}$ — втрати хліба у вигляді крихт виробів (або лому);

$B_{\text{шт}}$ — втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів;

$B_{\text{бр}}$ — втрати від переробки браку.

Всі втрати і затрати виражають у перерахунку на масу тіста у кілограмах.

Хліб столичний

Обчислюємо загальну кількість сировини ($G_{\text{сир}}$), кг:

$$G_{\text{сир}} = 50 + 50 + 0,5 + 1,5 + 3,0 = 105,0 \text{ кг}$$

Середньозважену вологість сировини ($W_{\text{сир}}$), %, визначаємо за формулою:

$$W_c = \frac{G_{\delta} \times W_{\delta} + G_{\text{др}} \times W_{\text{др}} + G_c \times W_c + \dots}{G_{\delta} + G_{\text{др}} + G_c + \dots}, \quad (8.24)$$

де $W_{\delta} + W_{\text{др}} + W_c + \dots$ — вологість борошна, дріжджів, солі та іншої сировини, %.

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 0,5 \times 75,0 + 1,5 \times 0 + 3,0 \times 0,15}{105,0} = 14,2\%$$

Вихід тіста із 100кг борошна (G_m), кг, визначаємо за формулою:

$$G_m = \frac{G_{\text{сир}} \times (100 - W_{\text{сир}})}{(100 - W_m)} + K \quad (8.25)$$

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

K — маса сировини на оздоблення та включення, кг.

$$G_m = \frac{105,0 \times (100 - 14,2)}{(100 - 47,0)} = 170,0 \text{ кг}$$

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

Втрати борошна до замішування тіста (B_{δ}), % до маси борошна, визначаємо за формулою:

$$B_{\delta} = \frac{g_{\delta} \times (100 - W_{\delta})}{100 - W_m} \quad (8.26)$$

де g_{δ} — втрати борошна, кг на 100кг борошна (при безтарному зберіганні борошна $g_{\delta} = 0,02\%$)

$$B_{\delta} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 47,0} = 0,034\%$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), %, розраховуємо по формулі:

$$B_m = q_m \times \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m} \quad (8.27)$$

При виробництві хліба житньо-пшеничного подового $q_m = 0,06\%$.

$$B_m = 0,06 \times \frac{100 - 14,2}{100 - 47,0} = 0,1\%$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($Z_{\delta p}$), %, розраховуємо по формулі:

$$Z_{\delta p} = \frac{C_{cux} \times 0,96 \times (G_{cup} - q_{\delta p}) \times (100 - W_{cp})}{1,96 \times 100 \times (100 - W_m)} \quad (8.28)$$

$$Z_{\delta p} = \frac{3,2 \cdot 0,96 \cdot (105,0 - 0,18) \cdot (100 - 14,2)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 47,0)} = 2,7 \%$$

Втрати на оброблення тіста ($Z_{\delta p p}$), %, розраховуємо по формулі:

$$Z_{\delta p p} = q_{\delta p p} \times \frac{W_m - W_{\delta}}{100 - W_m} \quad (8.29)$$

$$Z_{\delta p p} = 0,8 \times \frac{47,0 - 14,5}{100 - 47,0} = 0,5\%$$

Витрати під час випікання (Z_{yn}), %, розраховуємо по формулі:

$$Z_{yn} = \frac{q_{yn} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\delta p} + Z_{\delta p p})]}{100} \quad (8.30)$$

$$Z_{yn} = \frac{11,0 \times [170,0 - (0,034 + 0,1 + 2,7 + 0,5)]}{100} = 18,2\%$$

Витрати при укладанні гарячого хліба (Z_{ykl}), %, розраховуємо по формулі:

$$Z_{ykl} = \frac{q_{ykl} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\delta p} + Z_{\delta p p} + Z_{yn})]}{100} \quad (8.31)$$

$$Z_{ykl} = \frac{0,7 \times [170,0 - (0,034 + 0,1 + 2,7 + 0,5 + 18,2)]}{100} = 1,04\%$$

Витрати від усихання хліба (Z_{yc}), %, розраховуємо по формулі:

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

$$z_{yc} = \frac{q_{yc} \times [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{\bar{o}br} + z_{yn} + z_{ukl})]}{100} \quad (8.32)$$

$$z_{yc} = \frac{2,0 \times [170,0 - (0,034 + 0,1 + 2,4 + 0,5 + 10,0 + 1,04)]}{100} = 2,95\%$$

Під час розрахунку втрат з крихтами і ломом $B_{кр}$ і втрат від перероблення браку $B_{\bar{o}}$ слід зважити на те, що значення $q_{кр}$ і $q_{\bar{o}p}$ в літературі дані в % до маси борошна, тому потрібно перерахувати їх у % до маси хліба:

$$q_{кр \text{ хл}} = \frac{q_{кр} \times 100}{B_{хл}^{пл}} \quad (8.33)$$

$$q_{кр \text{ хл}} = \frac{0,02 \times 100}{143,8} = 0,014\%$$

$$q_{\bar{o}p \text{ хл}} = \frac{q_{\bar{o}p} \times 100}{B_{хл}^{пл}} \quad (8.34)$$

$$q_{\bar{o}p \text{ хл}} = \frac{0,02 \times 100}{143,8} = 0,014\%$$

де $B_{хл}^{пл}$ — плановий вихід хліба, %.

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{кр} = \frac{q_{кр \text{ хл}} \times [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{\bar{o}br} + z_{yn} + z_{ukl} + z_{yc})]}{100} \quad (8.35)$$

$$B_{кр} = \frac{0,014 \times [170,0 - (0,034 + 0,1 + 2,6 + 0,5 + 18,3 + 1,04 + 3,0)]}{100} = 0,02\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{\bar{o}p} = \frac{q_{\bar{o}p \text{ хл}} \times [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{\bar{o}br} + z_{yn} + z_{ukl} + z_{yc} + B_{кр})]}{100} \quad (8.36)$$

$$B_{\bar{o}p} = \frac{0,014 \times [170,0 - (0,034 + 0,1 + 2,6 + 0,5 + 10,0 + 1,04 + 3,0 + 0,02)]}{100} = 0,02\%$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів в % до маси тіста обчислюється згідно:

$$B_{ум} = \frac{q_{ум} \times [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{\bar{o}br} + z_{yn} + z_{ukl} + z_{yc} + B_{кр} + B_{\bar{o}p})]}{100} \quad (8.37)$$

$$B_{ум} = \frac{0,2 \times [170,0 - (0,034 + 0,1 + 2,6 + 0,5 + 18,3 + 1,04 + 3,0 + 0,02 + 0,02)]}{100} = 0,3\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба столичного:

$$B_x = 170,0 - (0,034 + 0,1 + 2,6 + 0,5 + 18,3 + 1,04 + 3,0 + 0,02 + 0,02 + 0,3) = 144,6\%$$

Розрахунковий вихід хліба столичного 144,6%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 146,5%.

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

Батон «Нарізний молочний»

Загальну кількість сировини $G_{\text{сир}}$, кг, обчислюємо за формулою:

$$G_{\text{сир}} = 100,0 + 1 + 1,5 + 1,0 + 4,0 + 2,5 = 110,0 \text{ кг}$$

Середньозважену масову частку вологи у сировині $W_{\text{сир}}$, %, визначаємо за формулою:

$$W_{\text{сир}} = \frac{100,0 \cdot 14,5 + 1,0 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0,0 + 1,0 \cdot 16,5 + 4,0 \cdot 0,15 + 2,5 \cdot 4}{110,0} = 14,2 \%$$

Масу тіста із 100 кг борошна $G_{\text{т}}$, кг, знаходимо за формулою:

$$G_{\text{т}} = \frac{110 \cdot (100 - 14,20)}{100 - 43,5} = 167,2 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста $B_{\text{т}}$, кг, визначаємо за формулою:

$$B_{\text{т}} = \frac{0,06 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 43,5} = 0,09 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), %, розраховуємо по формулі:

$$B_m = 0,05 \times \frac{100 - 14,2}{100 - 43,5} = 0,08\%$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів $Z_{\text{бр}}$, кг, обчислюємо за формулою:

$$Z_{\text{бр}} = \frac{3,0 \cdot 0,95 \cdot (110 - 2,6) \cdot (100 - 14,2)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 43,5)} = 2,37 \text{ кг}$$

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

$$Z_{\text{обр}} = \frac{1,0 \cdot (43,5 - 14,5)}{100 - 43,5} = 0,5 \text{ кг}$$

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

$$Z_{\text{уп}} = \frac{13,0 \cdot (167,2 - (0,09 + 0,08 + 2,37 + 0,5))}{100} = 21,3 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні $Z_{\text{укл}}$, кг, знаходимо за формулою:

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,7 \cdot (167,2 - (0,09 + 0,08 + 2,37 + 0,5 + 21,3))}{100} = 1,0 \text{ кг}$$

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

$$Z_{\text{ус}} = \frac{5,5 \cdot (167,2 - (0,09 + 0,08 + 2,4 + 0,5 + 10,0 + 1,0))}{100} = 7,9 \text{ кг}$$

Втрати за рахунок неточності маси штучних виробів $B_{\text{шт}}$, кг, визначаємо за формулою:

$$B_{\text{шт}} = \frac{0,5 \cdot (167,2 - (0,09 + 0,08 + 2,37 + 0,5 + 21,3 + 1,0 + 7,9))}{100} = 0,7 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $B_{\text{кр}}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$B_{\text{кр}} = \frac{0,03 \cdot (167,2 - (0,09 + 0,08 + 2,37 + 0,5 + 21,3 + 1,0 + 7,9 + 0,7))}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку $B_{\text{бр}}$, кг, визначаємо за формулою:

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

$$B_{бр} = \frac{0,02 \cdot (167,2 - (0,09 + 0,08 + 2,37 + 0,5 + 21,3 + 1,0 + 7,9 + 0,7 + 0,04))}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід виробу B_x , в %, за формулою:

$$B_x = 167,2 - (0,09 + 0,08 + 2,4 + 0,5 + 21,3 + 1,0 + 7,9 + 0,7 + 0,04 + 0,03) = 133,2 \%$$

Розрахунковий вихід батона «Нарізний молочний» — 133,2 %, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 136,0 %.

Хліб Волинський особливий

Розраховуємо загальну кількість сировини ($G_{сир}$), кг:

$$G_{сир} = 100 + 1,5 + 1,5 + 1,0 + 0,5 = 104,5 \text{ кг}$$

Середньозважену вологість сировини ($W_{сир}$), %, знаходимо за наступною формулою:

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 1,5 \times 75,0 + 1,5 \times 0 + 1,0 \times 0,15 + 0,5 \times 0,1}{104,5} = 15,0\%$$

Вихід тіста із 100кг борошна (G_m), кг, розрахуємо за формулою:

$$G_m = \frac{104,5 \times (100 - 15,0)}{(100 - 44,5)} = 160,1 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_{δ}), % до маси борошна, обчислюємо за формулою:

$$B_{\delta} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 44,5} = 0,03\%$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), %, визначаємо по формулі:

$$B_m = 0,05 \times \frac{100 - 15,0}{100 - 44,5} = 0,1\%$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($z_{бр}$), %, обчислюємо за формулою:

$$z_{бр} = \frac{3,0 \times 0,96 \times (104,5 - 0,6) \times (100 - 15,0)}{1,96 \times 100 \times (100 - 44,5)} = 2,36\%$$

Втрати на оброблення тіста ($z_{обр}$), %, знаходимо за формулою:

$$z_{обр} = 0,8 \times \frac{44,5 - 14,5}{100 - 44,5} = 0,5\%$$

Витрати під час випікання (z_{yn}), %, обчислюємо за формулою:

$$z_{yn} = \frac{12,0 \times [160,1 - (0,03 + 0,1 + 2,36 + 0,5)]}{100} = 18,8\%$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($z_{укл}$), %, знаходимо за формулою:

$$z_{укл} = \frac{0,7 \times [160,1 - (0,03 + 0,1 + 2,3 + 0,5 + 18,8)]}{100} = 1,0\%$$

Витрати від усихання хліба ($z_{ус}$), %, обчислюємо за формулою:

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

$$z_{yc} = \frac{3,0 \times [160,1 - (0,03 + 0,1 + 2,3 + 0,5 + 18,9 + 1,0)]}{100} = 4,1\%$$

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

$$q_{крхл} = \frac{0,03 \times 100}{132,0} = 0,023\%$$

$$q_{брхл} = \frac{0,03 \times 100}{132,0} = 0,023\%$$

Втрати з крихтами та ломом обчислимо за формулою:

$$B_{кр} = \frac{0,023 \times [160,1 - (0,03 + 0,1 + 2,3 + 0,5 + 18,9 + 1,0 + 4,1)]}{100} = 0,03\%$$

Втрати від перероблення браку рахуємо за формулою:

$$B_{бр} = \frac{0,023 \times [160,1 - (0,03 + 0,1 + 2,3 + 0,5 + 18,9 + 1,0 + 4,1 + 0,03)]}{100} = 0,03\%$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів в % до маси тіста знаходимо за відповідною формулою:

$$B_{ум} = \frac{0,5 \times [160,1 - (0,03 + 0,1 + 2,3 + 0,5 + 18,9 + 1,0 + 4,1 + 0,03 + 0,03)]}{100} = 0,7\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба Волинського особливого:

$$B_x = 160,1 - (0,03 + 0,1 + 2,3 + 0,5 + 18,9 + 1,0 + 4,1 + 0,03 + 0,03 + 0,7) = 132,4\%$$

Розрахунковий вихід хліба Волинського особливого склав 132,4%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід, що складає 135,8%.

Булочка з казеїном

Загальну кількість сировини $G_{сир}$, кг, рахуємо за формулою:

$$G_{сир} = 100 + 3,0 + 1,5 + 5,0 + 5,0 + 3,0 = 117,5 \text{ кг}$$

Середньозважену масову частку вологи у сировині $W_{сир}$, %, обчислюємо за формулою:

$$W_{сир} = \frac{100 \cdot 14,5 + 3,0 \cdot 75 + 1,5 + 5,0 \cdot 16,5 + 5,0 \cdot 4,0 + 3,0 \cdot 0,15}{117,5} = 15,15\%$$

Масу тіста із 100 кг борошна G_T , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_T = \frac{117,5 \cdot (100 - 15,15)}{100 - 43} = 174,9 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста B_T , кг, обчислюємо за формулою:

$$B_T = \frac{0,2 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 43} = 0,3 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), %, знаходимо за відповідною формулою:

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

$$B_T = 0,03 \times \frac{100 - 15,15}{100 - 43} = 0,04 \%$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів $Z_{бр}$, кг, знаходимо за формулою:

$$Z_{бр} = \frac{2,5 \cdot 0,96(117,5 - 1,4) \cdot (100 - 15,15)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 43)} = 2,11 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста $Z_{обр}$, кг, обчислюємо за відповідною формулою:

$$Z_{обр} = \frac{1,0 \cdot (43,0 - 14,5)}{100 - 43} = 0,5 \text{ кг}$$

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг, обчислюємо за формулою:

$$Z_{уп} = \frac{14,0 \cdot (174,9 - (0,3 + 0,04 + 2,11 + 0,5))}{100} = 24,07 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні $Z_{укл}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$Z_{укл} = \frac{0,5 \cdot (174,9 - (0,3 + 0,04 + 2,11 + 0,5 + 24,07))}{100} = 0,74 \text{ кг}$$

Затрати від усихання $Z_{ус}$, кг, обчислюємо за формулою:

$$Z_{ус} = \frac{3,5 \cdot (174,9 - (0,3 + 0,04 + 2,11 + 0,5 + 24,07 + 0,74))}{100} = 5,15 \text{ кг}$$

Втрати за рахунок неточності маси штучних виробів $B_{шт}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$B_{шт} = \frac{0,4 \cdot (174,9 - (0,3 + 0,04 + 2,11 + 0,5 + 24,07 + 0,74 + 5,15))}{100} = 0,57 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг, обчислюємо за формулою:

$$B_{кр} = \frac{0,03 \cdot (174,9 - (0,3 + 0,04 + 2,11 + 0,5 + 24,07 + 0,74 + 5,15 + 0,57))}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку $B_{бр}$, кг, визначаємо за формулою:

$$B_{бр} = \frac{0,02 \cdot (174,9 - (0,3 + 0,04 + 2,11 + 0,5 + 24,07 + 0,74 + 5,15 + 0,57 + 0,04))}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід виробу V_x , в %, за формулою:

$$V_x = 174,9 - (0,3 + 0,04 + 2,11 + 0,5 + 24,07 + 0,74 + 5,15 + 0,57 + 0,04 + 0,03) = 141,44 \text{ кг}$$

Розрахунковий вихід булочки з казеїном становить – 141,44 кг. Для подальших розрахунків приймаємо 135,0 кг.

Плановий вихід та розрахований вихід для проєктованих виробів заносимо в таблицю 8.12.

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

Таблиця 8.12 – Вихід виробів

Вироби	Хліб столичний	Батон «Нарізний молочний»	Хліб Волинський особливий	Булочка з казеїном
Вихід плановий, %	146,5	136,0	135,8	135,0
Вихід розрахований, %	144,6	133,2	132,4	141,4

8.4 Розрахунок виробничих рецептур та вибір технологічних параметрів

8.4.1 Розрахунок виробничої рецептури для хліба столичного масою 0,85 кг

Закваска готується порційно у заварювальній машині ХЗМ-300, тісто – безперервно у тістомісильній машині Х-12.

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для закваски $K_{зав}$, обчислюється за формулою:

$$K_{зав} = E_3 / G_3, \quad (8.38)$$

де E_3 – кількість напівфабрикату в заварювальній машині, кг. (приймається на 25% менше загального об'єму)

$$K_{зав} = 225 / 86,63 = 2,6$$

Розрахунок годинної витрати борошна, $G_6^{год}$, кг, за формулою:

$$G_6^{год} = P_{год} \times 100 / B_x \quad (8.39)$$

$$G_6^{год} = 360,9 \times 100 / 146,5 = 246,3 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури $K_{діж}$, обчислюється за формулою:

$$K = G_6^{год} / 100 \times 60 \quad (8.40)$$

$$K = 246,3 / 100 \times 60 = 0,04$$

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба столичного наведена в табл. 8.13.

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

Таблиця 8.13 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба столичного масою 0,85 кг

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Закваска, кг на 1 заміс	Тісто, кг/хв
Борошно житнє обдирне	78,96	0,82
Борошно пшеничне другого сорту	-	2,09
Дріжджова суспензія	-	0,08
Сольовий розчин	-	0,24
Розчин цукру	-	0,25
Закваска	-	3,62
Вода	146,05	-
Всього:	225,0	7,1

Маса шматка тіста $n_{\text{шм}}^T$, кг, обчислюється за формулою:

$$n_{\text{шм}}^T = G_B \times 100 \times 100 / (100 - g_{\text{уп}}) \times (100 - g_{\text{ус}}), \quad (8.41)$$

де G_B – маса готового виробу, кг.

$$n_{\text{шм}}^T = 0,85 \times 100 \times 100 / (100 - 11,0) \times (100 - 2,0) = 0,97 \text{ кг}$$

Таблиця 8.14 – Технологічний режим приготування тіста для хліба столичного масою 0,85 кг

Параметри	Закваска	Тісто
Початкова температура, °С	28-29	30-31
Кінцева кислотність, град	9,0-10,0	7,0-8,0
Вологість, %	70	47,0
Тривалість бродіння, хв	210	60
Маса шматків тіста, кг	–	0,97
Тривалість вистоювання, хв	–	45
Тривалість випікання, хв		52
Температура випікання, °С		I зона 260-280 II зона 240-260 III зона 200-210

8.4.2 Розрахунок виробничої рецептури для батона «Нарізний молочний» масою 0,5 кг

Тісто для батона «Нарізного молочного» готують на КМКЗ. КМКЗ замішують у заварочній машині ХЗМ-300.

У розрахунку виробничої рецептури для приготування закваски у заварювальній машині коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою:

$$K_{закв} = \frac{E_{нф}}{G_{нф}} \quad (8.42)$$

де $E_{нф}$ — кількість закваски в заварювальній машині, яку приймають на 25-30% меншою за ємність апарату, кг ($300 - \frac{300 \times 25}{100} = 225 \text{ кг}$); $G_{нф}$ — маса напівфабрикату відповідно до пофазної рецептури, кг.

$$K_{зав} = \frac{225}{5,0} = 45$$

Перемножуємо дані таблиць пофазної рецептури приготування закваски на коефіцієнт перерахунку 45.

Замість тіста буде відбуватися у тістомісильній машині Gostol-Goran SMH-125. Геометричний об'єм діжі 300 дм³, для тіста $e_T = 30$

Завантаження діжі борошном E_T , кг, обчислюється за формулою:

$$E_T = 30 \times 300 / 100 = 90 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для тіста $K_{діж}$, обчислюється за формулою:

$$K_{діж} = 90 / 100 = 0,9$$

Виробнича рецептура приготування тіста для батона «Нарізного молочного» наведена в таблиці 8.15.

Таблиця 8.15 – Виробнича рецептура приготування тіста для батона «Нарізного молочного» масою 0,5 кг

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	КМКЗ, кг на 1 заміс	Тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	90,0	88,2
Дріжджова суспензія	–	3,6
Розчин солі	–	5,22
Маргарин столовий	–	0,9
Розчин цукру	–	7,2
Відновлене молоко	–	24,75
КМКЗ	–	4,5
Вода	135,0	16,11
Всього	225,0	150,48

Маса шматка тіста $n_{шм}^T$, кг, обчислюється за формулою:

$$n_{шм}^T = 0,5 \times 100 \times 100 / (100 - 13,0) \times (100 - 5,5) = 0,61 \text{ кг}$$

Таблиця 8.16 – Параметри технологічного режиму для батона «Нарізного молочного» масою 0,5 кг

Параметри	КМКЗ	Тісто
Початкова температура, °С	32-38	29-31
Кінцева кислотність, град	14,0-18,0	2,5-3,0
Вологість, %	65,0	43,5
Тривалість бродіння, хв	360	50-60
Маса шматків тіста, кг	–	0,61
Тривалість вистоювання, хв	–	45
Відносна вологість повітря у вистійній шафі, ф	–	75-85
Температура у вистійній шафі, °С	–	35-40
Тривалість випікання, хв	–	20-21
Температура у пекарній камері, °С	–	I зона 220-240 II зона 240-260 III зона 180-200

8.4.3 Розрахунок виробничої рецептури для хліба Волинського особливого масою 0,7 кг

Замість тіста буде відбуватися у тістомісильній машині Gostol-Goran SMH-125. Геометричний об'єм діжі 300 дм³, для тіста $e_T=30$, для опари $e_T=23$.

Завантаження діжі борошном E_T , кг, обчислюється за формулою:

Для опари $E_T=23,0 \cdot 300/100=69$ кг

Для тіста $E_T=30,0 \cdot 300/100=90$ кг

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для тіста $K_{діж}$, обчислюється за формулою:

Для опари $K_{діж}=69/100=0,69$

Для тіста $K_{діж}=90/100=0,9$

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Волинського особливого наведена в таблиці 8.17

Таблиця 8.17 – Виробнича рецептура приготування тіста для **хліба Волинського особливого** масою 0,7 кг

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Опара, кг на 1 заміс	Тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	41,4	36,0
Дріжджова суспензія	4,14	-
Розчин солі	-	5,22
Розчин цукру	-	1,8
Олія соняшникова	-	0,45
Опара	-	84,56
Вода	19,29	16,06
Всього	64,83	144,09

Маса шматка тіста $n_{\text{шм}}^T$, кг, обчислюється за формулою:

$$n_{\text{шм}}^T = 0,7 * 100 * 100 / (100 - 12,0) * (100 - 3,0) = 0,82 \text{ кг}$$

Таблиця 8.18 – Параметри технологічного режиму для **хліба Волинського особливого** масою 0,7 кг

Параметри	Опара	Тісто
Початкова температура, °C	28-30	29-31
Кінцева кислотність, град	4,0-4,5	4,0
Вологість, %	45,0	44,5
Тривалість бродіння, хв	210,0	50
Маса шматків тіста, кг		0,82
Тривалість вистоювання, хв		50
Відносна вологість повітря у вистійній шафі, φ		75-85
Температура у вистійній шафі, °C		35-40
Тривалість випікання, хв		50
Температура у пекарній камері, °C		I зона 220-240 II зона 240-260 III зона 180-200

Заміс тіста буде відбуватися у тістомісильній машині Gostol-Goran SMH-125. Геометричний об'єм діжі 300 дм³, для тіста $e_T = 30$

Завантаження діжі борошном E_T , кг, обчислюється за формулою:

$$E_T = 30 * 300 / 100 = 90 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для тіста $K_{\text{діж}}$, обчислюється за формулою:

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

$$K_{\text{діж}}=90/100=0,9$$

Виробнича рецептура приготування тіста для Булочки з казеїном, наведена в табл. 8.19.

Таблиця 8.19 – Виробнича рецептура для приготування булочки з казеїном вагою 0,15 кг

Сировина і напівфабрикати	Тісто на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	137,52
Дріжджова суспензія	10,8
Розчин солі	5,22
Маргарин столовий	4,5
Розчин цукру	5,4
Казеїн суспензія	49,5
Вода	63,73
Всього	276,67

Маса шматка тіста $n_{\text{шм}}^T$, кг, обчислюється за формулою:

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0,15 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 14)(100 - 3,5)} = 0,18 \text{ кг}$$

Таблиця 8.20 – Технологічні параметри Булочки з казеїном вагою 0,15 кг

Параметри	Тісто
Початкова температура, °C	29-31
Кінцева кислотність, град	2,2
Вологість, %	43,0
Тривалість бродіння, хв	150
Маса шматків тіста, кг	0,18
Тривалість вистоювання, хв	35
Відносна вологість повітря у вистійній шафі, ф	75-85
Температура у вистійній шафі, °C	35-40
Тривалість випікання, хв	16
Температура у пекарній камері, °C	220-240

8.5 Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини

Розрахунок годинної витрати борошна, $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою (8.43):

$$G_6^{\text{год}} = P_{\text{год}} \times 100 / B_x$$

Розрахунок годинної витрати борошна для хліба столичного, $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою (8.43):

$$G_6^{\text{год}} = 360,9 \times 100 / 146,5 = 246,3 \text{ кг}$$

В тому числі пшеничного першого сорту:

$$G_{\text{пн}}^{\text{год}} = 246,3 \times 50 / 100 = 123,15 \text{ кг}$$

житнього обдирного:

$$G_{\text{бж}}^{\text{год}} = 246,3 \times 50 / 100 = 123,15 \text{ кг}$$

Розрахунок годинної витрати борошна для батона «Нарізний молочний», $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою (8.43):

$$G_6^{\text{год}} = 695,5 \times 100 / 136,0 = 511,4 \text{ кг}$$

Розрахунок годинної витрати борошна для хліба Волинського особливого, $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою (8.43):

$$G_6^{\text{год}} = 900,48 \times 100 / 135,8 = 663,1 \text{ кг}$$

Розрахунок годинної витрати борошна для Булочки з казеїном

$$G_6^{\text{год}} = 30,85 \cdot 100 / 135,0 = 22,85 \text{ кг}$$

Розрахунок добової витрати борошна, $G_6^{\text{доб}}$, кг, за формулою:

$$G_6^{\text{доб}} = G_6^{\text{год}} \cdot \tau \quad (8.44)$$

де τ – тривалість роботи печі, год.

Розрахунок добової витрати борошна для хліба столичного, $G_6^{\text{доб}}$, кг, за формулою (8.44):

$$g_6^{\text{доб}} = 246,3 \times 23 = 5664,9 \text{ кг}$$

в тому числі: для житнього борошна $123,15 \times 23 = 2832,45 \text{ кг}$

для пшеничного борошна $123,15 \times 23 = 2832,45 \text{ кг}$

Розрахунок добової витрати борошна для батона «Нарізний молочний», $G_6^{\text{доб}}$, кг, за формулою (9.44):

$$g_6^{\text{доб}} = 511,4 \times 23 = 11762,2 \text{ кг}$$

Розрахунок добової витрати борошна для хліба Волинського особливого, $G_6^{\text{доб}}$, кг, за формулою (8.44):

$$g_6^{\text{доб}} = 663,1 \times 23 = 15251,3 \text{ кг}$$

Розрахунок добової витрати борошна для Булочки з казеїном

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

$$g_6^{\text{доб}} = 22,85 \times 23 = 525,55 \text{ кг}$$

Добова витрата іншої сировини, $g_{\text{сир}}^{\text{год}}$, кг, обчислюється за формулою:

$$g_{\text{сир}}^{\text{д}} = G_6^{\text{д}} * G_c / 100 \quad (8,45)$$

де G_c – витрата сировини за рецептурою на 100 кг борошна.

Добова витрата дріжджів пресованих:

Для хліба столичного $g_{\text{др}}^{\text{доб}} = 5664,9 \times 0,5 / 100 = 28,3 \text{ кг}$

Для батона «Нарізний молочний» $g_{\text{др}}^{\text{доб}} = 11762,2 * 1,0 / 100 = 117,6 \text{ кг}$

Для хліба Волинського особливого $g_{\text{др}}^{\text{доб}} = 15251,3 * 1,5 / 100 = 228,8 \text{ кг}$

Для Булочки з казеїном $g_{\text{др}}^{\text{доб}} = 525,55 * 3,0 / 100 = 5,3 \text{ кг}$

Добова витрата солі:

Для хліба столичного $g_c^{\text{доб}} = 5664,9 \times 1,5 / 100 = 85,0 \text{ кг}$

Для батона «Нарізний молочний» $g_c^{\text{доб}} = 11762,2 * 1,5 / 100 = 176,4 \text{ кг}$

Для хліба Волинського особливого $g_c^{\text{доб}} = 15251,3 * 1,5 / 100 = 228,8 \text{ кг}$

Для Булочки з казеїном $g_c^{\text{доб}} = 525,55 * 1,5 / 100 = 7,9 \text{ кг}$

Добова витрата цукру білого кристалічного:

Для хліба столичного $g_{\text{ц}}^{\text{доб}} = 5664,9 \times 3,0 / 100 = 169,9 \text{ кг}$

Для батона «Нарізний молочний» $g_{\text{ц}}^{\text{доб}} = 11762,2 * 4,0 / 100 = 470,5 \text{ кг}$

Для хліба Волинського особливого $g_{\text{ц}}^{\text{доб}} = 15251,3 * 1,0 / 100 = 152,5 \text{ кг}$

Для Булочки з казеїном $g_{\text{ц}}^{\text{доб}} = 525,55 * 3,0 / 100 = 15,8 \text{ кг}$

Добова витрата олії соняшникової:

Для хліба Волинського особливого $g_o^{\text{доб}} = 15251,3 * 0,5 / 100 = 76,25 \text{ кг}$

Добова витрата маргарину:

Для батона «Нарізний молочний» $g_m^{\text{доб}} = 11762,2 * 1,0 / 100 = 117,6 \text{ кг}$

Для Булочки з казеїном $g_m^{\text{доб}} = 525,55 * 5,0 / 100 = 26,3 \text{ кг}$

Добова витрата молока сухого:

Для батона «Нарізний молочний» $g_m^{\text{доб}} = 11762,2 * 2,5 / 100 = 294,1 \text{ кг}$

Добова витрата казеїну:

Для Булочки з казеїном $g_k^{\text{доб}} = 525,55 * 5,0 / 100 = 26,3 \text{ кг}$

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

Розрахунки витрати сировини добу приведені в табл. 8.21

Вироби		Хліб столични й	Батон «Молочни й нарізний»	Хліб волинськи й особливий	Булочк а з казеїно м	Разом
Борошно пшеничне вищого сорту	Витрати до маси борошна, Сс, %	–	100,0	100,0	100	27539,0 5
	Добові витрати, кг	–	11762,2	15251,3	525,55	
Борошно пшеничне першого сорту	Витрати до маси борошна, Сс, %	50,0	–		-	2832,45
	Добові витрати, кг	2842,45	–		-	
Борошно житне обдирне	Витрати до маси борошна, Сс, %	50,0	–		-	2832,45
	Добові витрати, кг	2832,45	–		-	
Дріжджі пресовані	Витрати до маси борошна, Сс, %	0,5	1,0	1,5	3,0	380,0
	Добові витрати, кг	28,3	117,6	228,8	5,3	
Сіль кухонна	Витрати до маси борошна, Сс, %	1,5	1,5	1,5	1,5	498,1
	Добові	85,0	176,4	228,8		

	витрати, кг				7,9	
Олія соняшникова	Витрати до маси борошна, Сс, %		–	0,5	-	76,25
	Добові витрати, кг		–	76,25	-	
Цукор білий	Витрати до маси борошна, Сс, %	3,0	4,0	1,0	3,0	808,7
	Добові витрати, кг	169,9	470,5	152,5	15,8	
Маргарин	Витрати до маси борошна, Сс, %		1,0		5,0	143,9
	Добові витрати, кг	–	117,6		26,3	
Молоко сухе	Витрати до маси борошна, Сс, %		2,5		-	249,1
	Добові витрати, кг		249,1		-	
Казеїн	Витрати до маси борошна, Сс, %	-	-	-	5,0	26,3
	Добові витрати, кг	-	-	-	26,3	

Розрахунок запасу сировини та площі складів для її зберігання наведено в табл. 8.22

Таблиця 8.22 – Необхідний запас сировини

Сировина	Добові витрати сировини, кг	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, дів	Запас, дів	Необхідний запас сировини, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	25539,05	Безтарний, в силосах	30	5	127695,25
Борошно пшеничне першого сорту	2832,45	Безтарний, в силосах	30	5	14162,25
Борошно житнє обдирне	2832,45	Безтарний, в силосах	30	5	14162,25
Дріжджі пресовані	380,0	Тарний, в ящиках	30	3	1140,0
Сіль кухонна	498,1	Тарний, в мішках	30	15	7471,5
Олія соняшникова	76,25	Тарний, в бідонах	45	5	381,25
Маргарин	143,9	Тарний, в ящиках	90	5	719,5
Цукор білий	808,7	Тарний, в мішках	45	15	12130,5
Молоко сухе	249,9	Тарний, в мішках	45	15	3748,5
Казеїн	26,3	Тарний, в мішках	45	15	394,5

8.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Тривалість зберігання виробів, τ , приймається відповідно графіку випуску виробів з урахуванням перерви на вивезення в торгівельну мережу.

Пакування

Пакувальні матеріали - це пакети із поліпропіленової плівки та пластмасові кліпси для їх закриття. Норма витрат на 1т продукції – 1005 шт.

Хліб столичний масою 0,85 кг, добовий виробіток складає 8300,7 кг.

Кількість пакетів для нарізання і пакування: $\frac{8300,7}{0,85} \times 1,005 = 9815$ (пакетів)

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

Батон «Нарізний молочний» масою 0,5 кг, добовий виробіток складає 15996,5 кг.

Кількість пакетів для нарізання і пакування: $\frac{15996,5}{0,5} \times 1,005 = 32153$ (пакетів)

Хліб Волинський особливий масою 0,7 кг, добовий виробіток складає 20711,04 кг.

Кількість пакетів для нарізання і пакування: $\frac{20711,04}{0,7} \times 1,005 = 29736$ (пакетів)

Булочка з казеїном масою 0,15 кг, добовий виробіток складає 709,55 кг.

Кількість пакетів для нарізання і пакування:

$$\frac{709,55}{0,15} \cdot 1,005 = 4754 \text{ (пакетів)}$$

Розрахунок пакувальних матеріалів наведений в табл. 8.23

Таблиця 8.22 – Запас пакувальних матеріалів для виробництва заданого асортименту

№ по пор.	Вироби	Найменування пакувальних матеріалів	Добові витрати в шт	Нормативний термін зберігання, дів	Необхідний запас, шт
1	Хліб столичний	Поліпропілено ві пакети для: нарізання та пакування	9815	30	294450
2	Батон «Нарізний молочний»		32153		964590
3	Хліб Волинський особливий		29736		892080
4	Булочка з казеїном		4754		142620

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

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

$$F_c = G_{\text{зап}} / g_{\text{сер}}, \quad (9.1)$$

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

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

Площа холодильних камер для зберігання дріжджів $F_{x.k.д}$, m^2 , обчислюється за формулою (4.1):

$$F_{x.k.д} = 1140 / 250 = 4,6 m^2$$

Площа холодильних камер для зберігання маргарину $F_{x.k.м}$, m^2 , обчислюється за формулою (4.1):

$$F_{x.k.м} = 719,5 / 250 = 2,9 m^2$$

Загальна площа холодильних камер: $4,6 + 2,9 = 7,5 m^2$

Площа складу для зберігання солі F_c^c , m^2 , обчислюється за формулою (9.1):

$$F_c^c = 7471,5 / 800 = 9,3 m^2$$

Площа складу для зберігання цукру $F_c^ц$, m^2 , обчислюється за формулою (9.1):

$$F_c^ц = 12130,5 / 1000 = 12,1 m^2$$

Площа складу для зберігання олії F_c^o , m^2 , обчислюється за формулою (9.1):

$$F_c^o = 381,25 / 450 = 0,9 m^2$$

Площа складу для зберігання сухого молока $F_c^{c.м}$, m^2 , обчислюється за формулою (4.1):

$$F_c^{c.м} = 3748,5 / 800 = 4,7 m^2$$

Площа складу для зберігання казеїну

$$F_c^k = 394,5 / 800 = 0,5 m^2$$

Загальна площа складу: $7,5 + 9,3 + 12,1 + 0,9 + 4,7 + 0,5 = 35,0 m^2$

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

10. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ХЛІБОСХОВИЩА ТА ЕКСПЕДИЦІЇ

Орієнтовна площа приміщення для охолодження, зберігання і приготування хлібобулочних виробів, призначених для транспортування на торговельні підприємства, повинна становити 10-12 м² на тонну добової потужності лінії для кожного виду з урахуванням максимального часу збереження продукції на заводі.

Добова потужність заводу становить – 45,55 тонни. Таким чином, площа зберігання хліба (хлібосховища) становить:

$$45,58 \times 11 = 501,38 \text{ м}^2$$

Площа експедиції складає 20 % від площі хлібосховища:

$$501,38 \times 0,2 = 100,3 \text{ м}^2$$

Виробничо-обслуговуючі приміщення для: ремонту контейнерів - 54,5 м²; мийна обробка лотків та тари – 24,6 м²; прийом замовлень від торгових мереж - 12 м²; розподільник - 18,0 м²; склад готової продукції - 9,1 м²; зарядний пристрій - 18,2 м²; водій - 19 м².

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

11. РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

11.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів для зберігання борошна N , шт, розраховуються за формулою:

$$N = G_{\text{доб}} \times 5 / V_c, \quad (11.1)$$

де V_c – ємкість одного силосу, кг.

$$N = 25539,05 \times 5 / 30000 = 4,26$$

Приймається 5 силосів «Spiromatic» для зберігання пшеничного борошна вищого сорту

$$N = 2832,45 \times 5 / 30000 = 0,5$$

Приймається 1 силос «Spiromatic» для зберігання пшеничного борошна першого сорту.

$$N = 2886,5 \times 5 / 30000 = 0,5$$

Приймається 1 силос «Spiromatic» для зберігання житнього обдирного борошна

Встановлюємо 7 силосів і приймаємо один запасний. Разом 8 силосів «Spiromatic».

Об'єм ємкості V , дм^3 , для зберігання сольового розчину визначається за формулою:

$$V = G_{\text{зап}} \times 100 \times K / c \times \rho, \quad (11.2)$$

де $G_{\text{зап}}$ – добовий запас солі, кг;

K – коефіцієнт збільшення об'єму ємкості;

c – концентрація розчину солі, %;

ρ – густина розчину солі, $\text{кг}/\text{дм}^3$.

$$V = 498,1 \times 100 \times 1,2 / 26 \times 1,1963 = 1921,7 \text{ дм}^3$$

Кількість ємкостей для зберігання сольового розчину N , в шт., за формулою:

$$N = V / V_{\text{міст}}, \quad (11.3)$$

де V – потрібний об'єм сольового розчину, дм^3 ;

$V_{\text{міст}}$ – об'єм стандартної ємкості, дм^3 .

$$N = 1921,7 / 1000 = 2,0$$

Приймається солерозчинник ХСР 3/2 для готування сольового розчину один раз в кожну зміну.

Об'єм ємкості V , дм^3 , для зберігання цукрового розчину визначається за формулою:

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

$$V=808,7 \times 100 \times 1,2/50 \times 1,23=1578 \text{ дм}^3$$

Кількість ємкостей для приготування цукрового розчину N, в шт., за формулою:

$$N=1578/340=4,64$$

Приймається цукрожиророзчинник X-15Д для приготування цукрового розчину кожні 4 години.

Об'єм місткостей для розтоплення маргарину визначають за формулою:

$$V = \frac{143,9 \cdot 1,3}{0,92} = 203,3$$

Кількість ємкостей для маргарину N, в шт., за формулою:

$$N=203,3/340=0,6$$

Приймаємо цукро-жиророзчинник X-15Д.

11.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення

Кількість борошняних ліній $N_{б.л.}$, обчислюється за формулою:

$$N_{б.л.} = \sum G_б^{год} / Q_{б.л.}^{год}, \quad (11.4)$$

де $Q_{б.л.}^{год}$ – годинна продуктивність борошняної лінії, т/год.

Для борошна пшеничного вищого сорту:

$$N_{б.л.} = 1408,2/1500=0,94$$

Приймаємо один просіювач ПТ-1500

Для борошна пшеничного першого сорту:

$$N_{б.л.} = 125,5/1500=0,1$$

Приймаємо один просіювач ПТ-1500

Для борошна житнього обдирного:

$$N_{б.л.} = 125,5/1500=0,1$$

Приймаємо один просіювач ПТ-1500

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна житнього для приготування закваски для хліба столичного $V_б$, в м^3 , за формулою:

$$V_б = G_б^{год} \times t / \rho_б, \quad (11.5)$$

де $G_б^{год}$ – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;

$$G_{б.закв}^{год} = G_б^{год} \times G_б^{закв} / 100;$$

$$G_б^{закв} = 30,4 \text{ кг};$$

$$G_{б.закв}^{год} = 251,0 \times 30,4 / 100 = 76,3 \text{ кг}$$

t – запас борошна в силосі, год;

$\rho_б$ – об'ємна маса борошна, $\text{кг}/\text{м}^3$.

$$V_б = 76,3 \times 2 / 650 = 0,2 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112

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

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна житнього обдирного для приготування тіста для хліба столичного V_6 , в м^3 , за формулою:

$$V_6=49,2 \times 2 / 650 = 0,3 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного другого сорту для приготування тіста для хліба столичного V_6 , в м^3 , за формулою:

$$V_6=125,5 \times 2 / 650 = 0,4 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного вищого сорту для приготування батона «Нарізний молочний» V_6 , в м^3 , за формулою:

$$V_6=524,9 \times 2 / 650 = 1,6 \text{ м}^3$$

Приймається два бункери ХЕ-112 для КМКЗ і для тіста.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного вищого сорту для приготування опари для хліба Волинського особливого V_6 , в м^3 , за формулою:

$$V_6=409,32 \times 2 / 650 = 1,3 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного вищого сорту для приготування тіста для хліба Волинського особливого V_6 , в м^3 , за формулою:

$$V_6=272,88 \times 2 / 650 = 0,8 \text{ м}^3$$

Приймається два бункери ХЕ-112 для опари і для тіста

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного вищого сорту для приготування Булочки з казеїном V_6 , в м^3 , за формулою:

$$V_6=21,03 \times 2 / 650 = 0,06 \text{ м}^3$$

Приймаємо один бункер ХЕ-112

11.3. Розрахунок обладнання для приготування рідких напівфабрикатів

Кількість заварювальних машин, N , шт, обчислюється за формулою:

$$N = G_{\text{хв}} \times \tau \times K / \rho \times V \quad (11.6)$$

де $G_{\text{хв}}$ – хвилинні витрати напівфабрикату, кг/хв ;

τ – тривалість приготування напівфабрикату, хв ;

K – коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикату попереднього приготування;

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

ρ – об’ємна маса напівфабрикату після замішування, г/дм³.

Кількість заварювальних машин для приготування закваски, N, шт, обчислюється за формулою (7.7):

$$N = 3,62 \times 15 \times 1,2 / 1,1 \times 300 = 0,2$$

Приймається одна заварювальна машина ХЗМ-300

Кількість ємкостей для дозрівання рідкого напівфабрикату N, в шт, за формулою:

$$N = G_{\text{XB}} \times \tau \times K \times (1 + a_1/a_2) / \rho \times V \quad (11.7)$$

де τ – тривалість бродіння н/ф, хв;

ρ – об’ємна маса напівфабрикату після бродіння, кг/м³;

V – об’єм чана, м³.

$$N = 3,62 \times 210 \times 1,2 \times (1 + 50/50) / 800 \times 0,550 = 4,2$$

Приймається 5 чанів марки ХЕ-47 для закваски

Кількість заварювальних машин для приготування КМКЗ, N, шт, обчислюється за формулою (7.7):

$$N = 0,44 \times 15 \times 1,2 / 1,1 \times 300 = 0,1$$

Приймається одна заварювальна машина ХЗМ-300

Кількість ємкостей для дозрівання КМКЗ N, в шт, за формулою:

$$N = 0,44 \times 360 \times 1,2 \times (1 + 50/50) / 800 \times 0,300 = 1,6$$

Приймається 3 чани марки ХЕ-48 для КМКЗ з урахуванням запасного

11.4 Розрахунок обладнання у тістоприготувальному відділенні

Розрахунок продуктивності тістомісильної машини Х-12 Р, кг/хв, проводиться за формулою:

$$P = q \times K_3, \quad (11.8)$$

де q – маса напівфабрикату, що замішується,

K₃ – коефіцієнт, що враховує можливі зупинки, K=1,06-1.

$$P = 7,1 \times 1,06 = 7,5 \text{ кг/хв}$$

Кількість тістомісильних машин, N, розраховується за формулою:

$$N = P / P_{\text{тех}} \quad (11.9)$$

P_{техн} – продуктивність тістомісильної машини по паспорту кг/год.

$$N = 7,5 / 30,2 = 0,2$$

На лінію виробництва хліба столичного встановлюємо одну тістомісильну машину Х-12.

Геометричний об’єм місткості для бродіння тіста для хліба столичного V_т, дм³, за формулою:

$$V_{\text{т}} = G_{\text{б}}^{\text{XB}} \times \tau_{\text{т}} \times 0,8 \times 100 / g \times 1000, \quad (11.10)$$

де $\tau_{\text{т}}$ – тривалість бродіння тіста, год;

g – норма завантаження борошна, кг на 100 дм³ об’єму корита.

$$V_{\text{т}} = 4,2 \times 60 \times 0,8 \times 100 / 37,5 \times 1000 = 0,54 \text{ м}^3$$

Приймається корито ХТР

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

Розрахунок обладнання для батона «Нарізного молочного»

Годинна кількість діж:

$$D_{\text{год}} = G_{\text{год}} / G_{\text{б}}^{\text{д}} \quad (11.11)$$

де $G_{\text{б}}^{\text{д}}$ – кількість борошна в діжі за паспортними даними, кг.

$$D_{\text{год}} = 524,9 / 105 = 5,0$$

Ритм замішування r , хв, за формулою:

$$r = 60 / D_{\text{год}} \quad (11.12)$$

$$r = 60 / 5 = 12 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста $N_{\text{м}}$, шт, за формулою:

$$N_{\text{м}} = \tau_{\text{з}} / r, \quad (11.13)$$

де $\tau_{\text{з}}$ – час зайнятості діжі (машини), що складається із часу замішування та часу підготовки до замісу; час замісу = 5хв, час підготовки = 5хв. Разом 10 хв.

$$N_{\text{м}} = 10 / 12 = 0,8$$

Приймаються дві місильні машини GostolSMH-125

Кількість діж необхідних для бродіння напівфабрикатів D , шт, за формулою:

$$D = D_{\text{год}} \times \tau_{\text{т}} / 60 \quad (11.14)$$

$$D = 5,0 \times 90 / 60 = 7,5$$

Приймається 8 діж для тіста

Кількість діж необхідних для допоміжних операцій $D_{\text{п}}$, шт, за формулою:

$$D_{\text{п}} = D_{\text{год}} \times \tau_{\text{п}} / 60, \quad (11.15)$$

де $\tau_{\text{п}}$ – зайнятість діж допоміжними операціями – дозування, розвантаження, підкочування тощо, хв.

$$D_{\text{п}} = 5,0 \times 10 / 60 = 0,8$$

Приймається 1 діжа

Сумарна кількість діж D , шт, знаходиться за формулою:

$$D = 8 + 1 = 9 \text{ шт}$$

Розрахунок обладнання для хліба Волинського особливого

Годинна кількість діж:

$$\text{Для опари} \quad D_{\text{год}} = 682,2 / 69 = 9,9$$

$$\text{Для тіста} \quad D_{\text{год}} = 682,2 / 90 = 7,6$$

Ритм замішування r , хв, за формулою:

$$\text{Для опари} \quad r = 60 / 9,9 = 7 \text{ хв}$$

$$\text{Для тіста} \quad r = 60 / 7,6 = 8 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста $N_{\text{м}}$, шт, за формулою:

$$\text{Для опари} \quad N_{\text{м}} = 7 / 7 = 1$$

Приймається одна місильна машина GostolSMH-125

					Арк.
					89
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата	

Для тіста $N_m=8/8=1$

Приймається одна місильна машина GostolSMH-125

Кількість діж необхідних для бродіння напівфабрикатів D , шт, за формулою:

Для опари $D=9,9 \times 150/60=14,9$

Приймається 15 діж для тіста

Для тіста $D=7,6 \times 60/60=7,6$

Приймається 8 діж для тіста

Кількість діж необхідних для допоміжних операцій D_p , шт, за формулою:

$$D_p=(9,9+7,6) \times 10/60=2,9$$

Приймається 3 діжі

Сумарна кількість діж D , шт, знаходиться за формулою:

$$D=15+8+3=26 \text{ шт}$$

Розрахунок обладнання для Булочки з казеїном

Годинна кількість діж:

$$D_{\text{год}}=70,3/69 = 1,02$$

Ритм замішування

$$r=10/12 = 0,8$$

Приймаються дві місильні машини GostolSMH-125

Кількість діж необхідних для бродіння напівфабрикатів D , шт, за формулою:

$$D=1,02 \cdot 150/60 = 2,55$$

Приймаємо 3 діжі

Кількість діж необхідних для допоміжних операцій D_p , шт, за формулою:

$$D_p=1,02 \cdot 10/60 = 0,17$$

Приймаємо 1 діжу.

Сумарна кількість діж D , шт, знаходиться за формулою:

$$D = 3+1 = 4$$

11.5 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістоподільних машин для хліба столичного N_d , шт, за формулою:

$$N_d=P_{\text{год}} \times \chi/n_d \times 60 \times g, \quad (11.16)$$

де χ – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шматків;

n_d – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шт/хв.

$$N_d=360,9 \times 1,05/40 \times 60 \times 0,85=0,2$$

					Арк.
					90
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата	

До установки приймається тістоподільник «Кузбасс-2М»

Кількість тістоподільних машин для батона «Нарізний молочний» N_d , шт, за формулою (11.16):

$$N_d = 695,5 \times 1,05 / 40 \times 60 \times 0,5 = 0,5$$

До установки приймається тістоподільник «PMVD2000»

Кількість тістоподільних машин для хліба Волинського особливого N_d , шт, за формулою (11.16):

$$N_d = 900,46 \times 1,05 / 60 \times 60 \times 0,7 = 0,6$$

До установки приймається ділильно-укладальний агрегат А2-ХДУ

Кількість тістоподільних машин для для Булочки з казеїном N_d , шт, за формулою (11.16):

$$N_d = 24,75 \times 1,05 / 60 \times 60 \times 0,15 = 0,05$$

До установки приймається тістоподільник «PMVD2000»

Кількість колик у шафі кінцевого вистоювання для хліба столичного $N_{кол}$, в шт, за формулою:

$$N_{кол} = P_{год} \times \tau_v / n_{т.з.} \times g \times 60, \quad (11.17)$$

де τ_v – тривалість вистоювання, хв

$n_{т.з.}$ – кількість тістових заготовок на колісці, шт.

$$N_{кол} = 360,9 \times 50 / 8 \times 0,85 \times 60 = 45 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа ТМ «Т1-ХР-2А-48»

Кількість колик у шафі кінцевого вистоювання для батонів «Нарізний молочний» $N_{кол}$, в шт, за формулою (11.17):

$$N_{кол} = 695,5 \times 45 / 6 \times 0,5 \times 60 = 174 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа ТМ «Р3-ШР»

Кількість колик у шафі попереднього вистоювання для батонів «Нарізний молочний», $N_{кол}$, в шт, за формулою (11.17):

$$N_{кол} = 695,5 \times 7 / 6 \times 0,5 \times 60 = 28 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа ТМ «Royal»

Кількість колик у шафі кінцевого вистоювання для хліба Волинського особливого $N_{кол}$, в шт, за формулою (11.17):

$$N_{кол} = 900,48 \times 45 / 16 \times 0,7 \times 60 = 61 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа вистійно-пічного агрегата.

Кількість листів у шафі кінцевого вистоювання для Булочок з казеїном $N_{кол}$, в шт, за формулою (11.17):

$$N_{кол} = 24,75 \times 35 / 18 \times 0,15 \times 60 = 6 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа ТМ «Revent7021»

						Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

11.6 Розрахунок обладнання для охолодження і пакування готової продукції

Кількість кошиків у кулері для охолодження батонів «Нарізний молочний» $N_{\text{кол}}$, в шт, за формулою (11.17):

$$N_{\text{кол}} = 695,5 * 60 / 6 * 0,5 * 60 = 230 \text{ шт}$$

До установки приймається кулер ТМ «J4»

Кількість пакувальних машин N , шт, розраховують за формулою:

$$N = Q / N_{\text{пак}} \quad (11.18)$$

де Q – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт/год;

$N_{\text{пак}}$ – продуктивність пакувальної машини, шт/год.

За годину пакується 425 шт хліба столичного, 835 шт батонів «Нарізних молочних», 1287 хліба Волинського особливого, 3814 Булочок з казеїном.

Для пакування хліба підприємстві обрано автоматизований комплекс HARTMANN-GBK 220. Продуктивність такого комплексу становить 2500...3500 шт/год.

Кількість пакувальних машин для виробництва хліба Столичного та батонів «Нарізних молочних»:

$$N = \frac{425 + 835}{3000} = 0,42$$

Приймаємо 1 пакувальний автомат HARTMANN-GBK 220 для пакування хліба Столичного та батонів «Нарізних молочних»

Кількість пакувальних машин для виробництва хліба Волинського особливого:

$$N = \frac{1287}{3000} = 0,43$$

Приймаємо 1 пакувальний автомат HARTMANN-GBK 220 для пакування хліба Волинського особливого.

Кількість пакувальних машин для виробництва булочок «Смачна» з казеїном

$$N = \frac{3814}{3000} = 1,3$$

Приймаємо 2 пакувальних автомати HARTMANN-GBK 220.

Загальна кількість автоматів HARTMANN-GBK 220 становить 4 шт.

11.7 Розрахунок тара-обладнання

Кількість контейнерів на термін зберігання для хліба столичного N , в шт, за формулою:

$$N = P_{\text{год}} * \tau / n * g * N_{\text{л}} \quad (11.19)$$

$$N = 360,9 * 6 / 10 * 0,85 * 8 = 31,8$$

До установки приймається 32 контейнери

					Арк.
					92
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата	

Кількість контейнерів на термін зберігання для батонів «Нарізних молочних»N, в шт, за формулою (11.19):

$$N=695,5*6/20*0,5*8=52,2$$

До установки приймається 53 контейнери

Кількість контейнерів на термін зберігання для хліба Волинського особливого N, в шт, за формулою (11.19):

$$N=900,48*6/21*0,7*8=45,9$$

До установки приймається 46 контейнерів

Кількість контейнерів на термін зберігання для Булочки з казеїном N, в шт, за формулою (11.19):

$$N=24,75*6/21*0,15*8=5,9$$

До установки приймається 6 контейнерів

Разом контейнерів: 32+53+46+6=137шт

Додатково приймається 15 % запасних контейнерів. Всього – 158 шт.

						Арк.
						93
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

13. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТУ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ, МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Контроль якості включає в себе перевірку відповідності характеристик продукції чи процесу технічним вимогам, що є важливою частиною виробничого процесу. Основна мета - переконатися в надійності продукції під час виготовлення, споживання чи експлуатації.

Контроль продукції включає в себе систематичні перевірки на ранніх етапах виробничого процесу та під час експлуатації, забезпечуючи вчасне виявлення відхилень від вимог якості. Це дозволяє вживати коригувальних заходів для виробництва продукції належної якості та забезпечення повного задоволення споживачів. Такий контроль спрямований на усунення можливих дефектів до випуску продукції або під час експлуатації.

Неконтрольоване виробництво серійної продукції може викликати фінансові труднощі та збільшувати загальні витрати. Головна мета системи контролю якості – виробництво високоякісної продукції та постійне удосконалення якості. Важливо враховувати, що покращення якості продукції сприяє підвищенню ефективності виробництва, попиту та конкурентоспроможності. Підприємства світового рівня намагаються максимізувати якість своєї продукції, використовуючи високотехнологічні процеси, якісні матеріали та висококваліфікований персонал. Управління якістю праці та продукції включає в себе ряд заходів та умов для забезпечення високої якості виробів:

а) ретельна робота над технічною документацією, включаючи її детальне відпрацювання та коригування, гарантує випуск високоякісних виробів;

б) розробка та впровадження технологічних процесів забезпечують виробництво продукції відповідно до конструкторської документації. Техпроцеси включають операції контролю, необхідну оснастку та передбачають достатній час для виконання операцій контролю якості.

Технологічні процеси повинні бути чіткими та лаконічними, щоб робітники, майстри та контролери могли легко забезпечити виконання, заощаджувати час на дослідження та не використовувати інші технологічні процеси та нормативні документи;

с) розробка та запровадження супровідної документації для запису детальних даних контролю якості, що виконується власником та контролером відповідно до вимог креслень та технологічних процесів (оперативний контроль та кінцевий контроль разом);

г) регулярний контроль точності вимірювальних приладів, що використовуються, і контрольно-вимірювальні прилади, інструменти, устаткування та пристрої. У разі виявлення проблем з обладнанням виробництво має бути негайно зупинено;

д) забезпечення високої культури разом з порядком на виробничих ділянках, фабриках і складах;

						Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

е) забезпечення виробництва необхідними матеріалами та комплектуючими виробами, які передбачені технічною документацією. Зазначені на кресленнях матеріали та комплектуючі можуть бути замінені іншими матеріалами та комплектуючими лише в тому випадку, якщо це не знижує якість виробу;

ж) зобов'язування забезпечувати безперебійну роботу виробництва; з) відповідність виробничого персоналу вимогам, що стосуються цієї роботи та виробництва продукції.

Контроль якості на пекарні відданий під відповідальність лабораторії, яка активно займається розробкою якісних показників для всіх видів випускаємої продукції. Її функції включають розробку методів перевірки якості, визначення порядку випробувань, аналіз причин виникнення дефектів та браку і впровадження заходів для їх усунення. Лабораторія виконує перевірку якості сировини і матеріалів, контроль технологічного процесу, організацію контрольних випробувань, і, за необхідності, проводить вибірковий аналіз якості продукції, яка пройшла контроль.

Для забезпечення ефективного контролю якості продукції необхідно володіти наступними ресурсами:

- 1) Використання показників, таких як стандарти та технічні параметри, для оцінки якості продукції.
- 2) Застосування методів та засобів контролю для систематичної перевірки якості.
- 3) Володіння технічним обладнанням для проведення випробувань та оцінки продукції.
- 4) Аналіз результатів рекламаций від споживачів як джерело важливої інформації.
- 5) Визначення причин виникнення дефектів і браку, а також умов для їх усунення.

Контроль якості основної та додаткової сировини на хлібозаводі відбувається завдяки уважному підходу інженера-технолога. При поставці основної сировини, а саме борошна, використовуються авто-борошновози, які мають відповідні посвідчення якості. Додаткова сировина також постачається з необхідними сертифікатами. Коли комірник отримує сировину, інженер-технолог сповіщається та перевіряє її відповідність нормативно-технічної документації. Аналіз проводиться відповідно до методів, передбачених стандартами та інструкціями. Результати контролю зафіксовані в лабораторних журналах.

Система контролю якості сировини включає ретельний огляд за наступними параметрами:

1. Органолептична оцінка:
 - Оцінка за зовнішніми властивостями та виглядом.
2. Зараженість шкідниками хлібних запасів:
 - Перевірка на вміст шкідливих організмів.

						Арк.
						96
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

3. Масова частка металомагнітних домішок:
 - Визначення наявності металевих включень.
4. Кількість сирової клейковини (%):
 - Визначення кількості клейковини в сировині.
5. Якість сирової клейковини:
 - Оцінка характеристик сирової клейковини.
6. Вологість:
 - Визначення вмісту вологи в сировині.
7. Кислотність:
 - Вимірювання рівня кислотності сировини.
8. Визначення зараженості борошна картопляною хворобою:
 - Перевірка на наявність хвороби.
9. Дріжджі пресовані:
 - Оцінка органолептичних характеристик та визначення підйомної сили згідно ДСТУ 4657:2006
10. Цукор білий:
 - Оцінка за органолептичними характеристиками та визначення чистоти розчину цукру, включаючи феродомішку згідно ДСТУ 4623:2006
11. Олія рослинна:
 - Оцінка органолептичних характеристик та визначення відстою згідно ДСТУ 4492:2017
12. Маргарин:
 - Оцінка органолептичних характеристик та визначення вологості згідно ДСТУ 4465:2005

Технологи, в рамках свого контролю, докладно перевіряють дотримання рецептур, а також проводять вибіркового аналізу протягом зміни. Цей аналіз охоплює такі параметри, як кислотність опару, тіста (відповідно до ГОСТ 5670), вологість опару, тіста і н/ф, підйомну силу н/ф (тіста, опару і пресованих дріжджів), а також густину розчинів солі і цукру у процесі їхнього приготування. Технологи дбають про видалення металодомішок з магнітів, аналізують їхні характеристики. Окремо визначають вагу тістових заготовок і готової продукції, контролюють параметри вистоювання тістових заготовок, а також температурний і паровий режими печей для кожного асортименту. Технологи також надсилають всі дані в технологічний журнал, дотримуючись установлених форм та інструкцій, а також ведуть моніторинг, щоб запобігти попаданню сторонніх предметів у готову продукцію.

Для оцінки якості готової продукції, запобігання порушенням і забезпечення своєчасного налагодження технологічних процесів проводиться вибіркового контроль готової продукції на відповідність вимогам стандартів і умов чинної технології.

Результати контролю готової продукції заносять у лабораторний журнал.

						Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

Органолептичний метод включає в себе визначення форми хліба, його коліру, стану поверхні, м'якшки, характеру пористості, еластичності, свіжості смаку та запаху.

Фізико-хімічні методи оцінюють вологість, кислотність, пористість за ГОСТ-5669, вміст жиру і цукру, що входять в рецептуру. Вага одного виробу строго нормується. Для дієтичних сортів хліба проводиться контроль вмісту вуглеводів, йоду, солі та інших компонентів.

Фізико-хімічні показники визначають не раніше ніж через 3 години після виходу продукту з печі і не пізніше:

- для хліба з обойної маси - 48 годин;
- для хліба з різних видів борошна - 4 години;
- для хлібобулочних виробів - не раніше 1 години і не пізніше 16 години.

Для більш повної оцінки якості хліба визначають додаткові параметри, не встановлені стандартом: питомий об'єм, формостійкість хліба, опуклість верхньої скоринки хліба, деформованість м'якшки та інші параметри.

Таблиця 13.1 Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Борошно	Кожна партія	Колір, запах Смак, наявність хрускоту Вологість	Органолептично Розжовуванням Висушуванням прискореним методом
Дріжджі хлібопекарські пресовані	Кожна партія	Консистенція Підймальна сила	Органолептично За тривалістю підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста
Розчин солі, Цукру	Чан для розчину	Густина розчину	Ареометричним методом
Тісто Вистоювання	Після замішування	Органолептична оцінка, Температура, Вологість Тривалість	Експресним методом Вимірюванням термометром Титруванням бовтанки розчином натрію

	В кінці бродіння	вистоювання, температура та відносна вологість	гідроксиду За потребою
Готова продукція	Кожна партія	Вологість Кислотність Пористість	Висушуванням прискореним методом Титруванням витяжки Приладом Журавльова

Для впровадження НАССР на пекарні необхідно дотримуватися програми, розробленої фахівцями на основі аналізу діяльності підприємства.

Принцип роботи системи такий: аналізує небезпечні показники (існуючі ризики); про необхідність встановлення ЕЗ – критичної контрольної точки; обчислює граничні параметри ЕЗ; створює спеціальну систему постійного моніторингу ситуації КПК; вживати коригувальних заходів у разі виникнення ризиків; здійснює періодичний контроль; регулює внутрішній документообіг (запис отриманих даних).

Процес впровадження принципів НАССР включає багато етапів і впливає на всі виробничі процеси/діяльність компанії.

Для розробки системи НАССР для хлібозаводу буде проведено аналіз створених умов, наявної у заявника документації та фактичної відповідності встановленим санітарно-гігієнічним вимогам, щоб мати можливість розгорнути SMBPP - систему управління безпекою у харчовому виробництві.

Також проводиться аналіз існуючих ризиків, розробляються необхідні документи (плани, інструкції, положення, техніко-технологічні карти тощо), проводиться навчання працівників.

Завершальним етапом впровадження системи ISO 22000 є оптимізація документообігу та контролю, яка здійснюється в таких сферах, як якість споживаної сировини (заходи вхідного контролю); модернізація та регулярне технічне обслуговування; автоматизація виробничих процесів; правильно зберігати продукти; дотримується санітарно-гігієнічного поведіння з приміщеннями, обладнанням; аналізувати статус РСС та інші процеси.

						Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

14. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- І ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Нові тарифи у житлово-комунальному секторі примусили багатьох громадян серйозно задуматися про раціональне використання води, газу, електроенергії та тепла. Заощадження коштів на комунальних послугах стає пріоритетом, і тема обмеження споживання ресурсів активно обговорюється у ЗМІ. Тренд розумного використання енергії та води отримує відображення у різноманітних порадах, показниках економії, відгуках мешканців і експертних думках. Проте, існують важливі аспекти збереження ресурсів, які залишаються без уваги медіа.

По-перше, не можна говорити про ресурсозбереження без головного принципу: єдності обліку та регулювання енергоресурсів.

Це означає, що кожен споживач повинен бути поінформований про своє споживання різних ресурсів і мати можливість його регулювати.

Для обліку використовуються індивідуальні лічильники, такі як лічильники води, газу, електроенергії, тепла.

Для регулювання використовуються різні прилади, наприклад, водопровідні та газові крани, вимикачі, радіаторні термостати.

Ще однією необхідною передумовою раціонального використання ресурсів є впровадження енергозберігаючих технологій та пристроїв. Будь то постачання води чи газу, електроенергії та тепла, сьогодні існують передові технологічні можливості, які дозволяють звести витрати на ці ресурси до мінімуму.

Ще одним важливим аспектом є культура використання природних ресурсів. Їх слід використовувати лише в міру необхідності, безконтрольного та невиправданого використання не уникнути.

Виходячи з попередніх умов, спробуємо представити практичні рекомендації для зменшення витрат води, газу, тепла та енергії, що призведе до ефективної економії.

1. Оптимізація гарячого та холодного водопостачання.

Зменшення витрат гарячої та холодної води визначається станом запірно-регулюючої арматури, що забезпечує зупинку витоку води. Пошкоджений кран, з якого безперервно крапає вода, може здатися незначною проблемою, проте цей малий витік може становити причину марної втрати кількох кубометрів води щомісяця. Спеціальні пристрої, такі як розсіювальні насадки для водопровідних кранів та змішувачі, або розсіювачі для душу замість звичайних сіток, можуть істотно вплинути на зменшення витрат води. Ці пристрої, за рахунок включення значної кількості повітря до струменя води, можуть забезпечити до 30% економії. Важливо також дотримуватися раціонального використання води, наприклад, закривати кран під час чищення зубів, гоління, вмивання чи прийому душу, відкриваючи воду лише під час безпосереднього використання.

2. Оптимізація газопостачання.

Зменшення споживання газу перш за все залежить від виду наявного газового обладнання, такого як кухонні плити та водонагрівачі. Для

						Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

досягнення ефективної економії слід надавати перевагу сучасним пристроям, які забезпечують мінімальне споживання газу завдяки використанню спеціальних конструкцій газових пальників. Зокрема, розумно вибрати комбіновані кухонні плити, обладнані електричною духовкою замість традиційної газової. Інвестування в енергоефективну техніку може виявитися дорожчим на старті порівняно з застарілими аналогами, проте в перспективі ця різниця компенсується значними економіями.

3. Оптимізація електропостачання.

На сьогоднішній день існує ряд технологій, які дозволяють раціонально використовувати енергетичні ресурси. Особливо це стосується поширення енергоефективних ламп, які поступово витісняють традиційні лампи розжарювання у житлових приміщеннях. Застосування побутової техніки з високою енергоефективністю також може значно скоротити витрати електроенергії. Кожен прилад, доступний на українському ринку, обов'язково має маркування класу енергоефективності, яке зазвичай охоплює сім класів від А до G. Клас А вирізняється найменшим споживанням енергії, а наступні класи вказують на збільшення витрат з кожним порядковим номером. Останнім часом на ринку з'являється побутова техніка з класом енергоефективності А з плюсом, а навіть з двома або навіть трьома плюсами, що супроводжується ще більшою ефективністю та економією електроенергії. Важливу роль в збереженні електроенергії відіграє контроль за її використанням. Старий, але актуальний сьогодні слоган "йдучи, вимикайте світло" залишається на піку значущості. Крім того, всю побутову техніку, яка не використовується, варто вимикати, оскільки навіть у вимкненому стані, але підключеній до мережі, вона витрачає електроенергію в невеликих кількостях.

4. Оптимізація тепlopостачання.

Сфера тепlopостачання вважається, можливо, найбільш викликовою для досягнення ефективної економії. Незважаючи на відомі та практично випробувані енергоефективні технології, тут існують особливі труднощі через складність та значні витрати на організацію обліку теплової енергії, особливо в багатоквартирних будинках. Багатьом мешканцям важко забезпечити раціональне використання тепла у своїх оселях. Навіть при впровадженні термо-модернізаційних заходів, таких як заміна вікон на герметичні з підвищеним опором теплопередачі чи утеплення квартири, це не відобразиться на вартості опалення. Квитанція за послуги тепlopостачання все одно буде надіслана, інколи навіть із зростаючими витратами. У таких умовах важко досягти економії для окремого споживача. Реальний внесок можливий лише при спільних зусиллях всіх мешканців будинку, особливо, якщо вони об'єднані в товариство співвласників багатоквартирного будинку (ОСББ).

Один з найпростіших алгоритмів для організації раціонального використання тепла розпочинається зі встановлення загально-будинкового обліку теплової енергії за допомогою теплोलічильників, що належать до компетенції тепlopостачальних організацій. Після цього рекомендується

						Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

встановити радіаторні терморегулятори на кожен опалювальний прилад у будинку, а потім мотивувати мешканців активно користуватися можливістю самостійно регулювати теплові режими у своїх квартирах. За допомогою цих терморегуляторів можна налаштувати бажану температуру в діапазоні від 5 до 26 °С, знижуючи температуру вночі та підтримуючи мінімальний рівень опалення при відсутності мешканців у квартирі. Хоча встановлення таких приладів пов'язане з певними витратами для кожного власника квартири, вони забезпечують значні економії тепла і, відповідно, зменшення обсягу комунальних платежів.

Ще більш ефективно використання тепла можна досягти, замінивши застарілий тепловий пункт на сучасний індивідуальний тепловий пункт (ІТП) із погодним регулюванням та автоматикою, які контролюють теплоспоживання будівлі. У ІТП з погодним регулюванням використовується автоматизована система, що аналізує дані датчика температури зовнішнього повітря. Ця технологія дозволяє не лише економити енергію, але й оптимізувати подачу тепла згідно з потребами. За допомогою такого ІТП можна регулювати температуру теплоносія в системі опалення та гарячої води, змінювати витрати теплової енергії в різні години, встановлювати параметри тиску в системі для уникнення аварійних ситуацій. Звісно, заміна застарілих теплових пунктів на сучасні ІТП може вимагати значних витрат. Однак впровадження цих нововведень призведе до ефективної економії до 30% теплової енергії, і вкладені кошти у заміну окупляться протягом одного-двох опалювальних сезонів. Такі рішення дозволяють мешканцям квартир ефективно економити тепло та зменшити розмір оплати за його використання. Варто враховувати, що менші суми в квитанціях не відображають реального теплоспоживання кожної квартири та внеску кожного мешканця. Економія буде однаковою для всіх, незалежно від їхнього внеску у зменшення тепловитрат. Для вирішення цього питання пропонується впроваджувати поквартирний облік споживання теплової енергії, спільно з регулюванням за допомогою радіаторних терморегуляторів, що дозволить точно визначити фактичне теплоспоживання кожної квартири та реалізувати справедливую систему оплати.

На цьому підприємстві планується впровадити енергозберігаючі технології, спираючись на встановлення енергозберігаючих ламп із системами автоматичного освітлення, включаючи фотосенсори. Проведення новаторських методів виробництва, уніфікація виробництва та зниження споживання енергії на одиницю продукції стане однією з головних стратегій. Застосування передових теплоізоляційних матеріалів та технологій для ізоляції трубопроводів та конструкцій сприятиме оптимізації енергетичних витрат. Заміна застарілого обладнання на високоефективне з низьким споживанням енергії буде спрямована на підвищення продуктивності. Також передбачається встановлення лічильників для вимірювання витрат води, газу, повітря, тепла та електроенергії для більш точного контролю.

						Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

15. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Оточуюче середовище впливає на різні аспекти нашого щоденного життя. Для підтримання здоров'я важливо вдихати чисте повітря, користуватися чистою водою і уникати шкідливих відходів. Однак наша власна діяльність може завдавати шкоду довкіллю, включаючи повітря, воду, ґрунт, флору та фауну, а також природні ресурси, що впливає на нас самих у кінцевому результаті.

Система управління екологією виступає як інструмент, що дозволяє організації:

- виявляти екологічні аспекти своєї діяльності, виробництва чи надання послуг;
- оцінювати їх вплив на довкілля;
- розробляти та впроваджувати заходи для запобігання забрудненню;
- встановлювати контроль за впливом та застосовувати коригувальні заходи;
- визначати екологічні законодавчі та нормативні вимоги;
- забезпечувати відповідність діяльності екологічному законодавству

України;

- визначати та досягати екологічних цілей;
- поліпшувати екологічні характеристики;
- балансувати та інтегрувати економічні та екологічні інтереси;
- своєчасно адаптуватися до постійно змінних умов.

Стандарти ISO серії 14000 надають організаціям різних типів – включаючи як державний, так і приватний сектор – структуру, методологію та інструменти для ефективного управління впливом їхньої діяльності на навколишнє середовище. Призначені для керівників, які прагнуть не лише виконувати законодавство, а й мають широкий погляд, розуміючи, що стратегічний підхід може призвести до прибутку та ефективного використання капіталу, вкладеного у заходи з охорони навколишнього середовища.

Можливі переваги впровадження ефективної системи екологічного керування включають:

- покращення репутації перед громадськістю, органами влади та інвесторами;
- зміцнення взаємодії з постачальниками та споживачами;
- укладання страхових договорів за прийнятними тарифами;
- отримання права на податкові пільги;
- вдосконалення управління витратами;
- зменшення кількості інцидентів, що можуть призвести до юридичної відповідальності;
- збереження сировини, матеріалів та енергії.

Результати досліджень свідчать, що серед основних мотивів впровадження систем управління довкіллям виокремлюється виконання вимог законодавства у сфері охорони природи, додержання експортних

						Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

зобов'язань, відповідність обов'язковим нормативам і виконання міжнародних угод в галузі охорони навколишнього середовища, а також бажання зберегти конкурентоспроможність на ринку.

						Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

16. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Роботодавець із чисельністю працівників до 50 осіб приймає рішення про створення служби охорони праці або призначення посади спеціаліста з охорони праці з урахуванням специфіки виробничої діяльності.

У разі відсутності служби охорони праці функції з охорони праці, у тому числі ті, які зазвичай виконуються штатним працівником, можуть виконуватися роботодавцем, фізичною особою — підприємцем, керівником організації або іншим працівником, уповноваженим на це цивільно-правовим договором.

Також можлива участь експертів, що надають послуги в галузі охорони праці, на підставі відповідних цивільно-правових договорів.

На посаду спеціаліста з охорони праці зазвичай призначають осіб, які мають кваліфікацію інженера з охорони праці або фахівців із вищою професійною (технічною) освітою. Вимоги до стажу роботи можуть варіюватися: для осіб із вищою освітою може не встановлюватися обов'язковий стаж, а для фахівців із середньою освітою вимагається стаж роботи не менше трьох років на посаді техника 1-ї категорії або не менше п'яти років у відповідних посадах. Усі ці категорії працівників повинні успішно пройти спеціальне навчання з охорони праці.

Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо роботодавцю або його заступникам за їх дорученням. Рекомендується організувати службу як самостійний структурний підрозділ.

До основних завдань органу охорони праці входять такі напрями: - Керівництво головних профспілкових організацій щодо забезпечення дотримання працівниками вимог охорони праці.

- Контроль за дотриманням працівниками законодавчих та нормативних актів з охорони праці з урахуванням колективних договорів, угод підприємства та локальних нормативних актів.

- Організація заходів щодо попередження нещасних випадків на виробництві, професійних захворювань і професійних захворювань, пов'язаних з факторами виробництва, поліпшення умов праці.

- Інформувати та консультувати працівників, у тому числі керівників компанії, з питань охорони праці на робочому місці.

- Досліджувати та поширювати передовий досвід в галузі охорони праці та сприяння її безпеці.

У підприємствах, які займаються виробничою діяльністю та мають 100 і більше працівників, а також в організаціях, де специфіка діяльності вимагає розгортання значного обсягу заходів з безпеки праці, рекомендовано утворити кабінет охорони праці. В тих випадках, коли чисельність працівників становить менше 100 або в структурних підрозділах організацій, слід створити куточок охорони праці.

						Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

ВИСНОВОК

Казеїн – це цінна сировина, яка застосовується в хлібобулочних виробках. Додавання казеїну дозволяє зменшити глікемічний індекс продуктів та зберегти його смакові властивості.

В роботі досліджено вплив додавання казеїну на основні властивості хлібобулочних виробів. Спроектовано хлібозавод у м. Мелітополь Запорізької області. Розраховано та підібрано основних асортимент продукції, наведені вимоги до безпеки та якості основної сировини та продукції. Підібрані та обґрунтовані технологічні схеми виробництва, проведений розрахунок всіх необхідних технологічних параметрів. Також були проведені економічні розрахунки, обґрунтовано доцільність будівництва та всіх технологічних рішень.

Запропонована продукція задовольняє основні вимоги всіх груп споживачі та складе конкуренцію на ринку готової хлібобулочної продукції в Запорізькій області та зокрема в м. Мелітополь.

						Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

ЛІТЕРАТУРА

1. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч.пос. [для студ. вищ. навч. закл.].Київ: Центручбової літератури, 2009. 544 с. ISBN 978-966-364-803-3.

2. Пахомська О. В. Науковий підхід до створення хлібобулочних виробів функціонального призначення. О. В. Пахомська. Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2019. Т. 25, № 2. С. 276-283. Веб-сайт. URL:http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npnukht_2019_25_2_30.(дата звернення 10.11.2023)

3. Пропозиції щодо підвищення якості продукції, підвищення харчової цінності хліба. Веб-сайт. URL: <https://jak.koshachek.com/articles/propozicii-shhodo-polipshennja-jakosti-produkcii.html> (дата звернення 10.11.2023)

4. Молоко і молочні продукти, які використовуються у хлібопекарському виробництві. Веб-сайт. URL: <https://baker-group.net/bread-and-bakery-products/technology-of-bread-and-bakery-products/2015-09-29-20-08-53-549.html> (дата звернення 17.11.2023)

5. Дробот В.І., Ройтер М.І. Застосування молочної сироватки у хлібопеченні. Веб-сайт. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/7028/1/dvizmsuh.pdf> (дата звернення 17.11.2023)

6. Ушкаренко Ю.В. Хліб у харчуванні людини, шляхи, засоби поліпшення його цінності. Ю.В. Ушкаренко. Таврійський науковий вісник. 2000. №14. с. 137-143. Веб-сайт. URL:<http://www.ksau.kherson.ua/files/visnik/2000-14/TNV-2000-14-31.pdf> (дата звернення 17.11.2023)

7. Махинько, В. М. Високобілкові добавки в хлібопеченні. Харків: НТУХ, 2019.URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/20349> (дата звернення 17.11.2023)

8. Лахман Д.М., Семененко І.І. та ін. Вплив безлактозного знежиреного молока на якість хлібобулочних виробів: матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції «Туристичний та готельно-ресторанний бізнес в Україні: проблеми розвитку та регулювання». Черкаси: «НАПРТ», 2019.189 с.

9. В. І. Дробот, Ю. С. Сорочинська та ін. Перспектива збагачення безглютенних хлібобулочних виробів казеїном: наукові праці. Київ: НУХТ, 2018. 124 с. Веб-сайт. URL:http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npnukht_2019_25_5_14 (дата звернення 10.11.2023)

10. Арсиненко Н.О. Створення рецептури хліба із збалансованим хімічним складом: збірник науково-технічних праць. Київ: Нац. ун-т харч. Технол, 2009.144 с.

11. Шевченко А. О. Удосконалення технології діабетичних хлібобулочних виробів, збагачених функціональними інгредієнтами: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Харків, 2018. 20 с. Веб-сайт.

						Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

URL: <https://repo.btu.kharkov.ua//handle/123456789/31750> (дата звернення 17.11.2023).

12. Т. І. Іщенко, О. Б. Шидловська ін. Навряд чи знайдеться ефективніший збагачувач хліба, ніж молочний казеїн. Хлібопекарська і кондитерська промисловість України, 2009. № 10.4-8 с. Веб-сайт. URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/181> (дата звернення 17.11.2023).

13. Сорочинська, Ю. С. Удосконалення технології безглютенового хліба з використанням борошна з зерна сорго : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01 "Технологія хлібопекарських продуктів, кондитерських виробів та харчових концентратів". Нац. ун-т харч. технол. Київ, 2021. 21 с. Веб-сайт. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/34345> дата звернення 17.11.2023).

14. Ткачук, Ю. М. Технологія хлібобулочних виробів, збагачених молочними білками : автореф. дис...канд. техн. наук. Київ: НУХТ, 2014. 24 с. Веб-сайт. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/15024> (дата звернення 17.11.2023).

15. Махинько, В. М. Інноваційні хлібні вироби для здорового і дієтичного харчування: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Київ: НУХТ, 2021. 17 с. Веб-сайт. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/36666> (дата звернення 17.11.2023).

16. Ткачук Ю.М. та ін. Удосконалення технології хліба підвищеної біологічної цінності за використання казеїну. Веб-сайт. URL: https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/7681/1/bread_casein.pdf (дата звернення 17.11.2023).

17. Іщенко Т.І., Шидловська О.Б., Ткачук Ю.М., Доценко В.Ф. Навряд чи знайдеться найбільш ефективний збагачувач хліба, ніж молочний казеїн. Веб-сайт. URL: https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/181/1/casein_bread_fortification.pdf (дата звернення 17.11.2023).

18. Г. Р. Ашмаріна «Архітектурно-будівельний розділ» дипломного проєкту (роботи) для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія»: методичні рекомендації. Київ: НУХТ, 2013. 567 с.

19. В.І. Дробот, В.Г. Юрчак ін. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР: методичні рекомендації. Київ: НУХТ, 2018. 93 с.

20. Дробот В. І., Юрчак В. Г. та ін. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві: навчальний посібник. Київ: Кондор, 2010. 440 с.

21. В. І. Дробот, В. Г. Юрчак ін. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. посіб. Київ: Кондор, 2015. 972 с

22. О. Т. Лісовенко Технологічне обладнання хлібопекарського і макаронного виробництв: підручник. Київ: Наукова думка, 2000. 281 с.

						Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

РОЗРОБЛЕНО:

д.т.н., Професор

_____ Дробот В.І.

«__» _____ 2024 р.

Магістрант

_____ Солтисюк О.О

«__» _____ 2024р.

РЕЦЕПТУРА

Булочка «Смачна» з казеїном

РЦУ 2024

Чинна з _____ 2024 р.

Виробляється за технологічною інструкцією ТПУ 2024

РЦУ 2024

						Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

1.Характеристика виробу

Булочка виготовляється з пшеничного борошна з додаванням казеїну. Виробляється круглої форми масою 0,150 кг .

Допускається реалізація булочки в пакувальні матеріали, дозволені до використання МОЗ України.

1.1 Органолептичні показники якості

Таблиця 1 - Органолептичні показники якості хліба пшоняного

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд:	
Форма	Відповідає формі, кругла, без притисків, не розпливчаста
Стан поверхні	Гладка. Без великих тріщин та підривів, без забруднення, без сторонніх краплень
Забарвлення скоринки	Від світло-жовтого до світло-коричневого без підгорілості
Стан м'якушки	
Пропеченість	Пропечена, еластична, не липка, не волога на дотик
Проміс	Без грудочок та слідів непромісу
Структура пористості	Рівномірна, нормальна
Смак	Власивий даному виробу, відчувається казеїновий (молочний) присмак
Аромат	Приємний, слабо виражений молочний аромат

1.2 Фізико-хімічні показники якості

Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники якості готових виробів

Назва показника	Норма для виробу
Вологість м'якушки, %, не більше	43,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	2,5

Примітка: Пористість м'якушки визначається при масі виробу більше 200 г.

2. Співвідношення сировини за масою на 100 кг борошна

Таблиця 3 — Співвідношення сировини за масою на 100 кг борошна

Назва сировини,	Витрати сировини
	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0
Дріжджі пресовані	3,0
Сіль кухонна харчова	1,5
Маргарин	3,0
цукор білий кристалічний	5,0
Казеїн	5,0

Примітка: Витрати пресованих дріжджів можуть змінюватися залежно від їх підйімальної сили, якості борошна та способу приготування тіста.

Термін придатності до споживання з моменту виймання з печі булочки з казеїном – не більше 48 год (упакованої – не більше 72 год).

						Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

РОЗРОБЛЕНО:

д.т.н., Професор

_____ Дробот В.І.

«__» _____ 2024 р.

Магістрант

_____ Солтисюк О.О

«__» _____ 2024р.

Технологічна інструкція

Булочка «Смачна» з казеїном

РЦУ 2024

Чинна з _____ 2024 р.

Виробляється за технологічною інструкцією ТІУ 2024

РЦУ 2024

						Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

1. ВСТУПНА ЧАСТИНА

Ця технологічна інструкція поширюється на виробництво дієтичних хлібобулочних виробів, збагачених харчовими волокнами, білками та мінералами – булочки з пшеничного борошна вищого гатунку з додаванням 5% казеїну та інших компонентів згідно рецептури.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Якість булочки «Смачна», що виготовляється із пшеничного борошна з додаванням казеїну повинна відповідати ДСТУ 4585:2021.

Булочка виготовляється округлої форми вагою 0,15 кг.

3. ПЕРЕЛІК СИРОВИНИ

Для виробництва булочки використовується наступна сировина:

Борошно пшеничне вищого сорту згідно ГСТУ 46.004-99

Дріжджі хлібопекарські пресовані згідно ДСТУ 4812:2007

Сіль кухонна харчова згідно ДСТУ 3583-97;

Цукор білий кристалічний згідно з ДСТУ 462362006;

Маргарин згідно з ДСТУ 4465:2005;

Вода питна згідно 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 булочки проводиться згідно з «Правилами організації ведення технологічного процесу на хлібопродукти підприємства», затвердженими наказом об'єднання підприємств хлібопекарської промисловості «Укрхлібпром» від 19.07.2000 за № 37.

Борошно пшеничне подається на замішування тіста сухим способом.

Дріжджі, сіль перед замісом тіста розчиняються в мінімальній кількості води. При використанні сухих дріжджів іноземного виробництва підготовка та заміна здійснюється у відповідності з рекомендаціями фірми виробника.

Казеїн подається на замішування тіста у вигляді суспензії.

4.2 Приготування тіста

Тісто для булочки готується безопарним способом або іншим способом, прийнятим в хлібопеченні. Рецептура на 100 кг борошна та режим приготування тіста безопарним способом з використанням казеїну наведені в таблиці 1.

						Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

Таблиця 1 – Рецептūra для приготування Булочки «Смачна» з вмістом 5% казеїну.

Назва сировини, напівфабрикатів та показників технологічного процесу	Втрати сировини і параметри технологічного процесу
	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0
Дріжджі пресовані	3,0
Сіль кухонна харчова	1,5
Маргарин	3,0
цукор білий кристалічний	5,0
Казеїн	5,0
Вода питна	за розрахунком
Вологість тіста, %	43,0
Початкова температура тіста, °C	29-31
Кінцева кислотність тіста, град	2,6
Тривалість бродіння, хв	150

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 або безперервної 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 35-40 °C і відносній вологості 75-85 %. Тривалість вистоювання до готовності становить 30-40 хв залежно від умов вистоювання, якості сировини та маси тістової заготовки.

Вистояні тістові заготовки випікають у зволоженій хлібопекарській камері при температурі 220-240 °C протягом 15-17 хв залежно від маси виробів.

Температурний режим, тривалість вистоювання та випікання булочки «Смачна» можуть змінюватися зважаючи на тип і конструкторські можливості обладнання, умови його експлуатації та якості сировини.

5. МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Метрологічне забезпечення виробництва булочки з пшеничного борошна з додаванням казеїну здійснюється відповідно до розділу 5 збірника «Рецептури, технологічні інструкції для хлібаї з різних сортів пшеничного борошна та їх суміші» (Київ, Укрхлібпром 2009).

						Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

Додаток С

ЗАСТОСУВАННЯ КАЗЕЇНУ В ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Олександра Солтисюк, Віра Дробот

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

e-mail: v.i.drobot@ukr.net

Вступ. Харчування відіграє важливу роль у підтримці здоров'я осіб, хворих на цукровий діабет, і одним з ключових факторів у цьому є правильний вибір продуктів. Хліб є одним з основних продуктів харчування, а булочки та здобні вироби користуються великим попитом серед населення. Проте хворі на цукровий діабет не можуть споживати такі вироби, а доступні діабетичні альтернативи є обмеженими. Крім того, на вітчизняному ринку практично відсутні хлібобулочні вироби з низьким глікемічним індексом та які б одночасно при цьому мали високу біологічну та харчову цінність[1].

Матеріали та методи. Застосовані аналітичні методи дослідження літературних джерел щодо можливості використання казеїну у виробництві хлібобулочних виробів.

Результати.

Хлібні вироби мають високу калорійність, є джерелом білків, вуглеводів, вітамінів, мінімальних речовин. Проте у хлібобулочних виробах недостатній вміст білків. Білки хліба не повноцінні за амінокислотним складом. Підвищення білкової цінності здійснюється шляхом збагачення його білок вмісною сировиною. Такою сировиною є молочно білковий концентрат казеїн.

Казеїн - це білок, який отримують з молока, має властивості, що можуть сприяти поліпшенню структури тіста та якості хлібобулочних виробів [2]. Казеїн може впливати на текстуру, структуру та м'якість, та еластичність м'якушки хліба, а також підвищувати його харчову цінність, зокрема білкову цінність та амінокислотний склад. Казеїн має здатність утримувати вологу та запобігає висиханню хліба. Це може сприяти подовженню терміну зберігання та підвищенню харчової цінності хлібних виробів [3].

Казеїн містить 85% білка, тоді як пшеничне борошно 10,3 % з високим амінокислотним складом за лізином валіном та іншим амінокислотами.

Науковими дослідженнями встановлено, що при внесенні в тісто казеїну в кількості 7-14% до маси борошна уповільнюється тривалість вистоювання тістових заготовок, знижується газоутворення, об'єм виробів, пористість, але покращується формостійкість. Вироби мають молочний присмак.

Зниження показників якості пов'язано зі зменшенням газоутворення при бродінні тіста. Це погіршує доступ поживних речовин до дріжджових клітин. За використання казеїну погіршується доступ ферментів до складових борошна в тісті,

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні», 25 жовтня 2023. – К.: НУХТ, 2023

134

накопичується менше водорозчинних речовин, що також знижує інтенсивність бродіння.

Дослідженнями проведено на кафедрі ТХКВ НУХТ встановлено доцільне внесення до рецептури виробів 8-9 % до маси борошна казеїну. При цьому вироби з казеїну містять на 11-13% більше білкових речовин порівняно з виробами без казеїну.

Висновок. Використання казеїну в виробництві хлібобулочних виробів сприяє поліпшенню структури, м'якості та тривалості збереження хліба, а також підвищує харчову цінність продукції. Внесення харчових добавок в хлібопекарській промисловості може мати багато переваг, включаючи поліпшення текстури, м'якості та тривалості свіжості хліба, а також підвищення харчової цінності продукту.

						Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		