

**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)

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри  
Володимир КОВБАСА  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«  » \_\_\_\_\_ 2022 р.

«  » \_\_\_\_\_ 2022 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181«Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему Дослідження впливу органічного кабачкового пюре на технологічний процес та якість органічного хліба з впровадженням розробленого виробу в асортимент ПрАТ «Конотопський хлібокомбінат» Сумської області

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ТО-2-10М

Наумова Аліна Сергіївна  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Махинько Валерій Миколайович  
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали) (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ - 2022 р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Технології органічних харчових продуктів»

(назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри ТХКВ**

**Володимир КОВБАСА**

“25” 10 2021 року

## **ЗАВДАННЯ**

### **НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

**Наумова Аліна Сергіївна**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження впливу органічного кабачкового пюре на технологічний процес та якість органічного хліба з впровадженням розробленого виробу в асортимент ПрАТ «Конотопський хлібокомбінат» Сумської області

керівник роботи професор, д.т.н., Махинько Валерій Миколайович,

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

затвердені наказом закладу вищої освіти від “25” жовтня 2021 року №838-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 04.02.2022

3. Вихідні дані до роботи: органічна сировина, органічне кабачкове пюре, хліб з кмином «Прикарпатський», густа закваска, Гостол; булочка «3 кунжутом», безопарний спосіб, Гостол ротаційна; батон «Міський», опарний спосіб, РРР; хліб органічний «3 кабачковим пюре», безопарний спосіб, А2-ХПК-25.61

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити 1. Проблема підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів та їх збагачення сировиною, яка містить функціональні біологічно активні речовини (огляд літератури), 2. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з його будівництва, 3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів, що використовуються в технологіях обраного асортименту виробів, 4. Вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції, 5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання, 6. Технологічні розрахунки, 7. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, площ холодильних камер, 8. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції, 9. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання, 10. Специфікація основного технологічного обладнання, 11. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення, 12. Система

НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу, 13. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємств 14. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження, 15. Будівельна частина, 16. Система екологічного управління, 17. Безпека життєдіяльності, 18. Економічна частина, Загальні висновки. Список використаної літератури .

**5. Перелік графічного матеріалу**

Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва – 1 аркуш А4. Апаратурно-технологічні схеми виробництва – 1 аркуш А4. Експлікація обладнання – 1 аркуш А4. План на відмітці 0,000 – 1 аркуш А4. Розріз 1-1, розріз 2-2 – 1 аркуш А4. Генеральний план – 1 аркуш А4.

**6. Консультанти розділів роботи**

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

7. Дата видачі завдання 25 жовтня 2021 р

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Вступ. Характеристика підприємства	14.11	виконано
2.	Технологічні розрахунки	21.11	виконано
3.	Розрахунок і підбір обладнання	04.05	виконано
4.	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	12.12	виконано
5.	Розрахунок водопостачання, опалення, холодозабезпечення, витрати палива та електроенергії	13.01	виконано
6.	Техніко-економічні розрахунки	17.01	виконано
7.	Креслення технологічної схеми	18.01	виконано
8.	Креслення планів заводу	26.01	виконано
9.	Креслення розрізу заводу	28.01	виконано
10.	Технохімічний контроль виробництва	30.01	виконано
11.	Охорона праці, будівельна частина, система екологічного управління, безпека життєдіяльності,	31.01	виконано
12.	Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ)	01.02	виконано
13.	Оформлення пояснювальної записки	02.02	виконано
14.	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедрі	04.02	виконано

**Здобувач**

\_\_\_\_\_ (підпис)

Аліна НАУМОВА  
(прізвище та ініціали)

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_ (підпис)

Валерій МАХИНЬКО  
(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

**Наумова Аліна Сергіївна. Дослідження впливу органічного кабачкового пюре на технологічний процес та якість органічного хліба.** Магістерська робота на здобуття ступеня магістра за спеціальністю 181 «Харчові технології», спеціалізацією «Технології харчових органічних продуктів». Національний університет харчових технологій, Київ, 2022

Метою досліджень є встановлення можливості отримання органічного хліба з використанням органічного кабачкового пюре, підбір оптимального дозування пюре, розроблення оптимальної рецептури, вплив пюре на тісто та на його органолептичні властивості. Було досліджено вплив кабачкового пюре на хімічний склад продукту.

Розроблений виріб передбачається на впровадження на підприємство ПрАТ «Конотопський хлібокомбінат».

За результатами наукових досліджень було розроблено рецептуру і ТІ (Додаток А, А1, В)

Робота викладена на 179 сторінках, містить 75 таблиць та 12 рисунків.

Ключові слова: хлібобулочні вироби, кабачкове пюре, органічні продукти, органічна сировина, органолептичні показники.

## ABSTRACT

**Naumova Alina Serhiyivna. Investigation of the influence of organic zucchini puree on the technological process and quality of organic bread.** Master's work for a master's degree in specialty 181 "Food Technology", specialization "Technology of Organic Food". National University of Food Technologies, Kyiv, 2022

The aim of the research is to establish the possibility of obtaining organic bread using organic zucchini puree, selection of the optimal dosage of puree, development of optimal recipe, the effect of puree on the dough and its organoleptic properties. Study of the effect of puree during storage. The effect of zucchini puree on the chemical composition of the product was studied.

Based on the results of scientific research, the TU project was developed (Addendum A, A1, B)

The developed product is intended for implementation at the enterprise of "Konotop Bakery".

The work is presented on 182 pages, contains 75 tables and 12 figures

Key words: bakery products, zucchini puree, organic products, organoleptic indications, organic raw materials.

## Зміст

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 Проблема підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів та їх збагачення сировиною, яка містить функціональні біологічно активні речовини(огляд літератури)	
1.1.1. Характеристика асортименту хлібобулочних виробів, що виготовляються підприємствами харчової галузі України.....	9
1.1.2. Роль харчових волокон і мінералів у забезпеченні здоров'я людини.....	12
1.1.3. Характеристика овочевого пюре, яке використовується для збагачення хлібобулочних виробів.....	14
1.1.4. Розробки вчених для створення оздоровчих харчових продуктів з використанням кабачкового пюре.....	17
1.1.5. Висновки.....	19
1.2 Методика досліджень.....	20
РОЗДІЛ 1.3. Дослідження впливу кількості пюре.....	23
Список використаних джерел.....	35
РОЗДІЛ 2 Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з його будівництва.....	43
РОЗДІЛ 3 Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів, що використовуються в технологіях обраного асортименту виробів.....	44
РОЗДІЛ 4 Вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції.	
4.1 Опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції.....	57
4.2 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.....	59
РОЗДІЛ 5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	59
РОЗДІЛ 6. Технологічні розрахунки.	
6.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	67
6.2. Розрахунок пофазних рецептур.....	69
6.3. Розрахунок виходу виробів.....	78
6.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.....	88
6.5 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.....	96
РОЗДІЛ 7. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, площ холодильних камер.....	104

					Дослідження впливу органічного кабачкового пюре на технологічний процес та якість органічного хліба з впровадженням розробленого виробу в асортимент ПрАТ «Конотопський хлібокомбінат» Сумської області			
Змн	Арк.	№ док.ум.	Підпис.	Дата	Розрахунково-пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Аркушів
Розроб.		Наумова А.С.				КР	4	183
Перевір.		Махинько В.М.						
Н. Контр.								
Затвердл.		Ковбаса В. М.						
						ННІХТ,ТО-2-10М		

РОЗДІЛ 8. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції.....	105
РОЗДІЛ 9. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання	
9.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини.....	105
9.2. Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та обладнання для підготовки розчинів сировини.....	106
9.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів.....	109
9.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів.....	110
9.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.....	117
9.6. Розрахунок обладнання для охолодження.....	121
9.7. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів .....	122
9.8. Розрахунок тара-обладнання.....	117
9.9. Розрахунок обладнання для пакування готової продукції.....	124
РОЗДІЛ 10 Специфікація основного технологічного обладнання.....	126
РОЗДІЛ 11. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.....	128
РОЗДІЛ 12. Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу.....	135
РОЗДІЛ 13. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємств.....	163
РОЗДІЛ 14. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.....	167
РОЗДІЛ 15. Будівельна частина.....	169
РОЗДІЛ 16. Система екологічного управління.....	170
РОЗДІЛ 17. Безпека життєдіяльності.....	171
РОЗДІЛ 18. Економічна частина.....	173
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	181
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	182
ДОДАТКИ	

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

## Вступ

Харчова промисловість в Україні на сьогоднішній день активно розвивається. Але найрозвинішеною галуззю залишається саме хлібопекарська промисловість, адже потреба в хлібі є завжди. В усіх українських районах і областях побудовані потужні підприємства, що задовольняють потребу у традиційному хлібі, та роблять доступним кожному громадянину.

Органічне виробництво є доволі популярним в європейських країнах. Воно бере свій початок аж в 1990-тих роках. Наразі питання розвитку і виробництва органічної продукції є актуальним. Через достатню кількість родючих земель та території, розвиток органічного господарства має свій великий потенціал.

За останні роки, частка органічного сільського господарства зросла, отже зросла і кількість продуктів, які виробляється.

Українське законодавство розуміє важливість знаходження органічних продуктів на прилавках магазинів, тому створює закон «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини», що допомагає сертифікувати органічних виробників.

Площа органічних земель становить 462 тис. га, це становить приблизно 1,1 % від загальної площі. На Україні нараховується близько 549 операторів ринку [26].

Найголовнішим досягненням є те, що Україна входить в топ-20 світових виробників органічної продукції, але вона не є досить популярною на експорт.

В цілому, низьку продаваність можна обґрунтувати тим, що для українського громадянина така продукція дорога.

Але є вихід із цієї проблеми. Потрібно збільшувати виробництво органічної продукції та розширювати асортимент. Через такі махінації така ціна може нормалізуватися і стати майже такою ж, як і звичайні продукти.

На Україні існує головний орган сертифікації – ТОВ «Органік стандарт». Вони створили власний сайт, де виробники можуть подивитися інформацію щодо переходу в органічне виробництво та його вимоги. Дуже зручним є те, що на сайті наявна онлайн форма для заповнення, там можна заповнити необхідні дані і замовити послугу, яка найбільш цікавить.

Головною роботою на даний час є залучення виробників переходити на органічне виробництво. Через необізнаність та незнання про цю сферу, органічне виробництво в Україні страждає.

Важливим є стимулювання фермерів, які займаються органікою – надавання їм субсидій і кредитів та розвиток маркетингу на заводах.

Такі заходи можуть поліпшити стан органічного українського виробництва, адже наша країна має чисті землі й родючі ґрунти, що дозволяє збільшувати екологічне виробництво [25].

**Актуальність теми.** На сьогоднішній день, харчування є доволі важливим чинником, що обумовлює стан здоров'я людини. Саме завдяки правильному раціону організм людини протистоїть шкідливому впливу навколишнього середовища, що впливає та довготривалість життя і навіть на емоційний стан. У світі постає питання актуальності виробництва органічних продуктів, які характеризуються підвищеною харчовою цінністю і високими споживчими властивостями.

Хліб є доступним для всіх верств населення та є одним з найбільш вживаних продуктів. Тому доцільно збагачувати цей продукт нетрадиційною сировиною, щоб збагатити його необхідними для організму інгредієнтами.

Наразі сучасним трендом є додавання в рецептуру хліба різноманітні овочеві пюре для покращання перетравлюваності і усунення проблем з кишково-шлунковим трактом. Цікавою нетрадиційною добавкою є пюре із кабачків. Використання добавок дозволяє збагатити нутрієнтний склад борошняної продукції, збагатити вироби клітковиною, пектинами, які сприятливо впливають на роботу органів травлення, виконують радіопротекторні функції.

Використанням овочевого пюре в хлібопекарському та кондитерському виробництві з метою підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів присвячені роботи закордонних і вітчизняних вчених Мазурової К. М., Яценко О. В., Стяжкіної І. С., Василенко З. В., Ромашихіної П. А., Мадикової О. В., Болашенко Т. М., Бухалової Д. В., Бараболі О. В., Калашник О. В., Мороз С. Е.

Проте більшість з робіт стосуються використання морквяного, гарбузового, картопляного пюре, а про таке пюре, як кабачкове досить мало інформації.

Кабачок є цінною суто українською високоврожайною культурою, багатою на необхідні організму макро- і мікронутрієнти. Тому його можна використовувати в рецептурі хліба для надання оздоровчих і дієтично-профілактичних властивостей.

Тому дослідження щодо використання органічного кабачкового пюре у хлібопеченні з метою одержання органічної продукції оздоровчого призначення та розширення асортименту є актуальним.

**Зв'язок з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження було виконано відповідно до тематики науково-дослідної роботи кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів «Розроблення інноваційних технологій та спеціальних хлібобулочних виробів» (Держ. реєстр. номер 0116u008128)

**Мета й завдання досліджень.** Мета роботи - дослідити вплив органічного кабачкового пюре на технологічні процес і якість органічного хліба, його структурно-механічні властивості тіста для можливості впровадження на хлібопекарське підприємство.

Відповідно до мети поставлені такі завдання:

- Встановити оптимальне дозування органічного кабачкового пюре у рецептурі хліба пшеничного.

- Дослідити процес випікання виробів з додаванням органічного кабачкового пюре.
- Розробити оптимальну рецептуру на основі проведених досліджень.
- Оцінити економічну та соціальну ефективність застосування кабачкового пюре у виробі з пшеничного борошна.
- Розробити рецептуру та ТІ на продукт.

**Об'єкт досліджень** – технологія органічних хлібобулочних виробів з кабачкового пюре.

**Предмет дослідження** – органічне кабачкове пюре, його хімічний склад, показники технологічного процесу, структурно-механічні властивості напівфабрикату з внесенням кабачкового пюре, процес випікання хліба з органічного кабачкового пюре.

**Новизна** - вперше запропоновано використання органічного кабачкового пюре для підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів із пшеничного борошна.

**Наукові методи дослідження:** органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні методи досліджень з використанням сучасних приладів, математичні методи планування експерименту та обробки результатів досліджень.

## **РОЗДІЛ 1 Проблема підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів та їх збагачення сировиною, яка містить функціональні біологічно активні речовини (огляд літератури)**

### **1.1.1. Характеристика асортименту хлібобулочних виробів, що виготовляються підприємствами харчової галузі України**

Функціональні хлібобулочні вироби залишаються найпопулярнішими серед усього асортименту на сьогоднішній день. Наразі люди віддають перевагу саме збагаченим і лікувально-профілактичним виробам.

Хлібобулочний виріб залишається найживанішим продуктом в Україні. Він може задовольнити людину у вуглеводах, білках, навіть трохи у залізі та фосфорі, також у вітамінах групи В. Тому логічно вдосконалювати рецептури і склад, а також збільшувати кількість нутрієнтів у виробках. Збалансування продукту в корисних речовинах – найважливіший фактор для його вдосконалення.

Хліб вживають майже більша половина населення в Україні, тому що в ціні він є найдоступнішим. Але незважаючи на достатньо широкий асортимент виробів, хліба із дієтичним, лікувально-профілактичним призначенням недостатньо. Те ж саме ми можемо сказати про органічний хліб, який майже не випускається в достатній кількості. В загальному об'ємі частка таких виробів становить лише 1-2 % [9].

Перспективним напрямом є випуск продуктів функціонального призначення, які збагачені нутрієнтами і БАД.

Як приклад, можна вводити томатний порошок, насіння соняшнику, кунжуту, кмину, збагачувати кукурудзяним борошном, пшеничною клейковиною, різноманітними прянощами, а також овочевими пюре для підвищення вмісту біологічно-активних речовин. Такі харчові добавки не лише сприяють підвищенню корисних речовин, але й надають вищі органолептичні показники виробам.

До основних принципів створення функціонального продукту можна віднести те, щоб вміст білка і жирних кислот в продукті наближався до його максимуму. Важливим є амінокислотний склад, який повинен бути як «ідеальний білок». Також розраховують кількість кальцію, фосфору, калію і магнію для бажаного ідеального балансу.

В статтях вчені використовують екстракти лікарських рослин, гарбуза, мокрви, амаранту, буряку, кукурудзи, білки зародків пшениці для покращення рецептури хліба. Можуть використовувати також природний бета-каротин і синтезований. Йодування хлібних виробів також популярне на сьогоднішній день, основним джерелом якого є органічні морські водорості. Було розроблено нові рецептури із використанням термостійкого пігменту мікрowodорості спіруліни платенсіс [24].

У роботі Стеценко Н. О. було досліджено і проаналізовано асортиментну політику підприємств хлібопекарської галузі: практично на всіх підприємствах випускаються вироби, призначені для профілактичного харчування [21].

На сьогоднішній день великий внесок у розширенні асортименту із виробництва функціональних продуктів є підприємство ТОВ «КиївХліб». Воно виготовляє хліб «ГОСТ» з висівками, який збагачений висівками; хліб «ГОСТ» солодкий, який збагачений вітамінами А, В1, В2 та кальцієм; хліб «Бородинський» з насінням соняшника; хліб «ГОСТ» томатний з додаванням сушених томатів, пелюсток сушеної паприки та спецій: цибуля, часник, орегано; хліб «ГОСТ» кукурудзяний з додаванням кукурудзяних кульок, із подрібненою кукурудзяною крупою та соняшниковим насінням; хліб «ГОСТ» злаковий з додаванням житнього борошна, ячмінного солоду, коріандру та тмину, а також міксу злаків та насіння: вівсяні пластівці, насіння льону, кунжуту та соняшника; хліб «Вівсяний з льоном», збагачений вівсяними пластівцями та насінням льону.

ТОВ «Рум'янець» випускає менший асортимент функціональних хлібобулочних виробів. А саме: хліб пшеничний заварний «З льоном», хліб гречаний, «соняшний хліб» з насінням соняшника, кукурудзяний хліб.

ТОВ «Кулиничі» виробляє хліби з додаванням соняшникового насіння: хліб «Соняшниковий», хліб Голландський із соняшниковим насінням.

За кордоном для збагачення хліба використовують овочеві порошки. Використання таких овочевих добавок як порошки з брокколі і томата в виробництві хліба дасть можливість зменшити вуглеводно-жировий комплекс, калорійність виробів, збільшити кількість баластних речовин, збагатити їх на пектинові речовини, окремими макро-і мікроелементами, а також вітаміном С і каротиноїди. В результаті досліджень було виявлено, що суміш порошків томат + брокколі в співвідношенні 1: 1 може бути використана як джерело вітамінів, мінеральних речовин і харчових волокон для хліба з пшеничного борошна, не знижуючи його якості. Оптимальне дозування суміші порошків томат + брокколі в рецептурі хліба 3 і 5% [18].

Пектинові речовини містяться в овочевих пюре. Властивості пектину допомагають при виробництві хлібу, адже вони є розчинними, в'язкими, добре набухають. Доведено, що тісто стає еластичнішим, збільшується в об'ємі, має добру формостійкість і водопоглинаючу здатність.

Якщо додати 0,5-2,0 пектину до маси борошна, то його якість покращиться. [8].

Додавання чіа як сировини з вираженими функціональними властивостями у кількості 5-15 % до маси пшеничного борошна позитивно позначається на об'ємному виході продукту та органолептичних властивостях хліба. Доведено, що введення амарантового борошна у рецептуру хліба забезпечує поліпшення мінерального складу продукту, а саме його збагачення цинком, фосфором і кальцієм у 1,5-2,5 рази порівняно з пшеничним хлібом без добавок. При вживанні пшеничного хліба, виготовленого із додаванням насіння чіа, організм людини

буде додатково забезпечений кальцієм, фосфором, міддю, кількість яких зростає у 2 і 10 разів відповідно. Встановлено, що вживання пшеничного хліба із додаванням амарантового борошна і чіа забезпечує харчовими волокнами на 54 % від добової потреби, а також сприяє поліпшенню амінокислотного складу виробів за рахунок зростання вмісту незамінних амінокислот [14].

Було вивчено зміни масової частки і стану вологи, структурно-механічних, гідрофільних властивостей хліба з добавками шроту зародків вівса та макухи зародків кукурудзи протягом 72 год зберігання. При додаванні цих добавок, які відрізняються значним вмістом харчових волокон, білка, крохмалю, дубильних речовин і токоферолів можна уповільнити його усихання [17].

Були розроблені рецептури і технологічні режими приготування пшеничного хліба з добавкою лляного шроту, який можна використовувати у хлібопеченні для того, щоб підвищити харчову цінність хлібобулочного виробу. Лляний шрот багатий на багато корисних і поживних речовин. До них входять харчові волокна, антиоксиданти (лігнани), макро-мікро елементи, білок рослинний, вітаміни групи В, калій магній, молібден, мідь, селен.

Лляний шрот містить багато поживних і корисних речовин: рослинний білок, вітаміни групи В, макро- і мікроелементи (калій, магній, цинк, манган, залізо, молібден, мідь, селен та ін.). Вибране оптимальне дозування лляного шроту це 5 відсотків борошна для дріжджового і бездріжджового хліба з пшеничного борошна [5].

Заслуговує на увагу йодування хлібних виробів. Недостатність йоду призводить до втрати інтелекту. З метою йодування відоме використання йодаду і йодиду, йодованої солі, але йод у цих сполуках нестійкий. Краще використовувати його білкові сполуки, наприклад тиреойод, йодоказеїн, йодовані дріжджі, вітадіод.

У НУХТ досліджено доцільність використання в технології хлібобулочних виробів препаратів із водоростей вітчизняного виробництва: зостери та цистозіри.

Розроблена рецептура та затверджена нормативна документація на хліб зостеровий, що містить 2 % порошку зостери, з якою до хліба надходить не лише йод, але й цілий комплекс мікроелементів та інших біологічно-активних речовин, а також хліб із цистозірою, яку додають у кількості 0,1-0,2 % до маси борошна [7].

З метою збагачення раціону харчування макро- й мікроелементами запропоновані вироби з додаванням еламіну. Це природна лікувально-профілактична добавка з морської капусти. Вона містить значну кількість альгінатів, клітковину водорості, органічний йод, залізо, мідь, цинк, вітаміни А, В1, В2, В12. Органічний йод еламіну запобігає розвитку захворювання щитовидної залози. Вироби з еламіном (хлібці з еламіном, хліб з еламіном) рекомендуються також для виведення з організму токсичних елементів і радіонуклідів [15].

В НУХТ дослідили використання борошна кіноа та ромашки при виготовленні хліба органічного. Було встановлено, що інтенсифікація процесу бродіння, підвищення харчової цінності, скорочення процесу тістоприготування при додаванні 10 і 15% до маси борошна [27].

Як ми можемо бачити, хліб можна збагачувати найрізноманітнішими добавками, але на жаль асортимент виробів функціонального призначення залишається ще досить вузьким. Відомі виробники не вважають за потрібне урізноманітнювати свій асортимент.

Пріоритетним напрямом вдосконалення асортименту хлібобулочних виробів є напрям виробництва функціональних виробів в більшій кількості. Проаналізувавши рецептурні джерела, можна сказати рецептури, розробки з використанням кабачкового пюре, зокрема, серед розробок українських вчених, не знайдено.

Кабачкове пюре достойне для використання у хлібобулочних виробках через високий вміст вітамінів (В6, В9, А, РР, С, Е, В1, В2, холін) і мінералів (залізо, натрій, магній, калій кальцій, фосфор, хлор). Це дає підстави використати пюре і дослідити технологічний процес і якість хлібобулочних виробів.

Отже, огляд літературних джерел показав, що хлібобулочні вироби можна збагачувати найрізноманітнішою сировиною, але інформації і досліджень з використання кабачкового пюре в хлібі обмаль. Взятши на аналіз сьогоднішні напрями для вдосконалення хлібобулочних виробів на сьогодні є актуальним через стан здоров'я населення. Тому використання кабачкового пюре є найбільш доцільним.

### **1.1.2. Роль харчових волокон і мінералів у забезпеченні здоров'я людини**

Наш раціон складають речовини, що можуть утилізуватися, і що не можуть. Ті, що не можуть називаються харчовими волокнами. Білки колагену, еластину, ретикуліну, целюлоза, пектин, лігнін, геміцелюлоза – це все є харчовими волокнами.

Якщо вживати недостатню кількість харчових волокон, то це може призвести до різних порушень мікрофлори кишечника. Також може бути рак товстої кишки, цукровий діабет, хвороба жовчі, хвороба серця рак товстої кишки, жовчно-кам'яна хвороба, цукровий діабет, ожиріння, ішемічна хвороба серця, тромбоз нижньої кінцівки людини через недостачу харчових волокон.

Часник, журавлина, чорна смородина, горобина, висівкове борошно містять дійсно високий вміст харчових волокон, який є майже 2-3 г на 100 г продукту. У кабачку, моркві, перцю, квасолі, лимоні, дині, гарбузах харчові волокна містяться приблизно 1-1,9 г на 100 г продукту. Це порівняно менша кількість.

Целюлоза являє собою поліцукрид у якого ступінь полімеризації 2000-26000, він достатньо поширений у природі. Він міститься у клітинних стінках рослин. Її молекула виглядає як гвинтова вісь. Із паралельних макромолекул целюлоза може створювати мікрофібрили ( надмолекулярні структурні елементи).

Целюлоза є дуже важливою складовою в виведенні з організму цинцу, фосфатів, радіоактивного стронцію. Також вона знижує кислотність їжі і скорочує час проходження їжі через травні канали. Норма щоденного вживання целюлози – 10-20 г. Також основною її роллю є активування і підтримання нормального середовища в кишечнику.

До групи полісахаридів, які важливі для функціонування кишечника та для метаболізму є геміцелюлози. До них входять крилани, галактани, манни, арабіни. Це є складовим стінок рослин. В організмі виконують роль резервних і структурних сполук.

Існують також розчинні полісахариди, які називаються арабінани. Вони містяться в буряках цукрових і в яблуках. Від гуміцелюлоз вони відрізняються ступенем розгалудження молекул, також легко гідролізуються.

Ксилани містяться в насінні і листі у рослин, також мають розгалуджену будову. Вони входять до групи геміцелюлоз із молекулярною масою в 30000-40000.

Галактани містяться в тканинах тварин, і рослин, є структурними елементами клітинних оболонок. Поліози складають агар-агар, знаходяться в пектинових речовинах, в слизах в камедях.

Дріжджі, деревина, водорості містять манани, а галактоманани є в насінні злаків.

Щодо фруктанів: їх позиціонують в складі геміцелюлоз. Складають частину ячменю, топінамбуру, зерна пшениці і деяких мікроорганізмів.

Хоча вчені на сьогоднішній день пильно вивчають геміцелюлози, але інформації щодо їх ролі в харчуванні дійсно мало. Відомо, що геміцелюлози запобігають розвитку ракових пухлин, і згальмують процесів в організмі. Вони здатні знижувати вміст важких метлів в організмі, холестерину і жовчних кислот у крові. Також борються з шкідливою мікрофлорою в організмі. Позитивно впливають на обмін ліпідів в організмі.

Мінерали діляться на дві підгрупи : мікро- та макроелементи, вони в свою чергу мають значний вміст на організм. Вміст мікроелементів у людському організмі становить менше, ніж 0,001%, а макро – більше 0,1 %.

Якщо в організмі мінералів недостатньо, то людина починає почувати себе погано, це впливає на її імунітет і здоров'я. Мікроелементи, вітаміни та макроелементи є складниками рослинної і тваринної їжі.

Мінерали формують собою частину ферментів і гормонів, які в свою чергу можуть регулювати клітинну активність. Також важливою функцією є те, що мінерали входять у склад зубів і кісток. І найважливіше: вони підтримують кислотно-лужний баланс, провідність нейронів, підтримують нормальний стан м'язів і серцевий ритм.

Орієнтація на здоровий спосіб життя стає все більш популярною серед різних вікових груп населення, що дозволяє збільшувати попит на продукцію «для здорового харчування», тому важливим завданням, що стоїть перед хлібопекарською галуззю, є розширення асортименту і збільшення виробництва продуктів

здорового харчування, до яких відносяться продукти зі зниженою кількістю жиру, цукру, але з високим вмістом харчових волокон, вітамінів і мінеральних речовин. Необхідність збагачення продуктів біологічно активними речовинами і харчовими волокнами є головною передумовою для застосування при виробництві харчових продуктів, що відповідають запитам сучасного споживача, різних інгредієнтів, введення яких сприяє підвищенню вітамінної і мінеральної цінності, при цьому споживач віддає перевагу інгредієнтам натурального походження.

### **1.1.3. Характеристика овочевого пюре, яке використовується для збагачення хлібобулочних виробів.**

Наразі сучасним трендом є збагачення хлібобулочних виробів різноманітними овочевими пюре.

Використання доступної овочевої сировини при виробництві хлібобулочних виробів дозволяє забезпечити населення України, незалежно від їх соціального стану та рівня життя, необхідними поживними речовинами.

Внесення продуктів переробки овочів при виробництві хлібобулочних виробів не тільки підвищує харчову цінність готових виробів, а й покращує їх органолептичні показники (колір, структуру пористості м'якушки, а також смак і аромат).

Вибір продуктів переробки овочів, зокрема, гарбуза, моркви, перцю, капусти при виробництві хлібобулочних виробів пов'язаний з особливостями хімічного складу вносяться рецептурних компонентів, до складу яких входять: харчові волокна, вітаміни групи А, В, РР, пантотенова і фолієва кислоти, макро і мікроелементи, такі як калій, кальцій, фосфор, залізо, цинк та інші [3].

Гарбуз являється дуже цінним днасамперед дієтичним харчовим продуктом харчування. Як овоч, він містить у собі багато біологічно-активних речовин. Крохмаль, пектин, білки, жири, вітаміни, кислоти, і мінеральні солі – все це наявне у гарбузі, що так необхідно людині в її раціоні. Вміст різних речовин і хімічного складу пояснюється тим, де вирощувався овоч і який ґрунт він мав. Вода в гарбузі становить 85-90 %, полісахариди – 8-12%. Окремі сорти гарбуза містять містять сахарозу в кількості до 8%, але в загальному це становить від 4 до 8%. Також крохмаль переходить у розчинні цукри, який становить білизько 2,5- 16 %.

Через те, що в гарбузі є цукри в достатній кількості і в недостатній кількості органічні кислоти, кислотність яких 0,8-2,9, її широко використовують на кондитерських фабриках для виготовлення пастилок і цукатів. Білку у гарбузі майже немає – від 0,5 до 1,1 %, але овоч дійсно містить багато пектину від 2,6 до 14,0, що допомагає вивести з організму холестерин. Високий вміст пектинових речовин дозволяє вважати гарбуз перспективною сировиною для отримання желюючих матеріалів, широко використовуваних в кондитерському виробництві і при

отриманні солодких страв. Вагомим є те, що в гарбузі дійсно низький вміст клітковини від 0,3 до 1,2, яка непогано розварюється, що не волокниста і в поре-подібних вигляді легко засвоюється. Гарбузи - головне джерело каротину в рослинному світі. Вміст каротину в плодах гарбуза становить 16-17 мг на 100 г сирого продукту, а у деяких форм воно доходить до 35-38 мг. Вміст каротиноїдів залежить від забарвлення мякоті гарбуза: чим забарвленіша, тим більше корисних речовин. Слід зазначити, що у середньо- і пізньостиглих сортів їх зміст в перші місяці зберігання збільшується. Тому гарбуз є цінною сировиною для вітамінної промисловості, що виробляє концентрати з каротину. Вітамінний склад гарбузів дуже різноманітний. У плодах виявлені тіамін (вітамін В1 - 0,04-0,06 мг на 100 г), нестача якого викликає різні порушення нервової системи, швидку розумову та фізичну втому; рибофлавін (вітамін В2 - 0,03-0,06 мг), нестача якого викликає порушення апетиту, слабкість, зменшення маси тіла; токоферол (вітамін Е), нестача якого викликає розлад статевих функцій організму; нікотинова кислота (вітамін РР - 0,4-0,5 мг), нестача якого викликає пелагру, а також аскорбінова кислота (вітамін С - 10,0-50,0 мг), пантотенова кислота (вітамін В3 - 0,2-0,4 мг), піридоксин (вітамін В6 - 0,11-0,13 мг), фолієва кислота (вітамін В9 - 4-19 мкг), метілметіонін (вітамін U - 0,1 мг). Містить гарбуз і особливо цінний для дитячого організму вітамін D, який прискорює ріст дітей, допомагає краще і швидше засвоювати грубу їжу, посилює життєздатність організму. Багаті плоди гарбуза і мінеральними солями, особливо калію (170-380 мг на 100 г сирого речовини), заліза (0,4-0,8 мг), кальцію (плоди - 25-40 мг, насіння - 51 мг) і фосфору (плоди - 25 мг, насіння - 1144 мг). У гарбузах містяться також солі кобальту, натрію, фосфору, міді у достатній кількості. Золи в гарбузах 0,6-0,8%, жиру - 0,08-0,13%, нітратів - 23-255 мг / кг [22].

Вироби з гарбузовим пюре містять в 1,5 рази більше харчових волокон, в 1,6-2,3 рази калію, магнію, кальцію і в 1,2-1,6 рази каротиноїдів, більше вітамінів групи В і РР по порівняно з хлібом, що не містить пюре. Це свідчить про те, що хліб з гарбузовим пюре може бути рекомендований для профілактики захворювань шлунково-кишкового тракту, цукрового діабету, атеросклерозу [1,2].

Вченими НУХТ було досліджено збагачення житньо-пшеничного хліба шротом з насіння гарбуза та гарбузового пюре. Співвідношення Б:Ж:В в готовому продукті склало 1:0,86:3,96, а співвідношення Са:Р:Мg - 1:1,32:0,32.

Також було розроблено рецептуру збагаченого хліба. У порівнянні з традиційним продуктом (житньо-пшеничний хліб) амінокислотний скор першої лімітованої амінокислоти збільшився з 0,57 до 1,11; коефіцієнт утилітарності збільшився з 0,65 до 0, а щодо коефіцієнту надлишковості, то він знизився від 19,28 до 10,61[6].

Потрібно вживати пюре моркви, так як воно поліпшує тиск у людей, які хворіють на гіпертонію. Рекомендується вживання пюре з моркви також людям, які мають варикоз, атеросклероз, інсульт і інших серцево-судинних хворобах. Вона має сечогінну і жовчогінним ефектом, використовується при профілактиці

жовчнокам'яної хвороби. У складі моркви в середньому міститься: жирів - 0,65 г; білків - 1,2; вуглеводів - близько 7; харчових волокон - 2,5; органічних кислот - 0,2 г; вітаміни - А, В1, В2, В3, В6, В9, С, Е, Н, РР, холін; мінеральні речовини - калій (199 мг); кальцій (26 мг); магній (37,5 мг); натрій (22 мг); сірка (5 мг); фосфор (54 мг); залізо (0,66 мг); хлор (62 мг); алюміній (321 мг); бор (200 мг); нікель (5,8 мг); ванадій (98 мг); фтор (54 мг); йод (5,2 мг); хром (3 мг); кобальт (2 мг); цинк (398 мг); літій (5,9 мг); марганець (199 мг); мідь (79,8 мг); молібден (19 мг) [19].

Пюре з моркви в хлібі підходить також для геродієтичного харчування, у людей похилого віку відзначається дефіцит вітамінів груп - В1, В2, В6 і мікроелементів, це морква з легкістю може компенсувати [23].

У плодах болгарського червоного перцю містяться вітаміни: Вітаміну А (250 мкг), Бета каротин (2 мг), В1 (0,1 мг), В2 (0,08 мг), В6 (0,5 мг), В9 (30 мкг), С (200 мг), Е (0,7 мг), К (4 мкг), РР (1 мг).

Мінеральні речовини: Калій (163 Мг); Кальцій (6 мг); Магній (10 мг); Натрій (4 мг); Фосфор (21 мг); Залізо (0,4 мг); Хлор (19 мг); Фтор (7 мкг); Йод (3 мкг); Хром (6 мкг); Кобальт (3 мкг); Цинк (0,25 мг); Марганець (0,12 мг); Мідь (120 мг); Селен (0,1 мкг).

Білків жирів і вуглеводів: Жиров - 1,3 г; Білків - 1,3 г; Вуглеводів - 5,3г.

Також пряний смак перцю, сприяє поліпшенню травлення завдяки своїй здатності посилювати виділення травних соків. Мінерали, що містяться в плодах перцю можуть зміцнювати захисні функції організму. Перець містить велику кількість вітаміну А, поліпшує зір, а також мінеральні речовини залізо - поліпшують склад крові і калій - допомагають роботі серця [11].

Було доведено, що додавання при замішуванні тіста суміші плодоовочевого пюре в кількості 5-10% до маси борошна в тісті дозволяє отримати хліб з високими органолептичними показниками і фізико-хімічними показниками. М'якуш виробів еластичний, з тонкостінною пористістю світло-коричневого відтінку, поверхня гладка, форма правильна, має ароматний запах і приємний гармонійний смак. При застосуванні овочевих добавок підвищується зміст ароматичних компонентів, що призводить до поліпшення смаку і аромату.

Проведені дослідження показали можливість і доцільність використання продукти переробки овочів у виробництві пшеничного хліба безопарним способом [16].

Аналіз літературних даних свідчить, що в капусті наявний ряд цінних для організму речовин. Різні її види містять від 1,3 до 21% сухих речовин, до складу яких входять білки, жири, цукру, клітковина. Існують різні сорти капусти, кожен з яких по-своєму корисний. Капуста білокачанна перевершує інші види за змістом заліза. Білокачанна капуста має багатий хімічний склад. В 100г білокачанної капусти містяться 1,8 білків, близько 5 г вуглеводів, всього 0,1 г жирів, 4,6 г моно-і дисахаридів. Особлива цінність капусти полягає в виключно різноманітному наборі вітамінів. Серед них аскорбінова кислота, тіамін, рибофлавін,

пантотенова, фолінова, фолієва і нікотинова кислоти. Крім них присутні біотин (вітамін Н), токоферолі, вітамін К і речовини з Р-вітамінною активністю. Також виявлено гіпотетичний вітамін U (протівиразковий фактор). У капусті є в наявності 16 вільних амінокислот, серед яких вкрай необхідні організму людини: триптофан, лізин, метіонін, тирозин, гістидин та ін. Особливу увагу слід приділити наявності в складі капусти метіоніну, оскільки ця амінокислота не виробляється в організмі людини, але є важливою для нормальної життєдіяльності. Багата капуста мінеральними солями калію, натрію, кальцію, магнію, фосфору, заліза. Крім вітамінів, макро- та мікроелементів, в капусті присутні крохмаль (близько 0,5 г), харчові волокна (2 г), органічні кислоти (близько 0,3 г) [20]. В її складі міститься також значна кількість ферментів. Цінними з окислювальних ферментів являються аскорбіназа, пероксидаза, цитохромоксидаза; амілаза, геміцелюлаза. Багатий хімічний і складний біохімічний склад капусти робить її цінною овочевою добавкою при виробництві поліпшених сортів хлібобулочних виробів. Введення в рецептуру хлібобулочних виробів капустяного пюре дасть можливість збільшити в них вміст харчових волокон: клітковини, геміцелюлози пектинових речовин, що володіють хорошими бактерицидними і сорбційними властивостями. Це буде сприяти зниженню концентрації в травному тракті людини радіонуклідів, іонів важких металів, в тому числі свинцю, кадмію та ін. Крім того, додавання в хлібобулочні вироби капустяного пюре дозволить підвищити вміст в них вітамінів, макро- та мікроелементів, харчових речовин.

Представлені результати досліджень можливості використання пюре, отриманого з білокачанної капусти, у виробництві пшеничного хліба. В дослідні зразки було внесено від 5 до 9% добавки. Дані пробних лабораторних випічок показали, що внесення пюре із замороженої білокачанної капусти найбільш раціонально і дозволяє отримати хліб більшу питому обсягу, з більш високою пористістю і кращими пружно-еластичними властивостями м'якушки. Рекомендовано внесення пюре із замороженої білокачанної капусти в кількості не більше 7% до маси борошна. Запропонована добавка дозволяє розширити сировинну базу та асортимент хлібобулочних виробів, підвищити їх харчову цінність, надати профілактичну спрямованість [4].

#### **1.1.4. Розробки вчених для створення оздоровчих харчових продуктів з використанням кабачкового пюре.**

Кабачок являє собою унікальним за своїм складом і лікувальним властивостями овоч. Він складає на 93% з води, також з білків, жирів, вуглеводів, заліза, фосфору, магнію, калію, кальцію, натрію, вітамінів А, С, Е, групи В, і бетакаротин. Також містить трохи целюлози, і складає 0,1 % органічних кислот.

Кабачки активують роботу травного тракту, покращують функції шлунка, обновлюють кров, зменшують ризик захворювання на атеросклероз, гіпертонію і

печінки, довший добре впливають на кишечник. Вживаючи кабачок, можна покращити роботу шлунково-кишкового тракту, корисні при запорах і ожирінні. Вони – частий гість у раціоні харчування хворих, що йдуть на поправку, корисні при захворюваннях шлунка та дванадцятипалої кишки. Кабачок додають до харчування немовлят та дітей. Також кабачок є доволі популярним овочем, коли складаються різні дієти через те, що він легко засвоюється, та низькокалорійний, також містить корисні нутрієнти. Вживаючи цей овоч можна попередити себе від атеросклерозу, гіпертонії і недокрів'я, тобто від серцевих захворювань. Овочі мають сильну сечогінну дію, через це вони виводять з організму багато токсичних і шкідливих речовин: радіонуклідів, холестерину. Люди вживають кабачок для покращення стану волосся, для подовження молодості, для здоров'я шкіри. Антиоксиданти складають більшу частину кабачку, тому овоч зменшує розвиток ракових пухлин.

Кабачки – це ще і сечогінний засіб при різних набряках. Сік з кабачка добре заспокоює нервову систему. Відвар з квіток лікує шкірні захворювання. Дуже корисні кабачки для літніх людей.

Кабачки є одним з небагатьох продуктів у якого практично немає протипоказань до застосування.

Кабачок має багатий мінеральний склад. У своєму складі він містить залізо - 0.4 мг, калій - 238.0 мг, кальцій - 15.0 мг, магній - 9.0 мг, натрій - 2.0 мг, фосфор - 12.0 мг

Харчова цінність кабачків на 100 гр продукту така: калорійність 22.4 кКал, вуглеводи- 4.6 г, жири - 0.3 г, білки - 0.6 г, Вода 93.0 г, моно – і дисахариди - 4.6 г, харчові волокна - 1.0 г, органічні кислоти - 0.1 г, зола - 0.4 г.

Кабачки також багаті такими вітамінами: вітамін А - 0.03 мг, вітамін В1 - 0.03 мг, вітамін В2 - 0.03 мг, вітамін В3 - 0.1 мг, вітамін В6 - 0.1 мг, вітамін В9 - 14.0 мкг, вітамін С - 15.0 мг, вітамін Н - 0.4 мг, вітамін РР - 0.6 мг.

Була досліджена якість хліба з борошна вищого сорту з використанням плодовоовочевого пюре із кабачків і плодів горобини.

З метою вивчення якості і на процес зберігання хліба з пшеничного борошна вищого сорту з введенням 15% плодовоовочевого пюре проводили дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників після 24 і 36 годин зберігання.

Встановлено, що втрата свіжості контрольного зразка пшеничного хліба в процесі зберігання протікала більш виражено, ніж у зразка з внесенням плодовоовочевого пюре з кабачків і плодів горобини звичайної.

Аналіз фізико-хімічних показників якості досліджуваних зразків хліба показав, що найбільше зниження вологості спостерігається в контролі. У той час як кислотність і пористість пшеничного хліба через 36 годин зберігання змінюється незначно.

Таким чином встановлено, що заміна пшеничного борошна в рецептурі тіста у вигляді плодовоовочевого пюре збільшує термін зберігання хліба на 12 год. Це пояснюється вмістом вітаміну С, що додається разом з сировиною, який впливає

на білково-протеїназний комплекс борошна, сприяючи збереженню свіжості пшеничного хліба. Пектинові речовини, підвищують рівень вмісту зв'язаної вологи, що призводить до її втрати в менших кількостях при зберіганні хліба, завдяки чому також сповільнюється його черствіння [12].

Була розроблена рецептура пшеничного хліба з борошна пшеничного хлібопекарського вищого сорту з добавкою плодоовочевого пюре з кабачків і плодів горобини звичайної. Разом з контролем (без внесення плодоовочевого пюре) були вивчені три варіанти рецептури з внесенням кабачково-горобинового пюре в кількості 10, 15, 20% від маси пшеничного борошна.

Оцінка якості хлібобулочних виробів включає визначення органолептичних, фізико-хімічних показників.

Органолептичну оцінку якості збагаченого плодоовочевих пюре пшеничного хліба проводили за 5-бальною шкалою. Найкращими органолептичними показниками якості мав зразок хліба з частковою заміною пшеничного борошна вищого сорту в кількості 15% до її маси.

Щодо фізико-хімічних показників, то у досліджуваних зразків хліба в залежності від відсотка внесення кабачково-горобинового пюре відбувається збільшення пористості м'якушки з 74,4% до 76,3%, вологість збагачених плодоовочевої добавкою виробів зростає з 40,5% до 42,5%, за показниками кислотності м'якушки присутній також виражена тенденція до збільшення з 2,6 град до 3,0 град.

Показано, що оптимальним є внесення збагачуючого компонента в кількості 15% від маси борошна [12].

Було досліджено вплив кількості 10%, 20 % і 30 % порівняно з контролем кабачкового пюре на якість і технологічний процес хлібобулочного виробу.

Порівняно з контролем при внесенні добавки об'єм виробу збільшився на 19 %, пористість на 9%, деформація м'якушки на 21 %. Тісто замішували однофазним способом, пюре вносили на стадії замісу, збільшуючи масу борошна. В ході досліджень найкращим результатом було внесення 30 % кабачкового пюре [10].

Таким чином, дослідження показали, що додавання кабачкового пюре не впливає на технологічний процес і є доступним для збагачення. Також через цукор, що міститься у кабачковому пюре, можна знизити кількість цукру білого кристалічного, що наявний в рецептурі. Через наявність мінералів і вітамінів, додавання кабачкового пюре робить продукт функціональним.

### **1.1.5. Висновки**

1. Актуальним фактором на сьогоднішній день є впровадження нових видів органічних хлібобулочних виробів та виробів із добавками, які є актуальними на сьогоднішній день, адже здорове харчування важливе в період хвороб і зниженого імунітету. Цей висновок обґрунтований тим, що асортимент органічних виробів доволі малий. Покращення якості виробництва виробів можна здійснювати за допомогою додавання добавок в рецептуру.

2. Сучасним трендом на сьогоднішній день є здорове і натуральне харчування. Необхідність збагачення продуктів біологічно активними речовинами і харчовими волокнами є головною передумовою при виробництві харчових продуктів.

3. Найбільш використовуваними овочами-добавками до хлібобулочних виробів є гарбуз, морква, капуста та перець через їх багатий вітамінно-мінеральний склад.

4. Огляд літератури показав, що розробок та досліджень хлібобулочних виробів з використання пюре з кабачків досить мало, тому доцільним є подальше проведення досліджень впливу на якість хлібу саме цього овочевого пюре.

## **1.2. Методика досліджень**

Дослідження виконувались на кафедрі та в домашніх умовах згідно блок-схеми 1.2.1.

В ході досліджень використовувалась органічна сировина. Борошно органічне вищого сорту виробник ТМ «Екород», кабачки органічні виробник ТМ «Світловоч», органічні сухі дріжджі Verival (Верівал) від імпортного виробника (Австрія). Сіль використовуємо звичайну, так як при виробництві органічного продукту сіль та вода не рахуються.

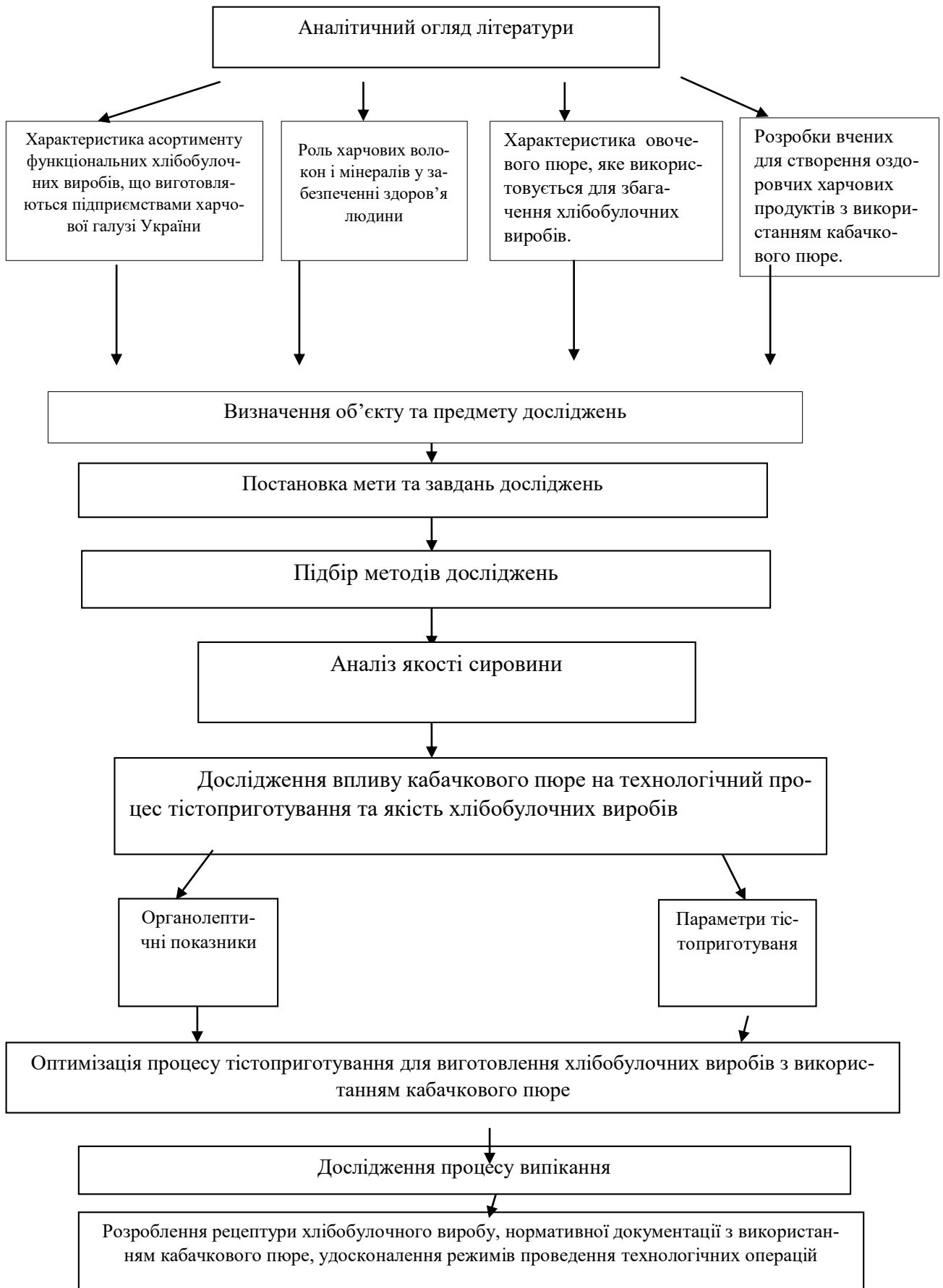


Рисунок 1.2.1. Блок-схема проведення досліджень

У домашніх умовах тісто замішували вручну 4-6 хв, пюре з кабачків в кількості 10%, 15%, 20% додавали в разі з іншими компонентами – водою, сіллю, борошном, дріжджами. Оброблення зброженого тіста проводили у такій послідовності: обминання тіста, розділення його на шматки, надання кожному з них округлої форми. Потім дали тісту вистоятися в стані спокою, а потім формували та округлювали. Температура бродіння 28-30°C. Після округлення відбувалось остаточне вистоявання 60 хв, яке здійснювалось у тепломі місці, тривалість 60- хв.

Виріб після цього випікали при температурі 180 °C 45 хв.

Хліб охолоджувався в домашніх умовах при кімнатній температурі.

Досліджували органолептичні та реологічні властивості хліба в залежності від кількості доданого пюре. Методики досліджування були органолептичні. Визначали смак, запах, форму, колір, стан скоринки.

### РОЗДІЛ 1.3. Дослідження впливу кількості пюре Розрахунок хімічного складу змодельованих виробів

Вихідними даними для розрахунку є:

1. Рецепттура виробу, яка наведена в табл 1.1

Таблиця 1.1. - Рецепттура контролю

Сировина, кг	Маса, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0
Сіль кухонна харчова	1,3
<i>Разом...</i>	102,3

2. Вихід виробу: 137,5

3. Норма споживання хлібобулочного виробу (приймаємо 107 г для здобних виробів, а також виробів на основі житнього борошна та суміші його з пшеничним і 170 г для виробів з пшеничного борошна)

4. Хімічний склад кабачка

Таблиця 1.2.– Хімічний склад кабачка

Макронутрієнт	Вміст, г/100 г продукту
Білки	0,6
Жири	0,3
Вуглеводи	4,6
Харчові волокна	1,0
Органічні кислоти	0,1
Зола	0,4
Калорійність, ккал	22,4
Енергетична цінність, кДж	93,7

#### Базова рецепттура

Таблиця 2.3. - Рецепттура контролю

Сировина, кг	Маса, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0
Сіль кухонна харчова	1,3
<i>Разом...</i>	102,3

Розрахунок хімічного складу хліба проводять за методикою визначенням вмісту в 100 г виробу масових часток окремих видів сировини за загальною формулою (1.1):

$$g_i = \frac{g_i^{\text{рец}} \cdot 100}{V_{\text{хл}}}, \quad (1.1)$$

де  $g_i$  - маса сировини, внесеної у 100 г виробу;  $g_i^{\text{рец}}$  - маса сировини за рецептурою, г/100 г борошна;  $V_{\text{хл}}$  – вихід хліба, г.

Борошно пшеничне вищого сорту:

$$g_i = \frac{100 \cdot 100}{137,5} = 72,73 \text{ г}$$

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$g_i = \frac{1,0 \cdot 100}{137,5} = 0,73 \text{ г}$$

Сіль кухонна харчова:

$$g_i = \frac{1,3 \cdot 100}{137,5} = 0,95 \text{ г}$$

Розрахунок елементів хімічного складу готових виробів: білків, ліпідів, вуглеводів і окремо клітковини проводять за загальною формулою (1.2):

$$E_{100\text{г}} = \sum_{i=1}^n E_i^c = \sum_{i=1}^n \frac{b_i \cdot g_i}{100}, \quad (1.2)$$

де  $E_{100\text{г}}$  - кількість елемента хімічного складу (білка, амінокислоти, жирів, крохмалю тощо) у 100 г хліба, г;  $E_i^c$  - кількість елемента хімічного складу, г, внесеного у 100 г хліба з окремими видами сировини, де  $i = 1, 2 \dots n$  - вид сировини за рецептурою;  $b_i$  - кількість елемента хімічного складу, г у 100 г сировини;  $g_i$  - маса того ж виду сировини, внесеного у 100 г виробу, г.

Кількість білків:

$$E_{100\text{г}} = \frac{10,8 \cdot 72,73}{100} + \frac{1,82 \cdot 12,7}{100} + \frac{0,87 \cdot 0}{100} = 8,08 \text{ г}$$

Кількість жирів:

$$E_{100\text{г}} = \frac{72,73 \cdot 1,3}{100} + \frac{1,82 \cdot 2,7}{100} + \frac{0,87 \cdot 0}{100} = 0,10 \text{ г}$$

Кількість клітковини:

$$E_{100\text{г}} = \frac{72,73 \cdot 3,5}{100} + \frac{1,82 \cdot 0}{100} + \frac{0,87 \cdot 0}{100} = 2,5 \text{ г}$$

Загальну кількість вуглеводів  $V_{\text{уг}}$ , г/100 г хліба, визначають за формулою (1.3):

$$V_{\text{уг}} = 100 - (W_{\text{ц.хл.}} + \text{Б} + \text{Ж} + \text{Кл}), \quad (1.3)$$

де  $W_{\text{ц.хл.}}$  - масова частка води цілого хліба, %; Б, Ж, Кл - вміст у 100 г хліба відповідно білків, жирів і клітковини, розрахований за формулою (1.2), г.

$$V_{\text{уг}} = 100 - (40,0 + 8,08 + 0,10 + 2,5) = 49,32 \frac{\text{г}}{100 \text{ г хліба}}$$

### Розрахунок калорійності (енергетичної цінності) готових виробів

Розрахунок енергетичної цінності готових виробів ЕЦ, ккал, виконують за формулою (1.4):

$$ЕЦ = Б \cdot 4,0 + Ж \cdot 9,0 + Вуг \cdot 4,0, \quad (1.4)$$

де Б – вміст білка у виробі, %; Ж – вміст ліпідів у виробі, %; Вуг – вміст моно-, дисахаридів, крохмалю та декстринів у виробі, %.

$$ЕЦ = 8,08 \cdot 4,0 + 0,10 \cdot 9,0 + 49,32 \cdot 4,0 = 230,5 \text{ ккал}$$

### Розрахунок харчової цінності змодельованих хлібобулочних виробів

#### Розрахунок харчової цінності із внесенням 10 % кабачкового пюре

Таблиця 3.4. – Рецептúra із внесенням 10% пюре

Сировина, кг	Маса, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0
Сіль кухонна харчова	1,3
Кабачкове пюре	10,0
<i>Разом...</i>	112,3

Розрахунок хімічного складу хліба проводять за методикою визначенням вмісту в 100 г виробу масових часток окремих видів сировини за загальною формулою (1.1):

$$g_i = \frac{g_i^{\text{рец}} \cdot 100}{V_{\text{хл}}}, \quad (1.1)$$

де  $g_i$  - маса сировини, внесеної у 100 г виробу;  $g_i^{\text{рец}}$  - маса сировини за рецептурою, г/100 г борошна;  $V_{\text{хл}}$  – вихід хліба, г.

Борошно пшеничне вищого сорту:

$$g_i = \frac{100 \cdot 100}{137,5} = 72,73 \text{ г}$$

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$g_i = \frac{1,0 \cdot 100}{137,5} = 0,73 \text{ г}$$

Сіль кухонна харчова:

$$g_i = \frac{1,3 \cdot 100}{137,5} = 0,95 \text{ г}$$

Кабачкове пюре:

$$g_i = \frac{10,0 \cdot 100}{137,5} = 7,27 \text{ г}$$

Розрахунок елементів хімічного складу готових виробів: білків, ліпідів, вуглеводів і окремо клітковини проводять за загальною формулою:

$$E_{100г} = \sum_{i=1}^n E_i^c = \sum_{i=1}^n \frac{b_i \cdot g_i}{100}, \quad (1.2)$$

де  $E_{100г}$  - кількість елемента хімічного складу (білка, амінокислоти, жирів, крохмалю тощо) у 100 г хліба, г;  $E_i^c$  - кількість елемента хімічного складу, г, внесеного у 100 г хліба з окремими видами сировини, де  $i = 1, 2 \dots n$  - вид сировини за рецептурою;  $b_i$  - кількість елемента хімічного складу, г у 100 г сировини;  $g_i$  - маса того ж виду сировини, внесеного у 100 г виробу, г.

Кількість білків:

$$E_{100г} = \frac{72,73 \cdot 10,8}{100} + \frac{0,73 \cdot 12,7}{100} + \frac{0,95 \cdot 0}{100} + \frac{7,27 \cdot 0,6}{100} = 80, г$$

Кількість жирів:

$$E_{100г} = \frac{72,73 \cdot 1,3}{100} + \frac{0,73 \cdot 2,7}{100} + \frac{0,95 \cdot 0}{100} + \frac{7,27 \cdot 0,3}{100} = 0,98 г$$

Кількість клітковини:

$$E_{100г} = \frac{72,73 \cdot 3,5}{100} + \frac{0,73 \cdot 0}{100} + \frac{0,95 \cdot 0}{100} + \frac{7,27 \cdot 1,0}{100} = 2,61 г$$

Загальну кількість вуглеводів  $V_{уг}$ , г/100 г хліба, визначають за формулою:

$$V_{уг} = 100 - (W_{ц.хл.} + Б + Ж + Кл), \quad (1.3)$$

де  $W_{ц.хл.}$  - масова частка води цілого хліба, %; Б, Ж, Кл - вміст у 100 г хліба відповідно білків, жирів і клітковини, розрахований за формулою (1.2), г.

$$V_{уг} = 100 - (40,0 + 8,0 + 0,98 + 2,61) = 48,41 \frac{г}{100 г хліба}$$

### **Розрахунок калорійності (енергетичної цінності) готових виробів**

Розрахунок енергетичної цінності готових виробів ЕЦ, ккал, виконують за формулою:

$$ЕЦ = Б \cdot 4,0 + Ж \cdot 9,0 + V_{уг} \cdot 4,0, \quad (1.4)$$

де Б - вміст білка у виробі, %; Ж - вміст ліпідів у виробі, %;  $V_{уг}$  - вміст моно-, дисахаридів, крохмалю та декстринів у виробі, %.

$$ЕЦ = 8,0 \cdot 4,0 + 0,98 \cdot 9,0 + 48,41 \cdot 4,0 = 234,46 \text{ ккал}$$

### **Розрахунок харчової цінності із внесенням 15 % кабачкового пюре**

Таблиця 4.5. - Рецептура із внесенням 15% пюре

Сировина, кг	Маса, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0
Сіль кухонна харчова	1,3
Кабачкове пюре	15,0
<i>Разом...</i>	117,3

Розрахунок хімічного складу хліба проводять за методикою визначенням вмісту в 100 г виробу масових часток окремих видів сировини за загальною формулою (1.1):

$$g_i = \frac{g_i^{\text{рец}} \cdot 100}{V_{\text{хл}}}, \quad (1.1)$$

де  $g_i$  - маса сировини, внесеної у 100 г виробу;  $g_i^{\text{рец}}$  - маса сировини за рецептурою, г/100 г борошна;  $V_{\text{хл}}$  – вихід хліба, г.

Борошно пшеничне вищого сорту:

$$g_i = \frac{100 \cdot 100}{137,5} = 72,73 \text{ г}$$

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$g_i = \frac{1,0 \cdot 100}{137,5} = 0,73 \text{ г}$$

Сіль кухонна харчова:

$$g_i = \frac{1,3 \cdot 100}{137,5} = 0,95 \text{ г}$$

Пюре кабачкове:

$$g_i = \frac{15,0 \cdot 100}{137,5} = 10,91 \text{ г}$$

Розрахунок елементів хімічного складу готових виробів: білків, ліпідів, вуглеводів і окремо клітковини проводять за загальною формулою (1.2):

Кількість білків:

$$E_{100 \text{ г}} = \frac{10,8 \cdot 72,73}{100} + \frac{0,73 \cdot 12,7}{100} + \frac{0,95 \cdot 0}{100} + \frac{10,91 \cdot 0,6}{100} = 8,01 \text{ г}$$

Кількість жирів:

$$E_{100 \text{ г}} = \frac{72,73 \cdot 1,3}{100} + \frac{0,73 \cdot 2,7}{100} + \frac{0,95 \cdot 0}{100} + \frac{10,91 \cdot 0,3}{100} = 1,0 \text{ г}$$

Кількість клітковини:

$$E_{100 \text{ г}} = \frac{72,73 \cdot 3,5}{100} + \frac{0,73 \cdot 0}{100} + \frac{0,95 \cdot 0}{100} + \frac{10,91 \cdot 1,0}{100} = 2,66 \text{ г}$$

Загальну кількість вуглеводів  $V_{\text{уг}}$ , г/100 г хліба, визначають за формулою:

$$V_{\text{уг}} = 100 - (W_{\text{ц.хл.}} + \text{Б} + \text{Ж} + \text{Кл}), \quad (1.3)$$

де  $W_{\text{ц.хл.}}$  - масова частка води цілого хліба, %; Б, Ж, Кл – вміст у 100 г хліба відповідно білків, жирів і клітковини, розрахований за формулою (1.2), г.

$$B_{\text{уг}} = 100 - (40,0 + 8,1 + 1,0 + 2,66) = 48,24 \frac{\text{г}}{100 \text{ г хліба}}$$

### **Розрахунок калорійності (енергетичної цінності) готових виробів**

Розрахунок енергетичної цінності готових виробів ЕЦ, ккал, виконують за формулою:

$$EЦ = B \cdot 4,0 + Ж \cdot 9,0 + B_{\text{уг}} \cdot 4,0, \quad (1.4)$$

де B – вміст білка у виробі, %; Ж – вміст ліпідів у виробі, %; B<sub>уг</sub> – вміст моно-, дисахаридів, крохмалю та декстринів у виробі, %.

$$EЦ = 8,1 \cdot 4,0 + 1,0 \cdot 9,0 + 48,24 \cdot 4,0 = 234,36 \text{ ккал}$$

### **Розрахунок харчової цінності із внесенням 20 % кабачкового пюре**

Таблиця 5.6. – Рецептатура із внесенням 20% пюре

Сировина, кг	Маса, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0
Сіль кухонна харчова	1,3
Кабачкове пюре	20,0
<i>Разом...</i>	122,3

Борошно пшеничне вищого сорту:

$$g_i = \frac{100 \cdot 100}{137,5} = 72,73 \text{ г}$$

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$g_i = \frac{1,0 \cdot 100}{137,5} = 0,73 \text{ г}$$

Сіль кухонна харчова:

$$g_i = \frac{1,3 \cdot 100}{137,5} = 0,95$$

Пюре кабачкове:

$$g_i = \frac{20,0 \cdot 100}{137,5} = 14,55 \text{ г}$$

Розрахунок хімічного складу хліба проводять за методикою визначенням вмісту в 100 г виробу масових часток окремих видів сировини за загальною формулою (1.1):

Кількість білків:

$$E_{100 \text{ г}} = \frac{10,8 \cdot 72,73}{100} + \frac{0,73 \cdot 12,7}{100} + \frac{0,95 \cdot 0}{100} + \frac{14,55 \cdot 0,6}{100} = 8,03 \text{ г}$$

Кількість жирів:

$$E_{100 \text{ г}} = \frac{72,73 \cdot 1,3}{100} + \frac{0,73 \cdot 2,7}{100} + \frac{0,95 \cdot 0}{100} + \frac{14,55 \cdot 0,3}{100} = 1,0 \text{ г}$$

Кількість клітковини:

$$E_{100 \text{ г}} = \frac{72,73 \cdot 3,5}{100} + \frac{0,73 \cdot 0}{100} + \frac{0,95 \cdot 0}{100} + \frac{14,55 \cdot 1,0}{100} = 2,69 \text{ г}$$

Загальну кількість вуглеводів Вуг, г/100 г хліба, визначають за формулою (1.3):

$$V_{\text{уг}} = 100 - (40,0 + 8,03 + 1,0 + 2,69) = 48,28 \frac{\text{г}}{100 \text{ г хліба}}$$

### Розрахунок калорійності (енергетичної цінності) готових виробів

Розрахунок енергетичної цінності готових виробів ЕЦ, ккал, виконують за формулою (1.4):

$$\text{ЕЦ} = 8,03 \cdot 4,0 + 1,0 \cdot 9,0 + 48,28 \cdot 4,0 = 234,12 \text{ ккал}$$

Таблиця 1.7. - Харчова та енергетична цінність змодельованих виробів порівняно з контрольним зразком

Макронутрієнт	Вміст у базовій рецептурі, г/100 г	Рецептура з додаванням 10 % кабачкового пюре		Рецептура з додаванням 15 % кабачкового пюре		Рецептура з додаванням 20 % кабачкового пюре	
		Вміст, г/100 г	Відхилення від базової рецептури, %	Вміст, г/100 г	Відхилення від базової рецептури, %	Вміст, г/100 г	Відхилення від базової рецептури, %
Білки	8,08	8,00	-0,99	8,01	-0,87	8,03	-0,06
Жири	0,10	0,98	880	1,0	900	1,0	900
Вуглеводи	49,32	48,41	-1,85	48,24	-2,19	48,28	-2,11
Клітковина	2,5	2,61	0,11	2,66	6,4	2,69	7,6
Калорійність, ккал	230,5	234,46	1,72	234,36	1,67	234,12	1,57
Енергетична цінність, кДж	964,41	980,98	0,18	980,56	1,67	979,56	1,57

### Рохрахунок вмісту мінеральних речовин та вітамінів

#### Контроль

Розрахунок елементів хімічного складу готових виробів за формулою (1.2):

Вміст калію:

$$E_{100 \text{ г}} = \frac{72,73 \cdot 122}{100} + \frac{0,73 \cdot 590}{100} + \frac{0,95 \cdot 0}{100} = 93,04 \text{ мг}$$

Вміст магнію:

$$E_{100 \text{ г}} = \frac{72,73 \cdot 16}{100} + \frac{0,73 \cdot 51}{100} + \frac{0,95 \cdot 1,0}{100} = 12,01 \text{ мг}$$

Вміст натрію:

$$E_{100\text{ г}} = \frac{72,73 \cdot 3}{100} + \frac{0,73 \cdot 21}{100} + \frac{0,95 \cdot 0}{100} = 2,33 \text{ мг}$$

Вміст кальцію:

$$E_{100\text{ г}} = \frac{72,73 \cdot 18}{100} + \frac{0,73 \cdot 27}{100} + \frac{0,95 \cdot 0}{100} = 13,29 \text{ мг}$$

Вміст фосфору:

$$E_{100\text{ г}} = \frac{72,73 \cdot 186}{100} + \frac{0,73 \cdot 400}{100} + \frac{0,95 \cdot 0}{100} = 138,2 \text{ мг}$$

Вміст заліза:

$$E_{100\text{ г}} = \frac{72,73 \cdot 1,2}{100} + \frac{0,73 \cdot 0}{100} + \frac{0,95 \cdot 0}{100} = 0,87 \text{ мг}$$

Вміст вітаміну В1:

$$E_{100\text{ г}} = \frac{72,73 \cdot 0,17}{100} + \frac{0,73 \cdot 0,60}{100} + \frac{0,95 \cdot 0}{100} = 0,124 \text{ мг}$$

Вміст вітаміну В2:

$$E_{100\text{ г}} = \frac{72,73 \cdot 0,04}{100} + \frac{0,73 \cdot 0,68}{100} + \frac{0,95 \cdot 0}{100} = 0,035 \text{ мг}$$

Вміст вітаміну РР:

$$E_{100\text{ г}} = \frac{72,73 \cdot 1,20}{100} + \frac{0,73 \cdot 11,4}{100} + \frac{0,95 \cdot 0}{100} = 0,11 \text{ мг}$$

### **Розрахунок для 15 % кабачкового пюре**

Вміст заліза:

$$E_{100\text{ г}} = \frac{72,73 \cdot 1,2}{100} + \frac{0,73 \cdot 0}{100} + \frac{0,95 \cdot 0}{100} + \frac{10,91 \cdot 0,4}{100} = 0,91 \text{ мг}$$

Вміст калію:

$$E_{100\text{ г}} = \frac{72,73 \cdot 122}{100} + \frac{0,73 \cdot 590}{100} + \frac{0,95 \cdot 0}{100} + \frac{10,91 \cdot 238}{100} = 119,01 \text{ мг}$$

Вміст кальцію:

$$E_{100\text{ г}} = \frac{72,73 \cdot 18}{100} + \frac{0,73 \cdot 27}{100} + \frac{0,95 \cdot 0}{100} + \frac{10,91 \cdot 15,0}{100} = 14,89 \text{ мг}$$

Вміст натрію:

$$E_{100\text{ г}} = \frac{72,73 \cdot 3}{100} + \frac{0,73 \cdot 21}{100} + \frac{0,95 \cdot 0}{100} + \frac{10,91 \cdot 2,0}{100} = 2,55 \text{ мг}$$

Вміст магнію:

$$E_{100\text{ г}} = \frac{72,73 \cdot 16}{100} + \frac{0,73 \cdot 51}{100} + \frac{0,95 \cdot 0,001}{100} + \frac{10,91 \cdot 9,0}{100} = 12,99 \text{ мг}$$

Вміст фосфору:

$$E_{100\text{ г}} = \frac{72,73 \cdot 186}{100} + \frac{0,73 \cdot 400}{100} + \frac{0,95 \cdot 0}{100} + \frac{10,91 \cdot 12,0}{100} = 139,5 \text{ мг}$$

Вміст вітаміну В1:

$$E_{100\text{ г}} = \frac{72,73 \cdot 0,17}{100} + \frac{0,73 \cdot 0,60}{100} + \frac{0,95 \cdot 0}{100} + \frac{10,91 \cdot 0,03}{100} = 0,127 \text{ мг}$$

Вміст вітаміну В2:

$$E_{100\text{ г}} = \frac{72,73 \cdot 0,04}{100} + \frac{0,73 \cdot 0,68}{100} + \frac{0,95 \cdot 0}{100} + \frac{10,91 \cdot 0,03}{100} = 0,038 \text{ мг}$$

Вміст вітаміну РР:

$$E_{100\text{ г}} = \frac{72,73 \cdot 1,20}{100} + \frac{0,73 \cdot 11,4}{100} + \frac{0,95 \cdot 0}{100} + \frac{10,91 \cdot 0,6}{100} = 0,18 \text{ мг}$$

Вміст органічних кислот:

$$E_{100\text{ г}} = 0,1 \cdot 0,09 = 0,009 \text{ г}$$

Таблиця 1.8 – Вміст вітамінів у змодельованому виробі

Мікронутрієнт	Вміст у базовій рецептурі, мг/100 г	Рецептура з додаванням 15 % кабачкового пюре	
		Вміст, мг/100 г	Відхилення від базової рецептури, %
Вітамін В1	0,124	0,127	2,4
Вітамін В2	0,035	0,038	8,6
Вітамін РР	0,11	0,18	63,64

Сформуємо діаграму та зрівняємо кількість вітамінів у контролі і в органічному хлібі з 15% кабачкового пюре.

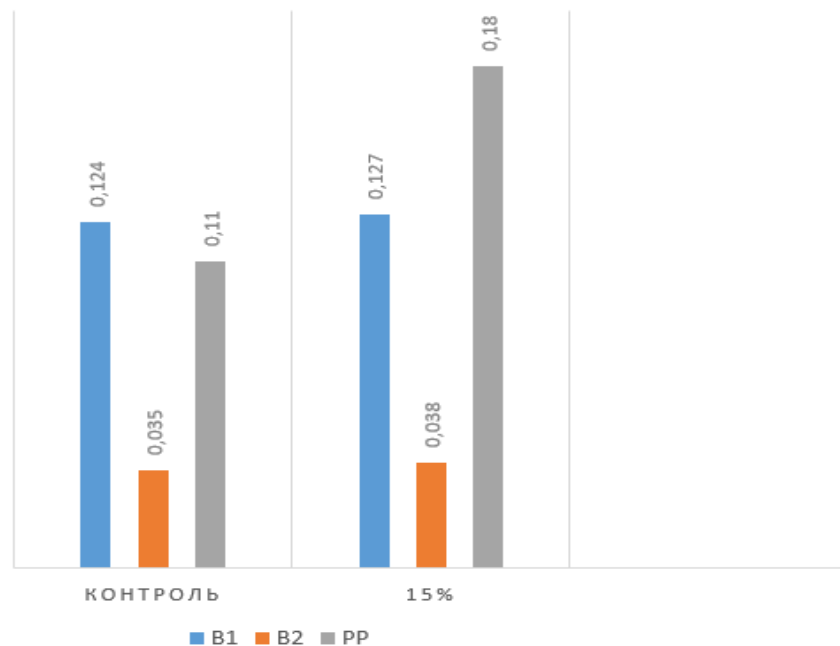


Рис 1.1 - Діаграма порівняння кількості вітамінів у контролі і в органічному хлібі з 15% кабачкового пюре

Таблиця 1.9. – Розрахований вміст мінеральних речовин та вітамінів 15% додавання пюре порівняно з контролем

Мікронутрієнт	Вміст у базовій рецептурі, мг/100 г	Рецептура з додаванням 15 % кабачкового пюре	
		Вміст, мг/100 г	Відхилення від базової рецептури, %
Калій	93,04	119,01	27,9
Магній	12,01	12,99	8,2
Залізо	0,87	0,91	4,6
Натрій	2,33	2,55	9,44
Кальцій	13,29	14,89	12,04
Фосфор	138,2	139,5	0,94

Сформуємо діаграму та зрівняємо кількість мікронутрієнтів у контролі і в органічному хлібі з 15% кабачкового пюре.

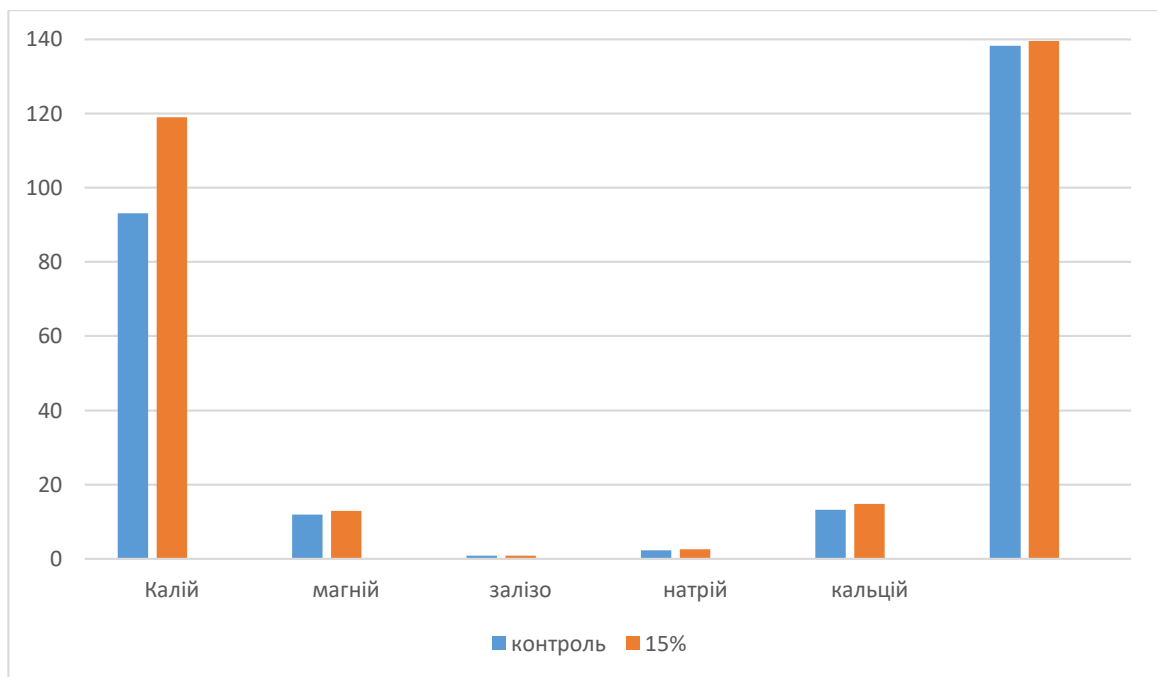


Рис 1.2 Діаграма кількості мікронутрієнтів контролю і змодельованого виробу

По даним розрахункам ми бачимо, що зі збільшенням кількості пюре кабачкового збільшується вміст білків порівняно з контролем.

Кількість жирів збільшується незначно.

Кількість клітковини збільшується із збільшенням процентного додавання пюре.

Звернемо увагу на те, що кабачок є найменш калорійним продуктом серед усіх інших овочів, тому калорійність змінилась незначно.

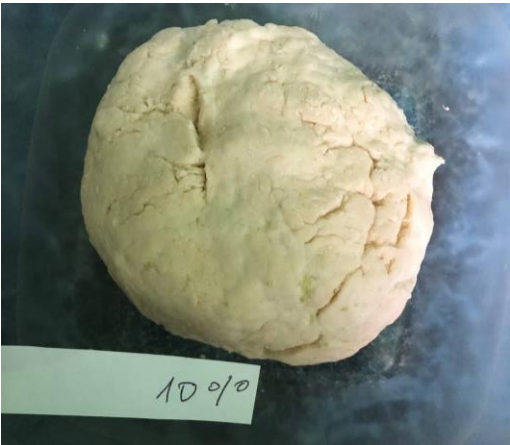
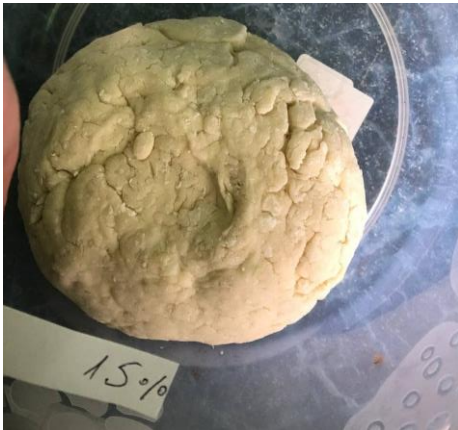
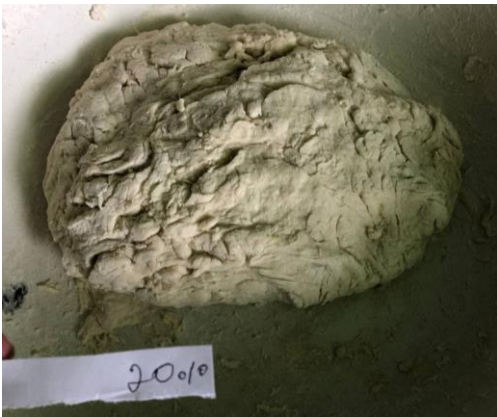

Результатами розрахунків було встановлено, що при додаванні 15 % кабачкового пюре ми збагачуємо хліб такими мікроелементами: калій, магній, залізо, натрій, кальцій, фосфор. Також збагачуємо такими вітамінами: вітамін А, вітамін В1, вітамін В2, вітамін В3, вітамін В6, вітамін С, вітамін Н, вітамін РР та органічними кислотами. За допомогою діаграм було наглядно продемонстровано як саме збільшується кількість мінеральних речовин у змодельованому виробі порівняно з контролем.

### Результати пробної випічки

В домашніх умовах було випечено 4 зразки хліба: контроль без додавання пюре кабачкового, зразки з додаванням 10 %, 15%, 20% кабачкового пюре.

В таблиці 1.10 зведені фотографії і результати випічки.

Таблиця 1.10. – Зразки тіста і готового хліба

1. Зразки тіста 10%,15%,20% та контролю:	
 <p>10%</p>	 <p>15%</p>
 <p>20%</p>	 <p>КОНТРОЛЬ</p>

2. Готові вироби:



Готові розрізані вироби:





В домашніх умовах досліджувалися 4 вироби. У процесі органолептичної оцінки органічного хліба, перш за все, загострювали увагу на його зовнішньому вигляді, кольорі скоринки, після чого вже оглядали колір та еластичність м'якушки, стан пористості, а також смак та аромат.

Органолептична оцінка якості збагаченого кабачковим пюре пшеничного хліба проводилась за 5-бальною шкалою, в основі якої використовувалися вимоги до органолептичних показників хлібобулочних виробів із пшеничного борошна за ДСТУ 7517:2014. Як контроль виступав зразок, виготовлений за стандартною схемою для хліба з борошна пшеничного вищого, не збагачений овочевою добавкою.

Таблиця 1.11. – Органолептична оцінка показників якості пшеничного хліба з борошна вищого сорту з додаванням пюре з кабачків.

Найменування показника	Варіант зразка				
	Контроль	Зразок із 10% овочевого пюре	Зразок із 15% овочевого пюре	Зразок із 20% овочевого пюре	Коефіцієнт вагомості
Зовнішній вигляд:					
поверхня	4,4 ± 0,2	4,6 ± 0,2	4,6 ± 0,2	3,7 ± 0,2	0,1
колір скоринки	4,3 ± 0,2	4,4 ± 0,2	4,5 ± 0,2	3,7 ± 0,2	0,1
форма скоринки	5,0 ± 0,2	5,0 ± 0,2	5,0 ± 0,2	4,9 ± 0,2	0,1
Стан м'якушки:					
Колір	4,4 ± 0,2	4,3 ± 0,2	3,9 ± 0,2	4,0 ± 0,2	0,1
пористість	4,3 ± 0,2	4,4 ± 0,2	4,7 ± 0,2	4,1 ± 0,2	0,1
еластичність	4,1 ± 0,2	4,4 ± 0,2	4,8 ± 0,2	3,9 ± 0,2	0,1
Смак	3,8 ± 0,2	4,2 ± 0,2	4,8 ± 0,2	4,9 ± 0,2	0,2
Запах	4,0 ± 0,2	4,4 ± 0,2	4,6 ± 0,2	4,9 ± 0,2	0,2
Оцінка, бал	4,2	4,4	4,6	3,9	-

За таблицею будуємо профільні діаграми.

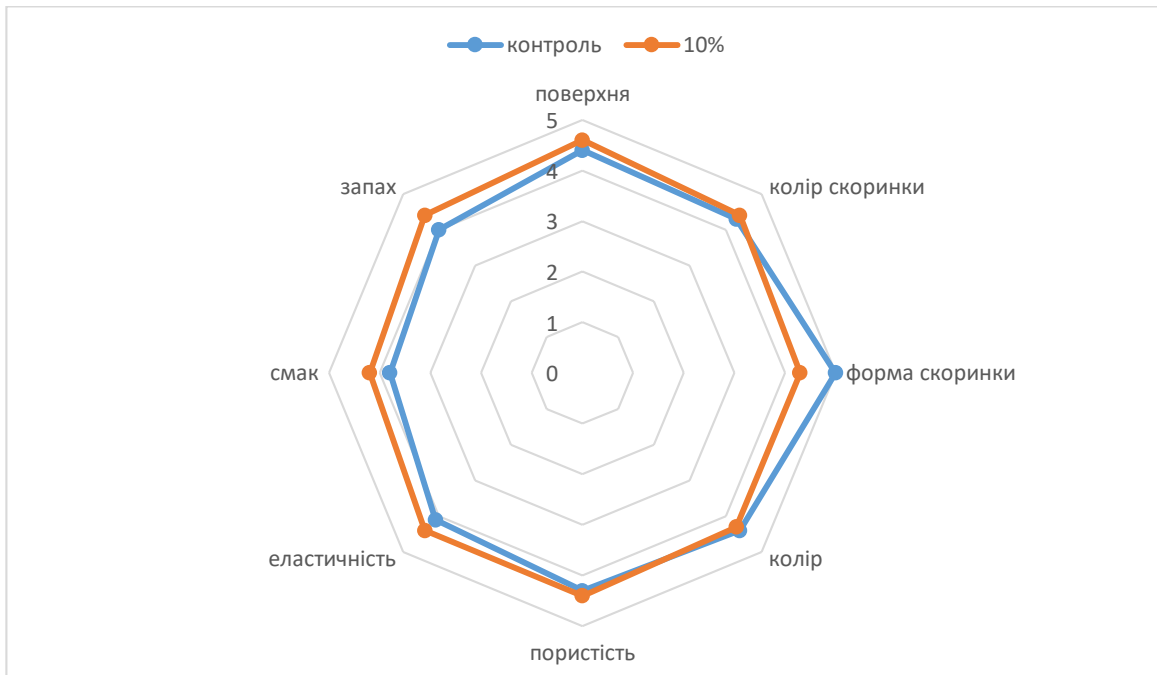


Рис. 1.3. – Органолептичні показники додавання 10% пюре порівняно з контролем

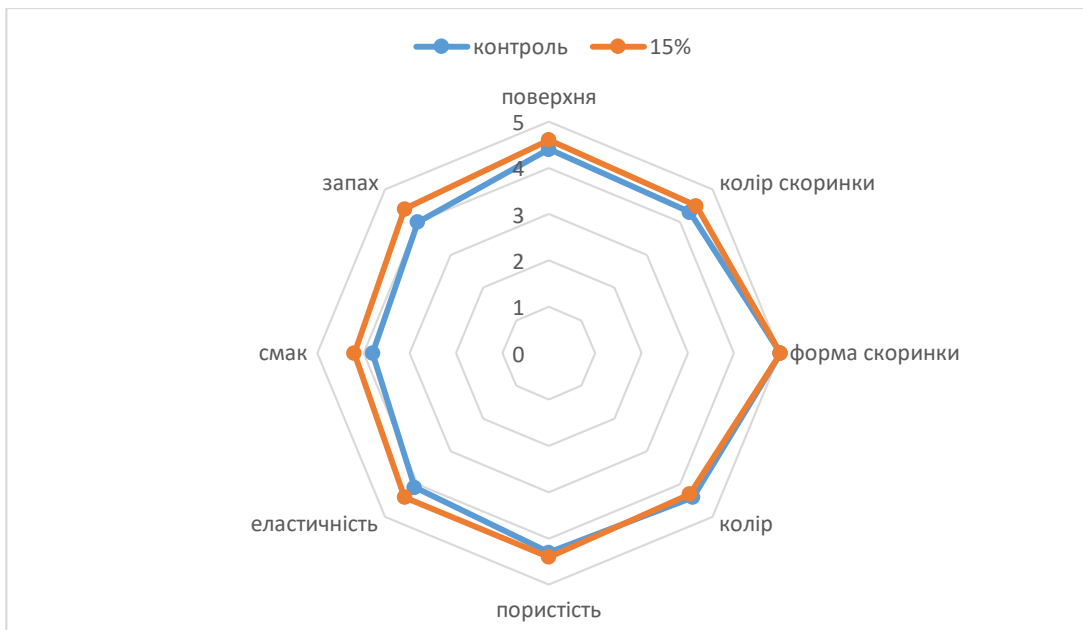


Рис. 1.4. – Органолептичні показники додавання 15% пюре порівняно з контролем

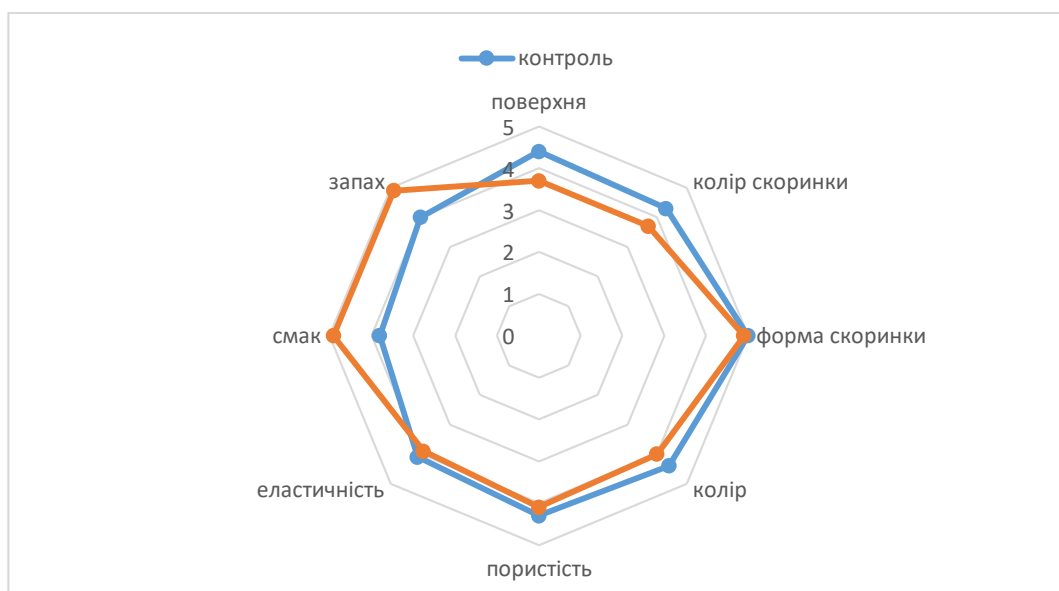


Рис. 1.5. – Органолептичні показники додавання 20% пюре порівняно з контролем

В таблиці 1.12 наведений опис органолептичних властивостей хліба у порівнянні з контролем.

Таблиця 1.12. - Органолептичні показники хліба

Найменування показника	Варіант зразка			
	Контроль	Зразок із 10% овочевого пюре	Зразок із 15% овочевого пюре	Зразок із 20% овочевого пюре
Зовнішній вигляд:				
форма	овальна	овальна	овальна	нерівної овальної форми
поверхня	Без крупних тріщин та підривів	Без крупних тріщин та підривів	Без крупних тріщин та підривів	Наявні підриви
колір	світло-коричневий	світло-коричневий	світло-коричневий	світло-коричневий
Стан м'якушки				
пропеченість	Пропечена, не липка, не волога на дотик, еластична	Пропечена, не липка, не волога на дотик, еластична	Пропечена, не липка, не волога на дотик, еластична	Пропечена, не липка, не волога на дотик, еластична

проміс	Без комків та слідів непромісу	Без комків та слідів непромісу	Без комків та слідів непромісу	Наявний непроміс
пористість	Розвинута, без пустот та ущільнень	Розвинута, без пустот та ущільнень	Розвинута, без пустот та ущільнень	Наявні пустоти
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку	Не властивий, наявний солодкуватий присмак
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху	Властивий даному виду виробів, відчувається свіжий овочевий запах	Не властивий, наявний свіжий овочевий запах

При органолептичній оцінці було виявлено, що найкращими органолептичними показниками якості мав зразок хліба з частковою заміною пшеничного борошна вищого сорту в кількості 15% до її маси та мав коричневий колір кірки із золотистим відтінком, опуклу поверхню без тріщин, бульбашок, слідів підриву, правильну форму. Мякушка світла із рівномірною пористістю, еластичний. Зразок мав виражений аромат та приємний гармонійний смак. Цей зразок отримав найвищу хлібопекарську оцінку на рівні 4,6 бала.

Зразок із додаванням 20% пюре отримав найменшу хлібопекарську оцінку на рівні 3,9 бали, через зовнішній вигляд хліба. При додаванні 20 % кабачкового пюре хліб втратив свою форму, мав підриви, а мякушка мала великі пустоти. Також цей зразок відрізнявся від інших своїм запахом і смаком. При застосуванні великої кількості кабачкового пюре підвищується вміст ароматичних компонентів у хлібі, що призводить до їх зміни. Хліб мав солодкуватий присмак, також мав свіжий овочевий запах, невластивий хлібу. Цей зразок мав світло-коричневого кольору кірку.

В цілому, в результаті проведення пробної випічки можна відзначити, що 3 зразки хліба мали правильну форму, при 20 % кабачкового пюре форма погіршилась. В залежності від кількості добавки, що вноситься, змінювався колір мякушки хліба, пористість а також його смак та аромат. За результатами розрахунків харч та ернег цінності які представлені в табл 4. Додавання 20 відс сприя є підвищенню хім власт , але результати пробного випікання

Як ми бачимо по даним табл. 1.4, де була розрахована харчова та енергетична цінність, найкорисніше для організму буде додання в хліб 20% кабачкового пюре. Але провівши пробні випікання хліба, ми не можемо додати 20%, тому що поряд з цим фактором впливають декілька проблем саме із органолептичними

показниками в хлібі, також є проблема в тому, що тісто не тримає форму та розпливається при випеченні.

Еластичність, вигляд скоринки, пористість, форма при 20% додаванні пюре поступаються якостю контрольному зразку. Також змінюються смак і аромат.

Тому в роботі рекомендується вносити 15 % кабачкового пюре за результатами пробної випічки та розрахунку харчової цінності.

### **Висновок**

1. Був проведений інформативний пошук з метою встановлення актуальності використання кабачкового пюре в хлібобулочному виробі.
2. Було вивчено вплив органічного кабачкового пюре на якість тіста і готових виробів
3. Було встановлено оптимальний відсоток внесення кабачкового пюре за результатами розрахунку харчової цінності і пробної випічки – 15%.

### Список використаної літератури

1. Атаєв А. А. Дієтичні хлібобулочні вироби для здорового харчування // Хлібопекарська Росії. 2000. № 1. С. 21.
2. Бараболя О. В. к. с.-г.н., Калашник О. В. к.т.н., Мороз С. Е.к.п.н., Жемела Г. П., д. с.-г. н. Полтавська державна аграрна академія. Використання напівфабрикатів гарбуза для збагачення хліба пшеничного. Сільське господарство. Рослинництво. 2018. С. 77-79
3. Білявська І. Г. Визначення антиоксидантної ємності хлібобулочних виробів з продуктами переробки овочів // Хлібопродукти. 2013 № 11. С. 52-53.
4. Вершиніна О. Л., Демченко С. В., Косматова В. А. Використання плодовоовочевої добавки в виробництві пшеничного хліба. Харчові технології, №4, 2015. С. 29-30
5. Гуменюк О.Л., Ксенюк М.П., Журок І.М., Дорожинська М. В. Розроблення рецептури хліба з використанням лляного шроту. Вісник Чернігівського державного технологічного університету. № 1 (77), 2015.
6. Довбня, І. В. Використання шроту з насіння гарбуза та гарбузового пюре для виробництва житньо-пшеничного хліба / І. В. Довбня, І. Ю. Гойко // Наукові здобутки молоді — вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті: матеріали 82 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 13–14 квітня 2016 р. – К.: НУХТ, 2016. – Ч. 1. – С. 35.
7. Дробот, В. І. Як поліпшити споживчі властивості хлібобулочних виробів / В. І. Дробот // Наукові праці НУХТ. - 2008. - № 25. - С. 11-13.
8. Дробот, В. І. Поговоримо ще раз про харчові добавки та їх функціональну роль в технологічному процесі / В. І. Дробот // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. - 2011. - № 5(78). – С. 8-10.
9. Дьяченко, Д.В. Функціональні продукти харчування – продукти майбутнього будучого / Д.В. Дьяченко // Хлібопекарська і кондитерська справа. – 2005. – № 1. – С. 28–29.
10. Кострикіна С.А., Грицкевич Ю.В. Вплив плодовоовочевої добавки в виробництві борошняних виробів функціонального призначення. Проблеми конкурентоспроможності споживчих товарів і продуктів харчування. 2017. С. 54-57.
11. Лахтіна Л. В., Перець солодкий свіжий. Корисні властивості. Дослідження якості // Молодь і наука. 2015. № 3. С. 31
12. Мазурова Е. М., Яценко О. В., Стяжкін І. С. Вплив плодовоовочевої добавки на показники якості пшеничного хліба. Проблеми конкурентоспроможності споживчих товарів і продуктів харчування. 2019. С. 198-201
13. Мазурова Е. М., Яценко О. В. Дослідження впливу плодовоовочевої добавки на збереження свіжості хліба з пшеничного борошна. Юність і знання - гарантія успіху. 2018. С. 70-72

14.Миколенко С. Ю. Вплив продуктів переробки амаранту і чіа на якість хліба / С. Ю. Миколенко, Л. Ю. Царук, Ю. О. Чурсінов // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Сер. : Нові рішення в сучасних технологіях = Bulletin of the National Technical University "KhPI". Ser. : New solutions in modern technology : зб. наук. пр. – Харків : НТУ "ХПІ", 2019. – № 5 (1330). – С. 145-151.

15. Назаров В.П., Деревянко Л.П., Використання концентрату еламіна із морської водорості ламінарії для мінімізації дії радіації та йодної недостатності. Наукові праці. Том 116. Випуск 103. 2009.

16.Ніканоров Д. А., Богатирьова Т. Г. Використання продуктів переробки овочів для збагачення біологічно активними компонентами хлібобулочних виробів. Харчові інгредієнти та біологічно активні добавки в технологіях продуктів харчування і парфюмерно-косметичних засобів, 2019. С. 36-42

17.Олійник С. Г. Зміни показників якості хліба з продуктами переробки зародків вівса і кукурудзи під час зберігання / С. Г. Олійник, Г. В. Степанькова, О. І. Кравченко // Наукові праці Національного університету харчових технологій. - 2015. - Т. 21, № 3. - С. 216-220.

18.Перфілова О. В., Бабушкін В. А., Парусова К. В., Євдокимова І. П. Вплив овочевих порошків на реологічні властивості тіста і хлібу із пшеничного борошна. Вісник Мічурінського державного аграрного університету. 2016. С. 71-79.

19.Прісухіна Н. В. Розробка хлібобулочних виробів з пюре моркви // Вісник красноярського державного аграрного університету. 2017. № 10 (133). С. 67-73.

20.Расолов Г. Капуста білокачанна, червонокачанна, савойська, пекінська. М.: Ч.А.О. і К., 2000, С. 30

21.Стеценко, Н. О. Аналіз асортименту хліба та хлібобулочних виробів оздоровчого призначення на ринку України / Н. О. Стеценко, М. Д. Землінська // Здобутки, проблеми та перспективи розвитку готельно-ресторанного та туристичного бізнесу : Всеукраїнська наук.-практ. конф., Київ, 30 жовтня 2012 р. - К. : НУХТ. - 2012. - С. 236-238.

22.Типсіна Н. Н. Використання пюре з гарбуза в харчовій промисловості // Вісник красноярського державного аграрного університету. 2013. № 12. С.242-247.

23.Хричева І. В. Застосування морквяного пюре в виробництві хліба, як харчової добавки для геродієтичного харчування. Наукове забезпечення агропромислового комплексу. 2016. С. 967-969

24.Шатнюк, Л. Збагачення хлібобулочних виробів мікронутрієнтами. / Л. Шатнюк // Хлібобулочні вироби. – 2005. – № 2. – С. 34–37.

25. В Україні зростає ринок органічних продуктів / <http://udf.gov.ua/>: Український державний фонд підтримки фермерських господарств. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://udf.gov.ua/uk/node/135>

26. Органік в Україні / [www.organic.com.ua](http://www.organic.com.ua): Федерація органічного руху України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.organic.com.ua>

27. Фалендиш, Н. О. Нові напрями збагачення хліба із застосуванням органічної нетрадиційної сировини / Н. О. Фалендиш, З. А. Борковський, І. М. Зінченко // Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві, 17 листопада 2020 р., Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі, 24 листопада 2020 р. : матеріали Міжнародних спеціалізованих науково-практичних конференцій. – Київ : НУХТ, 2020. – С. 62–63.

## РОЗДІЛ 2 Характеристика підприємства та обґрунтування заходів

Місто Конотоп, де планується паралельне впровадження органічного хлібу, знаходиться в Сумській області, Україні. Знаходиться на Єзуч, є центром Конопської громади Сумської області. Місто розташоване на річці Есмань. Населення міста становить близько 35,8 тис. осіб, з площею в місті 83,74 км.

Місто розташоване в 134 км від м. Суми, у його північно-східній частині.

На даний момент найбільшим діючим підприємством в місті є «Конотопський комбінат». Він виробляє хліб, борошняні кондитерські вироби, торти і тістечка. Також в Конотопі є мініпекарні, де вироби виготовляються без строгих технологічних параметрів.

Насамперед, впровадження органічного хлібу необхідне для того, щоб люди розуміли і ознайомилися з органічною продукцією. На даний момент органічне виробництво не таке популярне, через те, що люди цілком не розуміють що собою євляє органічний продукт. В місте немає виробництва органічного хліба, тому пропонується розширити асортимент саме такою продукцією.

На новому хлібозаводі пропонується встановити чотири лінії. На першій - виготовлення хліба пшенично-житнього з кмином «Прикарпатський», на другій – батон «Міський» з борошна пшеничного, на третій лінії – булочка з борошна пшеничного «З кунжутом», і на четвертій планується впровадити виробництво органічного хліб з пшеничного борошна вищого сорту органічний «З кабачковим пюре». Органічна лінія буде сертифікована і тд

У наш час населення потребує оздоровчі вироби. Також необхідним завданням насамперед є розповсюдження та підтримання органічного виробництва. У нас час, коли імунітет у людей послаблений, актуально використовувати органічні продукти, адже вони не містять пестицидів, і є цілком натуральними. Також в таких продуктах більше антиоксидантів та вищий вміст корисних речовин. Це пояснюється тим, що рослина не страждає від обробки хімічними добривами. Скільки органічні виробників органік інфо, органічна платформа знань + список про паралельне + не пересікається

Маленькими кроками ми починаємо ознайомлювати людей з органічними продуктами, тому для цього ми впроваджуємо лише одну лінію. Таке в цьому є нюанс: органічний хліб буде коштувати дорожче, ніж звичайний. Недоцільно вводити всі 4 лінії органічного виробництва через вищу ціну, тому на заводі виробляється 3 види продуктів неорганічного походження.

Перевагами є розширення асортименту продукції, вироблення органічної продукції, покращення якісних показників виробів, додаючи оздоровчу сировину. Пріоритетним є те, щоб вироби відповідали вимогам ДСТУ.

Оптимальні ціна і якість є обґрунтованою, через простий рецептурний склад, високі смакові властивості і збагаченням функціональними компонентами. Завод має невибагливі площі для виробництва.

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

### 3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів, що використовуються в технологіях обраного асортименту виробів.

В даному проекті було вибрано таку продукцію: хліб з кмином «Прикарпатський» і батон «Міський», булочку «З кунжутом», хліб «З органічним кабачковим пюре»

- хліб з кмином «Прикарпатський», який виготовляють з суміші борошна пшеничного першого сорту та житнього обдирного. Хліб з обдирного борошна рятуює організм від атеросклерозу та підвищеного рівня холестерину. Його необхідно вживати людям похилого віку. Порівняно з пшеничним саме житнє борошно містить менше білків і крохмалю - від 4,5 до 6,5 % на сухі речовини, але більше, ліпідів і цукрів. Також необхідно зазначити, що у житньому борошні білок містить більше незамінних кислот ( лізину).

На хліб з кмином «Прикарпатський» діє ДСТУ-П 4583:2006 «Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна».

- батон «Міський», який виготовляється з борошна вищого сорту, має високі органолептичні показники.

На батон діє ДСТУ 7517:2014 «Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови»

- булочки «З кунжутом», виготовляються з борошна пшеничного вищого сорту, з високими органолептичними показниками.

- хліб органічний «З кабачковим пюре», який виготовляється з органічного борошна пшеничного вищого сорту. Кабачок вважається низькокалорійним продуктом, серед усіх інших овочів, тож його доцільно вживати при дієті. Також кабачок має збалансований склад багатий на корисні речовини. Органічний хліб, виготовлений з органічних продуктів, у порівнянні із звичайним хлібом, має більше антиоксидантів, також має меншу концентрацію пестицидів і важких металів.

**Пакування.** Для пакування виробів використовується два види упаковки: вощений папір для пакування органічного хлібу, та поліпропілен.

В органічному виробництві дозволені будь-які упаковочні матеріали, але перевага надається тим, що легко розкладаються, тому вощений папір добре підходить.

На хліб «З органічним кабачковим пюре» діє ДСТУ 7517:2014 «Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови».

#### Хліб з кмином «Прикарпатський»

За органолептичними показниками хліб з кмином «Прикарпатський» повинен відповідати вимогам ДСТУ-П 4583:2006 «Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна», які наведені в табл. 3.1

Таблиця 3.1 - Органолептичні показники хліба з кмином «Прикарпатського»

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

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд: -форма	Відповідає формі, в якій проводили випікання, без бокових випливів. Дозволено форму у вигляді виробу або частини його, нарізаного скибками.
-поверхня	Шорстка, відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів.
-колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості.
Стан м'якушки -пропеченість	Пропечена, не липка, не волога на дотик, еластична.
-проміс	Без комків та слідів непромісу.
-пористість	Розвинута, без пустот та ущільнень. Не допускаєть відокремлення м'якушки від скоринки.
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку.
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху

За фізико-хімічними показниками хліб хліб з кмином «Прикарпатський» повинен відповідати нормам, які наведені в табл. 3.2

Таблиця 3.2 -Фізико-хімічні показники хліба хліб з кмином «Прикарпатського» за ДСТУ-П 4583:2006

Назва показника	Норма для виробу
Вологість м'якушка, %, не більше	49
Кислотність м'якушки, град, не більше	11,0
Пористість м'якушка, %, не менше	
Формовий	47
Подовий	50

В житньо-пшеничному простому хлібі не допускаються сторонні вклучення, хруст від мінеральних домішок, наявність хвороб і плісняви. Максимальний строк зберігання хліба на підприємстві, після вийняття з печі – 14 годин (без упаковки) та 22 години (упаковані). Реалізація в торговельній мережі – 36 годин.

### Батон «Міський»

За органолептичними показниками батон «Міський» повинен відповідати нормам, які наведені в табл. 3.3

Таблиця 3.3. - Органолептичні властивості хліба за ДСТУ 7707:2015

Назва показника	Характеристика
Форма	Продовгувато-овальна форма.
Поверхня	Гладка, без тріщин, притисків та підривів.
Колір	Рівномірний, від світло-золотистого до світло-коричневого
Стан м'якушки	Пропечена, не волога на дотик, не липка, без слідів непромісу.
Смак і запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку і запаху

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

За фізико-хімічними показниками батон повинен відповідати нормам, які наведені в табл. 3.4

Таблиця 3.4-Фізико-хімічні показники батона за ДСТУ 7517:2014

Назва показника	Батон «Міський» ДСТУ 7707:2015
Вологість м'якушки, не більше, %	40,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	2,5
Пористість м'якушки, %, не менше	68,0

### Хліб «З кабачковим пюре»

За органолептичними показниками хліб з цибулею та з кабачковим пюре повинен відповідати нормам, які наведені в табл. 3.5

Таблиця 3.5. - Органолептичні властивості хліба за ДСТУ 7517:2014

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд: -форма  -поверхня  -колір	Для подового овальна чи продовговато-овальна, не розпливчата, без притисків, Без крупних тріщин та підривів, з наколеннями чи без них, у відповідності до технологічних інструкцій. Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості.
Стан м'якушки -пропеченість -проміс -пористість	Пропечена, не липка, не волога на дотик, еластична. Без комків та слідів непромісу. Розвинута, без пустот та ущільнень. Не допускає відокремлення м'якушки від скоринки.
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку.
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху

За фізико-хімічними показниками хліб повинен відповідати нормам, які наведені в табл. 3.6

Таблиця 3.6-Фізико-хімічні показники хліба за ДСТУ 7517:2014

Назва показника	Норма для виробу
Вологість м'якушка, %, не більше	42
Кислотність м'якушки, град, не більше	3,0
Пористість м'якушка, %, не менше	
Формовий	68
Подовий	73
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %:	5,9±1,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	7,9±0,5

В хлібі не допускаються сторонні включення, хруст від мінеральних домішок, наявність хвороб і плісняви. Максимальний строк зберігання хліба на підприємстві, після вийняття з печі – 10 годин (без упаковки). Реалізація в торговельній мережі – 24 годин.

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

### Булочка «З кунжутом»

За органолептичними показниками булочки здобні повинні відповідати нормам, які наведені в табл 3.7

Таблиця 3.7-Органолептичні властивостібулочок здобних за ДСТУ-П 8536:2015

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд: -форма -поверхня -колір	Не розпливчата, без притисків, злипна ,округла чи чотирикутна з випуклою верхньою кіркою. Глянсувата Від світло-до темно-коричневого. У місцях надрізів, складок, з'єднання кульок - світліший.
Стан м'якушки -пропеченість  -проміс -пористість	Пропечена, не волога на дотик, при легкому стисненні пальцями між верхньою і нижньою корками м'якуш повинен приймати початкову форму. Без комків та слідів непромісу. Розвинута, без пустот та ущільнень.
Смак	Здобний, властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку. Солодкий.
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху

За фізико-хімічними показниками булочки здобні повинні відповідати нормам, які наведені в табл.3.8

Таблиця 3.8 -Фізико-хімічні показники булочок здобних за ДСТУ-П 8536:2015

Назва показника	Норма для виробу
Вологість м'якушка ,%, не більше	34
Кислотність м'якушки, град , не більше	2,5
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %:	19,5±1,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	10,0±0,5

В булочках здобних не допускаються сторонні включення, хруст від мінеральних домішок, наявність хвороб і плісняви. Максимальний строк зберігання хліба на підприємстві, після вийняття з печі – 6 годин (без упаковки). Реалізація в торговельній мережі – 16 годин.

## Характеристика сировини для досліджень

Об'єктом дослідження є технологія виробництва хлібобулочного виробу функціонального призначення з використанням органічного кабачкового пюре. Для виробництва даного виду хлібобулочного виробу використовується органічна сировина, яка є сертифікованою:

- борошно пшеничне органічне вищого сорту (ГСТУ 46.004-99);
- кабачок сирий органічний (ДСТУ 7040:2009);
- вода питна (ДСанПіН 2.2.4-171-10);
- сіль кухонна (ДСТУ 3585-2015)
- сухі органічні дріжджі(ДСТУ 4812:2007)

Показники якості борошна пшеничного, що використовувалося для проведення досліджень наведені в табл. 3.9

Таблиця 3.9 – Показники якості пшеничного борошна вищого сорту за ДСТУ 46.004-99

Назва показника	Характеристика
Колір	Білий або білий із жовтим відтінком
Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявілий.
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.
Вміст мінеральних домішок	Немає
Вологість, %, не більше	15,0
Зольність, %, не більше	0,75
Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ	36,0-53,0
Клейковина сира, - кількість, %, не менше	25
Число падіння, с, не менше	160

Показники якості дріжджів пресованих, що використовувалися для проведення досліджень наведені в табл. 3.10

Таблиця 3.10 - Органолептичні і фізико-хімічні показники дріжджів за ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані»

Показник	Дріжджі пресовані
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. Дріжджі повинні легко ламатися і не мазатися
Вологість у день виготовлення,%, не більше ніж	75
Стійкість дріжджів(за температури 35 <sup>0</sup> С),год, не менше ніж	60
Підймальна сила (підняття тіста до 70 мм), хв, не більше як	55
Кислотність 100 г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту,мг, не більше ніж	120
Кислотність 100 г дріжджів після 12 діб зберігання або транспортування за температури від 0 <sup>0</sup> С до 4 <sup>0</sup> С у перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше ніж	300

Показники якості солі, що використовувалася для проведення досліджень наведені в табл. 3.11

Таблиця 3.11 - Органолептичні і фізико-хімічні показники солі за ДСТУ 3583-2015 «Сіль кухонна»

Показник	Нормативи, в перерахунку на суху речовину, для гатунків солі	
	перший	другий
Зовнішній вигляд	Кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається	
Смак	Солоний без стороннього присмаку	
Колір	Білий	Білий з відтінками: сіруватим, жовтуватим, рожевуватим, блакитним – залежно від походження солі
Запах	Відсутній	
Масова частка хлористого натрію, %, не менш як	97,50	97,00
Масова частка кальцій-іону, %, не більш як	0,55	0,70
Масова частка сульфат-іону, %, не більш як	1,20	1,50

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

Масова частка калій-іону (для продукту без йодуючої добавки) ,%, не більш як	0,20	0,40
Масова частка оксиду заліза (III),%, не більш як	0,040	0,040
Масова частка сульфату натрію, %, не більш як	Не регламентується	
Масова частка нерозчинного у воді залишку (н.з) ,%, не більш як	0,45	0,85
Масова частка вологи, %, не більш як:		
Виварної олі	0,7	0,7
Кам'яної солі	0,25	0,25
Самоосадної солі та осідної солі	4,00	5,00
рН розчину	Не регламентується	Не регламентується

Органолептичні показники якості питної води наведені в табл. 3.12

Таблиця 3.12 – Органолептичні показники якості питної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10)

№	Найменування показників	Нормативи, не більше	Клас небезпеки
1	Запах	2	-
2	Каламутність	0,5	-
3	Колорьовість	20	-
4	Присмак	2	-
5	Водневий показник, рН, в діапазоні	6,5-8,5	-
6	Мінералізація загальна (сухий залишок)	1000	-
7	Жорсткість загальна	7	-

Показники якості кабачка, що використовувалися для проведення досліджень були вибрані за ДСТУ 7040:2009 «Фрукти, овочі та продукти їх перероблення»

Таблиця 3.13 - Органолептичні і фізико-хімічні показники кабачків за ДСТУ

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд	Плоди свіжі, цілі, чисті, здорові, не зів'ялі, технічно стиглі, з не огрубілою шкіркою, гладкі або ребристі, з плодоніжкою, без пошкоджень сільськогосподарськими шкідниками, без механічних пошкоджень сільськогосподарськими шкідниками та хворобами, без зайвої зовнішньої вологості, типової для ботанічного сорту форми та фарбування
Смак і запах	Властиві даному ботанічному сорту без стороннього запаху та присмаку
Внутрішній стан	М'якуш соковитий, щільний, без порожнеч і тріщин, без перезрілого насіння, насінневе гніздо з недорозвиненим білим насінням
Розмір плодів по довжині без плодоніжки (між місцем з'єднання плодоніжки з плодом та закінченням верхівки плода), см	от 7 до 16,0
Маса плодів, г	от 50,0 до 225,0
Масова частка плодів з відхиленнями від встановленої довжини (маси) не більше ніж на 10%, % від маси, не більше	5
Масова частка плодів потертих, з подряпинами та потемнінням від натисків на поверхні плода, без пошкодження м'якоті, %, не більше	Не допускається
Масова частка плодів неправильної форми, без плодоніжки, %, не більше	Не допускається
Масова частка плодів зів'ялих із зайвою зовнішньою вологістю, заплесневілих, загнилих, запарених, з грубою пожовклою шкіркою, з пошкодженням м'якоті, %, не більше	Не допускається
Масова частка плодів перезрілих, з порожнечами і тріщинами, %, трохи більше	Не допускається

### Вимоги стандарту до якості сировини

Вимоги до якості борошна пшеничного першого сорту наведено в таблиці 3.14.

Таблиця 3.14. – Вимоги якості борошна пшеничного першого сорту за ГСТУ 46.004-99

Назва показника	Характеристика
Колір	Білий або білий із жовтим відтінком

Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявілий.
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.
Вміст мінеральних домішок	При розжовуванні не повинен відчуватися хруст
Вологість, %, не більше	15,0
Зольність, %, не більше	0,75
Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПІ	36,0-53,0
Крупність помелу, %: -залишок на ситі із шовкової тканини згідно з ГОСТ 4403, не більше	2 (тканина №35 або 33/36 ПА)
-залишок на ситі із дротяної сітки згідно з ТУ 14-4-1374-86, не більше -прохід крізь сито із шовкової тканини згідно з ГОСТ 4403, не менше	- 80 (тканина №43 або №49/52, ПА)
Клейковина сира, - кількість, %, не менше	25
Число падіння, с, не менше	160
Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна: -розміром окремих частинок у найбільшому лінійному вимірюванні, не більше 0,3 мм і (або) масою не більше 0,4 мг, не більше	3
-розміром і масою окремих частинок більше вказаних вище	Не допускається
Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів	Не допускається

Умови зберігання борошна повинні бути спрямовані на те, щоб підтримувати його вологість на рівні, що не перевищує 14,5%. Це досягається насамперед режимом зберігання, а саме тим, що в борошняному складі підтримується відносна вологість повітря 60-65% і температура в межах 15-20°C.

Вимоги до якості борошна житнього обдирного наведено в таблиці 3.14. Таблиця 3.14. -Органолептичні властивості борошна житнього обдирного за ДСТУ 8791:2018

Назва показника	Характеристика
Колір	Сірувато-білий або сірувато-кремовий з вкрапленнями частин оболонок зерна.

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

Запах	Властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявильний.
Смак	Властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.

При розжовуванні борошна не повинно відчуватися хрусту.

Таблиця 3.14. - Фізико-хімічні показники борошна житнього обойного за ДСТУ 8791:2018

Назва показника	Норма
Вологість, %, не більше	15
Зольність, %, не більше	1,45
Число падіння, с, не менше	150
Металомагнітні домішки мг в 1 кг борошна, не більше	3

### Цукор білий кристалічний ДСТУ 4623:2006

Показники якості цукру наведено в табл. 3.15 і 3.16

Таблиця 3.15- Органолептичні показники цукру білого кристалічного

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Білий, чистий, без плям і сторонніх домішок; для цукру 3 та 4 категорії допускається жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким без грудочок
Смак і запах	Солодкий без стороннього запаху і присмаку, як в сухому цукрі так і в його водному розчиненні. Для цукру слабкої категорії допускається запах меляси
Чистота розчину	Розчин цукрово- прозорий, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок.

Таблиця 3.16 - Фізико-хімічні показники цукру білого кристалічного

Назва показника	Характеристика
Масова частка сахарози	не більше 99,7
Масова частка редууючи речовин	не більше 0,04
Масова частка вологи	не більше 0,1
Масова частка золи	не більше 0,027
Масова частка феродомішок	не більше 0,0003



- бензойної кислоти і/або її солей бензоатів	1000 <sup>3</sup>
- сорбінової кислоти і/або її солей сорбатів	2000 <sup>3</sup>
Масова частка антиокисників, мг/кг, в перерахунку на жир продукту, не більше:	
- бутилоксианізол	200 <sup>4</sup>
- бутилокситолуол	100 <sup>4</sup>
- третбутилгідроксинон	200 <sup>4</sup>
- галлати (пропілгаллат, октилгаллат, додецилгаллат)	200 <sup>4</sup>
Масова частка транс-ізомерів олеїнової кислоти в жирі, виділеного з продукту, в перерахунку на метилелаїдат	Не визначається

### Кунжут (ДСТУ 7012:2009)

Показники якості кунжуту наведено в табл. 3.18 і 3.19

Таблиця 3.18- Органолептичні показники кунжуту

Тип	Колір зернят
I	Білий або з кремовим відтінком
II	Жовто-коричневий
III	Чорний

Таблиця 3.19- Фізико-хімічні показники кунжуту

Найменування показника	Норма
Масова частка вологи,%, не більше	9,0
Масова частка домішок рослинного походження,%, не більше	2,0
Масова частка ефірних масел,%, не менше	6,0
Зараженість шкідниками хлібних запасів	Не допускається

### Кмин (ГОСТ 29056-91)

Показники якості кмину наведено в табл. 3.20 і 3.21

Таблиця 3.20- Органолептичні показники кмину

Найменування показника	Характеристика кмину	
	цілого	молотого
Зовнішній вигляд	Плоди видовжено-овальної форми	Порошкоподібний
Колір	Коричневий з буро-зеленуватим відтінком	Коричнево-бурий
Запах і смак	Аромат, властивий кмину. Смак пекучий, гіркувато пряний. Не допускаються сторонні присмак і запах	

Таблиця 3.21- Фізико-хімічні показники кмину

Найменування показника	Характеристика кмину	
	цілого	молотого
Масова частка вологи,%, не більше	12,0	12,0
Масова частка ефірних масел,%, не менше	2,0	2,0
Масова частка золи,%, не більше	8,0	8,0
Масова частка домішок рослинного походження,%, не більше	2,0	-
Масова частка сторонніх мінеральних домішок,%, не більше	0,5	-
Масова частка пошкоджених плодів,%, не більше	2,0	-
Масова частка продукту, що сходить з сита з дротяної тканиної сітки N 095,%, не більше	-	2,0
Масова частка продукту, що проходить через сито, з сітки дротяної тканиної N 045,%, не менше	-	-
Масова частка металевих домішок (часток, не більше 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірі),%, не більше	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$
Зараженість шкідниками хлібних запасів	Не допускається	
Гнилі і уражені пліснявою плоди	Не допускається	-

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

56

#### **4. Вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції.**

##### **4.1 Опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції**

###### **Опис технологічної схеми виробництва хліба з кмином Прикарпатського на густій заквасці масою 0,9**

Тісто готується на густій заквасці.

Приготування густої закваски та тіста з житньо-пшеничного борошна відбувається періодичним способом. Бродіння тіста відбувається в діжах 300 л.

В бачок водомірний "АВБ-100" (11) по трубопроводах надходять вода гаряча та холодна, що дозується в тістомісильну машину «Diosna-SPV 200A» (23).

Також борошно житнє обдирне дозується дозатором для борошна "КБД-С" (22) в тістомісильну машину «Diosna-SPV 200A» (23), де замішується густа закваска вологістю 48-50%, яка далі бродить у діжі, тривалість бродіння 210-240 хв при  $t=26-28$  °С до кислотності 9,0-11 град.

Закваску ділять на дві частини: одну залишають на поновлення, а іншу частину переміщують в тістомісильну машину «Sigma SAU» з підйомоперекидачем. Туди ж через дозатор рідких компонентів "КБД-Р" (26) по трубопроводах надходить дріжджова суспензія, сольовий розчин, також через дозатор для борошна "КБД-С" (22) борошно за рецептурою. Також додають кмин. Тісто замішується 8-10 хв в ємкості коритоподібній (27), заміс триває 1,5-2 год, до кислотності 4,5-5,5 град.

Тісто надходить в тістоподільник «Кузбас» (28), де ділиться на шматки масою 1,02 кг, що в подальшому забезпечує масу готового виробу 0,9 кг. Поділене тісто у вигляді шматків направляються за допомогою транспортера (29) у шафу для остаточного вистоювання «Т1-ХРЗ-80» (30), вистоювання триває 50-70 хв. При температурі 30-35 °С і відносній вологості 70-75%.

Після вистоювання тістові заготовки надходять в піч тунельну двокупольну Гостол (31) де випікання триває 50-55 хв при температурі 180-320 °С. З печі готові вироби за допомогою транспортера (29) надходять у кулер спеціального типу КВЛ-1 (32) на охолодження. Далі вже охолоджені вироби прямують за допомогою транспортера (29) прямують на пакувальну машину «Hurricane» (33). Готові вироби в кількості 100 % укладаються в дерев'яні лотки на вагонетку (34), Після цього доставляється у торгівельну мережу.

###### **Опис технологічної схеми виробництва булочки «З кунжутом» безопарним способом масою 0,2 кг**

Тісто готується безопарно у діжі.

В діжу (24) дозують борошно дозатором КБД-С (22) для сипких компонентів і рідкі компоненти дозатором для рідин КБД-Р (26). Кунжут вносять вручну у діжу. Замішують тісто у машині Diosna (35) вологістю 34 %. Бродіння тіста триває 30 хв в діжі (24). Кінцева кислотність тіста 3 град.

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

Виброджене тісто діжеперекидачем «А2-ХП2-D» (36) подається до воронки тістоподільної машини «Рарта» (37), в якому поділяється на шматки масою 0,24 кг, що в подальшому забезпечує масу готового виробу 0,2 кг. Далі тістові заготовки прямують до тістоокруглювача «БТО-50» (38). Тістові заготовки вручну складають на листи на вагонетки (40) і відправляють на остаточне вистоювання до шафи Gostol (41).

Вистоювання проходить при температурі 30 – 35°C та відносній вологості 70 – 75% протягом 35-40 хвилин. Далі вагонетки перекачують у піч Gostol (42), де відбувається випікання протягом 25 хв при температурі 220-240 °С.

Після випікання вагонетки виймають з печі. Готові вироби в кількості 100 % укладаються в дерев'яні лотки на вагонетку (34), а потім пакують на пакувальній машині «Hurricane» (33). Після цього доставляється у торгівельну мережу.

### **Опис технологічної схеми виробництва батона «Міського» опарним способом масою 0,5 кг**

Тісто для батонів готують опарним способом.

Опару змішують у машині бзперервної дії И8-ХТА-12/1 (44). Дріжджова суспензія і вода надходять з дозувальної станції (43). Після замісу опара самопливом прямую до корита (27). Бродіння опари триває 180-210 хв. Насосом-дозатором (45) опара прямує на заміс тіста

Тісто змішують у машині бзперервної дії И8-ХТА-12/1 (44). Рідкі компоненти і вода надходять з дозувальної станції (43). Після замісу тісто самопливом прямую до корита (27). Бродіння тіста триває 60-90 хв.

Готове тісто самопливом поступає у воронку тістоподільника Glimek (46). Поділені заготовки округлюються на тістоокруглювачі Glimek (47). Далі тістові заготовки подають на попереднє вистоювання у шафу Glimek (48). Попереднє вистоювання триває 5-7 хв. Тістові заготовки прямують на тістозакатну машину Glimek (49), де набувають форми батона. Далі тістові заготовки укладаються на колиски шафи остаточного вистоювання РКШ-264 (50). Остаточне вистоювання триває 45 хв за температури 36-38 °С. Після вистоювання заготовки автоматично перекидаються на под печі РРР (51).

Випікання виробів триває 30 хв за температури 180-220 °С. З печі готові вироби за допомогою транспортера (29) надходять у кулер спеціального типу КВЛ-1 (32) на охолодження. Далі вже охолоджені вироби прямують за допомогою транспортера (28) прямують на пакувальну машину «Hurricane» (33). Готові вироби в кількості 100 % укладаються в дерев'яні лотки на вагонетку (34), Після цього доставляється у торгівельну мережу.

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

## Опис технологічної схеми виробництва хліба органічного «З кабачковим пюре»

Тісто готується безопарно у діжі.

В діжу (24) дозують борошно дозатором КБД-С (22) для сипких компонентів і рідкі компоненти – сольовий розчин - дозатором для рідин КБД-Р (26). Кабачкове пюре і сухі дріжджі органічні вносять вручну у діжу. Замішують тісто у машині Diosna (35) вологістю 40%. Бродіння тіста триває 60 хв в діжі (24). Кінцева кислотність тіста 3 град.

Виброджене тісто діжеперекидачем «А2-ХП2-Д» (36) подається до воронки тістоподільної машини «Parta» (37), в якому поділяється на шматки масою 0,45 кг, що в подальшому забезпечує масу готового виробу 0,4 кг. Далі тістові заготовки прямують до тістоокруглювача «БТО-50» (38). Тістові заготовки попадають на транспортер (29), укладаються на колиски шафи остаточного вистоювання РШВ-1 (52).

Вистоювання проходить при температурі 30 – 35°C та відносній вологості 70 – 75% протягом 35-40 хвилин. Після вистоювання заготовки автоматично перекидаються на под печі А2-ХПК-25.61 (53), де відбувається випікання протягом 45 хв при температурі 220-240 °С.

З печі готові вироби за допомогою транспортера (29) надходять у кулер спеціального типу КВЛ-1 (32) на охолодження. Далі вже охолоджені вироби прямують за допомогою транспортера (28) прямують на пакувальну машину «Hurricane» (33). Готові вироби в кількості 100 % укладаються в дерев'яні лотки на вагонетку (34), Після цього доставляється у торгівельну мережу.

### 4.2 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва

**Борошно пшеничне** (ГСТУ 46.004-99) і **життє** (ДСТУ 8791:2018) надходить на підприємство в автоборошновозах. В силоси Agrifex (4) борошно поступає через розподільчий щиток ХЦП-2 (3), потім прямує до складу безтарного зберігання борошна. Борошно необхідно просіяти, для цього на просіювальних лініях є просіювачі А6-ПМТ (6). У виробничі бункери ХЕ-63 (7) борошно надходить через гнучку систему Спіроматик. Така система може розвантажувати і завантажувати борошно. У виробничі силоси ХЕ-63 (7) борошно поступає вже після ретельного просіювання і магнітного очищення.

**Борошно пшеничне органічне** (ГСТУ 46.004-99) на хлібозаводі міститься в окремому силосі, і ідентифікується як «органічне», що унеможливило змішування органічного і неорганічного борошна.

Запас борошна органічного і звичайного створюється на 7 діб на заводі для зберігання.

**Вода питна** (ДСан Пін 2.2.4-171-10) доставляється на підприємство із міської мережі та із свердловини. Воду поміщають в два бака: для холодної води (1), та гарячої (2).

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

**Сіль** (ДСТУ 3583:97) доставляється у звичайних мішках на склад. Для зберігання мішків на штабелях у заводі є добре вентиляований склад. У такому складі відносна вологість повітря не перевищує 75%. У виготовленні хлібобулочних виробів використовується розчин солі, який попередньо готується у солерозчиннику ХСР 3\2 (10). На підприємстві використовують ареометр для того, щоб зрозуміти чи правильна в нього густина. Готують розчин солі 26 % концентрації, а потім його перекачують через насос у спеціальний бак для сольового розчину ХЕ-48 (15). Щодо запасу – то, запас солі на підприємстві роблять на 15 діб.

**Дріжджі пресовані** (ДСТУ 4812:2007) – дріжджі, що надходять у ящиках по 12 кг, повинні зберігатися на заводі в спеціальних холодильних камерах (21) за температури 0 -..+4°C. Приміщення складу для дріжджів має бути сухим, добре вентиляованим та чистим. Але для виготовлення виробів дріжджі повинні бути розведені в так звану дріжджову суспензію 1:3. Необхідно розводити дріжджі при температурі води не більше 40 °С. Така суспензія виготовляється в дріжджемішалці Х-14 (12). Але перед додаванням в тісто, суспензія повинна бути пропущена через стальне сито з розміром чарунок 2,5 мм не більше. Потім суспензія направляється в ємкість для дріжджової суспензії ХЕ-48 (16), а потім уже в виробництво на виготовлення виробів.

**Цукор білий кристалічний** (ДСТУ 4623:2006) надходить на завод у мішках по 50 кг, потім направляється на склад, де зберігається деякий час та відправляється на виробництво. Для цукру встановлений просіювач «Техно» (8), де він відділяється від домішок. З попередньо просіяного цукру, виготовляють розчин у цукрожиророзчиннику Х-15Д (13). Для приготування розчину потрібно висипати цукор у отвір в кришці в ємності, потім туди додати воду гарячу, приблизно +60...+70 °С. Воду додають за допомогою бачка АВБ-100 (11). Приготований розчин цукру за допомогою насоса перекачується в ємність ХЕ-48 (13).

**Маргарин столовий** (ДСТУ 4465:2005) привозять на хлібозавод у ящиках. Ящики з маргарином зберігаються у холодильній камері (21) за температури в камері не вище 4°C. Необхідно, щоб склад зберігання маргарину був добре вентиляованим, чистим і сухим, без сторонніх запахів. Для використання його у тісто, попередньо потрібно маргарин зробити рідким, тому його розтоплюють. Це роблять у цукрожиророзчиннику Х-15 (14), у сорочку якого подається гарячий пар. Готовий маргарин у рідкому вигляді перекачується за допомогою насоса у ємність для маргарину (18).

**Кмин** (ДСТУ 3662-97) зберігається на підприємстві у мішках. Запас створюють на 15 діб. Перед використанням кмин просіюють на просіювачі «Техно» (8).

**Кунжут** (ДСТУ 3662-97) зберігається на підприємстві у мішках. Запас створюють на 15 діб.

**Кабачкове пюре** (ДСТУ 7040:2009) зберігаються в бочках на окремому складі відповідно до правил зберігання органічної сировини і не перехрещуються з неорганічною. Запас створюють на 7 діб.

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

**Дріжджі сухі органічні (4657:2006)** зберігаються в мішках на окремому складі відповідно до правил зберігання органічної сировини і не перехрещуються з неорганічною. Запас створюють на 3 доби.

### **5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання**

На підприємстві роботу забезпечують печі: тунельна «Гостол», ротатійна «Гостол», РР, А2-ХПК-25.61

#### **Розрахунок печі на хліб з кмином «Прикарпатський»**

Для випікання використовують піч «Гостол».

1. За формулою (5.1) кількість рядів хліба з кмином «Прикарпатського» по ширині поду становить:

$$n = \frac{B-a}{b+a} \quad (5.1)$$

де  $B, b$  – ширина відповідно коліски чи поду печі та виробу, мм;  $a$  – відстань між виробами, мм. Зазвичай  $a = 30 - 40$  мм. Кількість колісок в печі приймають з технічної характеристики печі.

$$n = \frac{2100 - 40}{190 + 40} = 8,9, \text{ приймаємо } 9 \text{ шт.}$$

2. За формулою (5.2) кількість рядів хліба з кмином «Прикарпатського» по довжині поду становить:

$$N = \frac{L-a}{l+a} \quad (5.2)$$

де  $L, l$  – довжина відповідно поду печі та виробу, мм. Для круглих подових виробів  $l$  – це середній діаметр хліба, мм; для батонів та інших овальних виробів при механізованому укладанні рядів тістових заготовок  $l$  – середня ширина виробу в мм,  $a$  – відстань між рядами виробів, мм, який дорівнює в середньому  $30 - 55$  мм.

$$n = \frac{12000 - 40}{190 + 40} = 52,0, \text{ приймаємо } 52 \text{ шт.}$$

3. Визначаємо продуктивність печі за годину за формулою (5.3):

$$P_{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{\tau_{\text{вип}}} \quad (5.3)$$

де  $N$  – кількість рядів по довжині поду в тунельній печі або кількість робочих колісок у конвеєрній (тупиковій) печі, шт.;  $n$  – кількість виробів по ширині поду в тунельній печі або на одній колісці в колісковій печі, шт.;  $G_v$  – стандартна маса виробу, кг;  $\tau_{\text{вип}}$  – тривалість випікання, хв.

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

$$P_{\text{год}} = \frac{9 \cdot 57 \cdot 0,9 \cdot 60}{50} = 505,5 \text{ т/год}$$

4. Продуктивність печі за добу визначають за формулою (5.4):

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{печ}} \quad (5.4)$$

де  $\tau_{\text{печ}}$  - тривалість роботи печі, год.

$$P_{\text{доб}} = 505,05 \cdot 23 = 11,6 \text{ т/добу}$$

Отже, продуктивність печі за годину становить 505,5 т/год, добова продуктивність печі – 11,6 т/добу.

### Розрахунок печі на батон «Міський»

Для випікання використовують піч «РРР».

5. За формулою (5.1) кількість рядів по ширині поду становить:

$$n = \frac{B-a}{b+a} \quad (5.1)$$

де  $B, b$  – ширина відповідно колиски чи поду печі та виробу, мм;  $a$  – відстань між виробами, мм. Зазвичай  $a = 30 - 40$  мм. Кількість колисок в печі приймають з технічної характеристики печі.

$$n = \frac{2100 - 40}{280 + 40} = 6,4, \text{ приймаємо } 6 \text{ шт.}$$

6. За формулою (5.2) кількість рядів по довжині поду становить:

$$N = \frac{L-a}{l+a} \quad (5.2)$$

де  $L, l$  – довжина відповідно поду печі та виробу, мм. Для круглих подових виробів  $l$  – це середній діаметр хліба, мм; для батонів та інших овальних виробів при механізованому укладанні рядів тістових заготовок  $l$  – середня ширина виробу в мм,  $a$  – відстань між рядами виробів, мм, який дорівнює в середньому 30 – 55 мм.

$$n = \frac{12000 - 40}{110 + 40} = 79,7, \text{ приймаємо } 79 \text{ шт.}$$

7. Визначаємо продуктивність печі за годину за формулою (5.3):

$$P_{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{\tau_{\text{вип}}} \quad (5.3)$$

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

де  $N$  – кількість рядів по довжині поду в тунельній печі або кількість робочих колисок у конвеєрній (тупиковій) печі, шт.;  $n$  – кількість виробів по ширині поду в тунельній печі або на одній колісці в колісковій печі, шт.;  $G_b$  – стандартна маса виробу, кг;  $\tau_{\text{вип}}$  – тривалість випікання, хв.

$$P_{\text{год}} = \frac{79 \cdot 6 \cdot 0,5 \cdot 60}{30} = 646,4 \text{ т/год}$$

8. Продуктивність печі за добу визначають за формулою (5.4):

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{печ}} \quad (5.4)$$

де  $\tau_{\text{печ}}$  – тривалість роботи печі, год.

$$P_{\text{доб}} = 646,4 \cdot 23 = 15,7 \text{ т/добу}$$

Отже, продуктивність печі за годину становить 646,4 т/год, добова продуктивність печі – 15,7 т/добу.

### Розрахунок печі на булочки «З кунжутом»

Для випікання використовують піч ротаційну «Гостол»

1. За формулою (5.1) кількість рядів по ширині листа становить:

$$n = \frac{B-a}{b+a} \quad (5.1)$$

$$n = \frac{800 - 20}{130 + 20} = 5,2, \text{ приймаємо } 6 \text{ шт.}$$

де  $B, b$  – ширина відповідно коліски чи поду печі та виробу, мм;  $a$  – відстань між виробами, мм. Зазвичай  $a = 30 - 40$  мм. Кількість колисок в печі приймають з технічної характеристики печі.

2. За формулою (5.2) кількість по довжині листа становить:

$$N = \frac{L-a}{l+a} \quad (5.2)$$

де  $L, l$  – довжина відповідно поду печі та виробу, мм. Для круглих подових виробів  $l$  – це середній діаметр хліба, мм; для батонів та інших овальних виробів при механізованому укладанні рядів тістових заготовок  $l$  – середня ширина виробу в мм,  $a$  – відстань між рядами виробів, мм, який дорівнює в середньому 30 – 55 мм.

$$n = \frac{1000 - 20}{130 + 20} = 6,5, \text{ приймаємо } 7 \text{ шт.}$$

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

3. Визначаємо продуктивність печі за годину за формулою (5.3):

$$P_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{в}} \cdot n_{\text{ш}}^{\text{л}} \cdot N_{\text{д}}^{\text{л}} \cdot g \cdot 60}{\tau_{\text{вип}} + 5} \quad (5.3)$$

де  $N$  – кількість листів на візку шафової печі, шт. (беруть з технічної характеристики печі та візка);  $N_{\text{л}}^{\text{в}}$  – кількість виробів по довжині листа, шт.,  $n_{\text{ш}}^{\text{л}}$  – кількість виробів по ширині листа, шт,  $g$  – стандартна маса виробу, кг;  $\tau_{\text{вип}}$  – тривалість випікання, хв, 5 - час, необхідний для завантаження візка у шафову піч і вивантаження його з печі, хв

$$P_{\text{год}} = \frac{16 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 0,2 \cdot 60}{25 + 5} = 268,8 \text{ т/год}$$

4. Продуктивність печі за добу визначаємо за формулою (5.4):

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{печ}} \quad (5.4)$$

де  $\tau_{\text{печ}}$  - тривалість роботи печі, год.

$$P_{\text{доб}} = 268,8 \cdot 23 = 6,2 \text{ т/добу}$$

Отже, продуктивність печі за годину становить 268,8 т/год, добова продуктивність печі – 6,2 т/добу.

### Розрахунок печі на хліб органічний «3 кабачковим пюре»

Використовуємо піч А2-ХПК-25.61 з вбудованим парогенератором.

1. За формулою (5.1) кількість рядів хліба з цибулею по ширині поду становить:

$$n = \frac{B-a}{b+a} \quad (5.1)$$

де  $B$ ,  $b$  – ширина відповідно коліски чи поду печі та виробу, мм;  $a$  – відстань між виробами, мм. Зазвичай  $a = 30 - 40$  мм. Кількість колісок в печі приймають з технічної характеристики печі.

$$n = \frac{2100 - 40}{170 + 40} = 9,8, \text{ приймаємо } 10 \text{ шт.}$$

2. За формулою (5.2) кількість рядів хліба з по довжині поду становить:

$$N = \frac{L-a}{l+a} \quad (5.2)$$

де  $L$ ,  $l$  – довжина відповідно поду печі та виробу, мм. Для круглих подових виробів  $l$  – це середній діаметр хліба, мм; для батонів та інших овальних виробів при механізованому укладанні рядів тістових заготовок  $l$  – середня ширина

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

виробу в мм, а – відстань між рядами виробів, мм, який дорівнює в середньому 30 – 55 мм.

$$n = \frac{12000 - 40}{170 + 40} = 56,9, \text{ приймаємо } 57 \text{ шт.}$$

3. Визначаємо продуктивність печі за годину за формулою (5.3):

$$P_{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{\tau_{\text{вип}}} \quad (5.3)$$

де N – кількість рядів по довжині поду в тунельній печі або кількість робочих колісок у конвеєрній (тупиковій) печі, шт.; n – кількість виробів по ширині поду в тунельній печі або на одній колісці в колісковій печі, шт.;  $G_v$  – стандартна маса виробу, кг;  $\tau_{\text{вип}}$  – тривалість випікання, хв.

$$P_{\text{год}} = \frac{9 \cdot 57 \cdot 0,4 \cdot 60}{45} = 273,6 \text{ т/год}$$

4. Продуктивність печі за добу за формулою (5.4):

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{печ}} \quad (5.4)$$

де  $\tau_{\text{печ}}$  – тривалість роботи печі, год.

$$P_{\text{доб}} = 273,6 \cdot 23 = 6,2 \text{ т/добу}$$

Отже, продуктивність печі за годину становить 388,8 т/год, добова продуктивність печі – 8,9 т/добу.

Таблиця 5.1. – Дані для розрахунку виробничої продуктивності печей

Вироби	Маса виробу, кг	Кількість виробів на поду, шт.		Тривалість випікання, хв.
		по довжині	по ширині	
1	2	3	4	5
Хліб з кмином «Прикарпатський»	0,9	52	9	50
Булочка «З кунжутом»	0,2	7	6	25
Батон «Міський»	0,5	79	6	30
Хліб неорганічний/органічний «З кабачковим пюре»	0,4	57	10	45

У таблиці 5.2 наведемо графік роботи печей протягом доби.



Потужність заводу в асортименті (разом)			1694,3		38967
---	--	--	--------	--	-------

## 6. Технологічні розрахунки

### 6.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Вихідні дані до технологічних розрахунків дипломного проекту наведено в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1.– Вихідні дані до технологічних розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умови і позначення	Значення показників і параметрів для виробів			
		Хліб з кмином «Прикарпатський»	Булочка «З кунжутом»	Батон «Міський»	Хліб органічний «З кабачковим пюре»
1	2	3	4	5	6
Стандарт на готові вироби		ДСТУ-П 4583:2006	ДСТУ-П 8536:2015	ДСТУ 7517:2014	ДСТУ 7517:2014
<i>Показники якості виробів</i>					
Маса, кг	$G_B$	0,9	0,2	0,5	0,4
Масова частка вологи, %, не більше	$W_в$	46,0	34,0	40,0	40,0
Кислотність, град, не більше	$K$	5,5	3,0	2,5	3,0
Пористість, %, не менше	$П$	65,0	70,0	68,0	65,0
Масова частка цукру, % до сухих речовин	$g_ц$	1,2	11,2	4,0	-
Масова частка жиру, % до СР	$g_ж$	0,5	6,0	2,5	2,5
Розмір виробів:					
довжина, мм	$L$	180	130	280	170
ширина, мм	$B$	180	130	110	170
<i>Рецептура на 100 кг борошна, кг</i>					
Борошно (вид і сорт)		Житнє обдирне, пшеничне I сорту	Пшеничне вищого сорту	Пшеничне вищого сорту	Пшеничне вищого сорту
Маса борошна	$G_б$	40,60	100	100	100

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

Продовження таблиці 6.1

Дріжджі пресовані	$G_d$	0,5	4,0	4,0	1,0
Сіль кухонна і т.д.	$G_c$	1,4	2,0	2,0	1,3
Кмин	$G_{кмину}$	0,5	-	-	-
Цукор білий кристалічний	$G_{ц}$	-	8,0	8,0	-
Маргарин столовий із вмістом жиру 82 %	$G_{марг}$	-	5,0	-	-
Пюре кабачкове	$G_{пюре.}$	-	-	-	15
Кунжут	$G_{кунж}$	-	0,4	-	-
<i>Основні показники технологічних режимів:</i>					
Вологість першої фази, %	$W_0$	48	-	-	-
Вологість тіста, %	$W_m$	47,0	34,2	40,0	40,5
Тривалість бродіння першої фази, хв.	$\tau_0$	210-240	-	-	-
Тривалість бродіння тіста, хв.	$\tau_T$	50-70	30	60-90	60
Тривалість вистоювання, хв.	$\tau_p$	50-70	35-45	45	60
Тривалість випікання, хв.	$\tau_b$	50	25	30	45
Розміри поду печі або коликос	$L \times B$	12000 x 2100	800 x 1000	12000 x 2100	12000 x 2100
Концентрація розчину солі, %	$C_{p.c.}$	26,0	26,0	26,0	26,0
Концентрація розчину цукру, %	$C_{p.ц.}$	-	-	45,0	-
Кратність розведення дріжджів водою	$\Pi$	1:3	1:3	1:3	1:3
<i>Технологічні втрати і затрати:</i>					
Втрати борошна до замішування тіста, % до маси борошна	$g_b$	0,03	0,06	0,06	0,06
Втрати тіста від замішування до випікання, % до маси борошна	$g_m$	0,05	0,05	0,05	0,05
Масова частка спирту в тісті, %	$C_{сп}$	2,6	2,6	2,6	2,6
Масова частка летких кислот в тісті, %	$C_{лк}$	0,73	-	-	-

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

Витрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста	$C_{сух}$	-	2,2	2,5	3,5
Втрати борошна на оброблення тіста, % до маси тіста	$G_{40}$	0,8	1,0	1,0	1,0
Упікання, % до маси тіста	$g_{уп}$	8,0	12,0	11,5	12,5
Зменшення маси хліба під час укладання, % до маси гарячого хліба	$g_{ук}$	0,7	0,8	0,8	1,0
Усихання, % до маси гарячого хліба	$g_{ус}$	4,0	4,0	4,0	6,5
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, % до маси гарячого хліба	$g_{шт}$	0,4	0,5	0,5	0,8
Масова частка крихт і лому, % до маси борошна	$G_{кр}$	0,02	0,02	0,02	0,04
Втрати від перероблення браку, % до маси борошна	$g_{бр}$	0,02	0,02	0,02	0,03

## 6.2. Розрахунок пофазних рецептур

### Розрахунок пофазної рецептури хліба з кмином «Прикарпатського»

Обчислюємо вихід тіста із 100 кг борошна, виходячи з маси сухих речовин у ньому.

Таблиця 6.2 - Маса сухих речовин у тісті

Сировина, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно житнє обдирне	40,0	14,5	34,20
Борошно пшеничне першого сорту	60,0	14,5	51,30
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,5	75,0	0,12
Сіль кухонна харчова	1,4	-	1,40
Кмин	0,5	12,0	0,44
Разом...	102,4	-	87,47

1. Вихід тіста обчислюємо за формулою (6.1):

$$G_m = \frac{\sum G_{c.p.}^{cup} \cdot 100}{100 - W_m} \quad (5.1)$$

де  $G_{c.p.}^{cup}$  – маса сухих речовин в тісті, кг;  $W_m$  – вологість тіста, %.

$$G_m = \frac{87,47 \cdot 100}{100 - 47,0} = 165,04 \text{ кг}$$

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

2. Загальну масу води в тісті знаходимо за формулою (6.2):

$$G_B^m = G_m - \sum G_{cup} \quad (5.2)$$

$$G_B^m = 165,04 - 102,4 = 63,00 \text{ кг}$$

3. Масу розчину солі розраховуємо за формулою (6.3):

$$G_{p.c.} = \frac{G_c \cdot 100}{c_c} \quad (6.3)$$

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

4. Масу води в розчині солі обчислюємо за формулою (6.4):

$$G_B^{p.c} = G_{p.c} - G_c \quad (6.4)$$

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

5. Масу дріжджової суспензії визначаємо за формулою (6.5):

$$G_{др.с}^{1:3} = G_{др} + G_{др} \cdot 3 \quad (6.5)$$

$$G_{др.с}^{1:3} = 0,5 + 0,5 \cdot 3 = 2,0 \text{ кг}$$

6. Масу води в дріжджовій суспензії обчислюємо за формулою (6.6):

$$G_B^{др.с} = G_{др.с} - G_{др} \quad (6.6)$$

$$G_B^{др.с} = 2,0 - 0,5 = 1,5 \text{ кг}$$

7. Масу борошна, що додається з закваскою розраховуємо за формулою (6.7):

$$G_6^{закв.} = \frac{G_B^{закв.} \cdot (100 - W_{закв.})}{W_{закв.} - W_6} \quad (6.7)$$

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

$$G_6^3 = \frac{45,0 \cdot (100 - 48)}{100 - 14,5} = 27,37 \text{ кг}$$

8. Масу води у заквасці, розраховуємо за формулою (6.8):

$$G_{\text{в}}^{\text{ст.закв.}} = G_{\text{ст.закв.}} - G_6^{\text{ст.закв.}} \quad (6.8)$$

$$G_{\text{в}}^3 = 45 - 27,37 = 17,63 \text{ кг}$$

9. Масу борошна, яке вносять під час замішування тіста визначають за формулою (6.9):

$$G_6^m = G_6 - G_6^3 - G_6^{\text{обп}} \quad (6.9)$$

$$G_6^m = 100 - 27,37 - 1 = 71,63 \text{ кг}$$

З них  $G_6^{m.lc} = 40 \text{ кг}$ ,  $G_6^{m.ж.} = 31,63 \text{ кг}$

10. Масу води, що вноситься під час замішування тіста визначають за формулою (6.10):

$$G_{\text{в}}^m = G_{\text{в}} - G_{\text{в}}^3 - G_{\text{в}}^{\text{розч}} \quad (6.10)$$

$$G_6^{lm} = 63,0 - 17,63 - 3,98 - 1,5 = 40,22 \text{ кг}$$

*Розрахунок рецептури закваски.*

11. Масу стиглої закваски розраховуємо за формулою (5.11):

$$G_{\text{ст.з}} = \frac{\%G_{\text{ст.з}} \cdot G_3}{100} \quad (6.11)$$

$$G_{\text{ст.з}} = \frac{55 \cdot 45}{100} = 24,75 \text{ кг}$$

12. Масу борошна у стиглій заквасці знаходимо за формулою (6.7):

$$G_6^{\text{ст.з}} = \frac{24,75 \cdot (100 - 48)}{100 - 14,5} = 15,05 \text{ кг}$$

13. Масу води в стиглій заквасці визначаємо за формулою (6.8):

$$G_{\text{в}}^{\text{ст.з}} = 24,75 - 15,05 = 9,7 \text{ кг}$$

14. Масу живильної суміші розраховуємо за формулою (6.12):

$$G_{\text{ж.с.}} = G_3 - G_{\text{ст.з}} \quad (6.12)$$

$$G_{\text{ж.с.}} = 45,0 - 14,75 = 20,25 \text{ кг}$$

15. Масу борошна і води в живильній суміші знаходимо за формулами (6.13) і (6.14):

$$G_6^{\text{ж.с.}} = G_6^3 - G_6^{\text{ст.з}} \quad (6.13)$$

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

$$G_B^{ж.с.} = G_B^з - G_B^{ст.з} \quad (6.14)$$

$$G_6^{ж.с.} = 27,37 - 15,05 = 12,32 \text{ кг}$$

$$G_B^{ж.с.} = 17,63 - 9,7 = 7,93 \text{ кг}$$

Таблиця 6.3. - Рецептuru приготування закваски, кг

Сировина	Стигла закваска	Живильна суміш	Всього
Борошно житнє обдирне	15,05	12,32	-
Вода	9,70	7,93	-
Стигла закваска	-	-	24,75
Живильна суміш	-	-	20,25
<i>Разом...</i>	24,75	20,25	45,00

Таблиця 6.4. - Пофазна рецептuru приготування хліба з кмином на густій заквасці «Прикарпатський»

Сировина і напівфабрикати	Маса	Закваска	Тісто	На оброблення
Борошно житнє обдирне	40,0	27,37	31,63	1,0
Борошно пшеничне першого сорту	60,0	-	40,00	-
Дріжджова суспензія	2,0	-	2,0	-
Розчин солі	5,38	-	5,38	-
Кмин	0,5	-	0,5	-
Вода	57,85	17,63	40,22	-
Закваска	-	-	45,00	-
<i>Разом...</i>	165,73	45,0	164,73	1,0

### Розрахунок пофазної рецептuru батона «Міського»

1. Вихід тіста  $G_T$ , кг, розраховують за формулою:

$$G_m = \frac{\sum G_{с.р.}^{суп} \cdot 100}{100 - W_m} \quad (6.1)$$

де  $G_{с.р.}^{суп}$  – маса сухих речовин в тісті, кг;  $W_T$  – вологість тіста, %.

Вологість тіста:

$$W_T = W_B + 0,5$$

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

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

Маса сухих речовин в тісті розраховується в табл. 6.5.

Таблиця 6.5 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР
Борошно пшеничне вищого сорту	100	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,5	75,0	0,38
Сіль кухонна	2,5	0	2,5
Цукор білий	1,0	0,15	1,0
<b>Всього</b>	<b>105,0</b>		<b>89,37</b>

2. Вихід тіста  $G_T$ , кг, розраховують за формулою:

$$G_T = 89,37 \times 100 / 100 - 40,5 = 150,2 \text{ кг}$$

3. Розрахунок загальної маси води в тісті,  $G_B^{\text{заг}}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_B^m = G_m - \sum G_{\text{сир}} \quad (6.2)$$

$$G_B^{\text{заг}} = 150,2 - 105,0 = 45,2 \text{ кг}$$

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

$$G_{p.c.} = \frac{G_c \cdot 100}{c_c} \quad (6.3)$$

де  $C$  – концентрація розчину солі, %

$$G_{p. \text{ солі}} = 2,5 \cdot 100 / 26 = 9,6 \text{ кг}$$

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

$$6. G_{др.с}^{1:3} = G_{др} + G_{др} \cdot 3 \quad (6.5)$$

де  $n$  – кратність розведення.

$$G_{д.с.} = 1,5 \cdot (1+3) = 6,0 \text{ кг}$$

7. Розрахунок маси розчину цукру розраховуємо за формулою:

$$G_{p.ц.} = \frac{G_{ц.} \cdot 100}{c_{ц.}} \quad (6.6)$$

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

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

$$G_B^{p.c.} = G_{p.c.} - G_c \quad (6.7)$$

$$G_B^{p. \text{ солі}} = 9,6 - 2,5 = 7,1 \text{ кг}$$

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

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

$$G_{в}^{др.с} = G_{др.с} - G_{др} \quad (6.8)$$

$$G_{в}^{д.с.} = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

10. Масу води, що вноситься з розчином цукру ( $G_{г}^{р.ц.}$ ), кг, визначаємо за формулою:

$$G_{в}^{р.ц} = G_{р.ц} - G_{ц} \quad (6.9)$$

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

Розрахунок рецептури опари у разі приготування тіста опарним способом  
Сума сухих речовин в опарі розраховується в табл. 6.6

Таблиця 6.6 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	50,0	14,5	42,75
Дріжджі пресовані	1,5	75,0	0,38
Всього	51,5		43,13

Маса опари  $G_{о}$ , кг, розраховується за формулою:

$$G_{о} = 43,13 \times 100 / 100 - 45 = 78,4 \text{ кг}$$

Маса води в опарі  $G_{в}^{о}$ , кг, розраховується за формулою:

$$G_{в}^{о} = 78,4 - 51,5 = 26,9 \text{ кг}$$

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

$$G_{в}^{о} = G_{в}^{о} - G_{в}^{др.с.}$$

$$G_{в}^{о} = 26,9 - 4,5 = 22,4 \text{ кг}$$

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

$$G_{в}^{т} = G_{в}^{т} - G_{в}^{р.с.} - G_{в}^{др.с.} - G_{в}^{о} \quad (6.10)$$

$$G_{в}^{т} = 45,2 - 7,1 - 4,5 - 22,4 = 11,2 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура приготування тіста у разі приготування опарним способом для батона «Міський» наведено в табл. 6.7.

Таблиця 6.7 – Пофазна рецептура приготування тіста для батона «Міський» масою 0,5 кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	Фази технологічного процесу	
		Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	50,0	50,0
Дріжджова суспензія	6,0	6,0	–
Розчин солі	9,6	–	9,6
Розчин цукру	2,0	–	2,0
Опара	–	–	78,4

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

Вода	33,6	22,4	11,2
Всього	150,2	78,4	150,2

### Розрахунок пофазної рецептури булочок «З кунжутом»

Таблиця 6.8 - Маса сухих речовин в тісті

Сировина	Маса, кг	Масова частка во- логи, %	Маса сухих речо- вин, кг
Борошно пшеничне в/с	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	4,0	75,0	1,0
Сіль кухонна	2,0	–	2,0
Цукор білий криста- лічний	8,0	0,15	7,98
Маргарин	5,0	17,0	4,15
Кунжут	0,4	0,12	0,39
<b>Всього</b>	<b>119,4</b>	<b>-</b>	<b>101,02</b>

Вихід тіста  $G_m$ , кг, розраховуємо за формулою (6.1):

$$G_m = \frac{\sum G_{c.p.}^{cup} \cdot 100}{100 - W_m} \quad (6.1)$$

$$G_m = \frac{101,02 \cdot 100}{100 - 34,0} = 153,1 \text{ кг}$$

Масу води в тісті  $G_B^m$ , кг, визначаємо за формулою (6.2):

$$G_B^m = G_m - \sum G_{cup} \quad (6.2)$$

$$G_B^m = 153,1 - 119,4 = 33,7 \text{ кг}$$

Маса розчину солі  $G_{p.c.}$ , кг, розраховуємо за формулою (6.3):

$$G_{p.c.} = \frac{G_c \cdot 100}{c_c} \quad (6.3)$$

$$G_{p.c.} = \frac{2,0 \cdot 100}{26} = 7,7 \text{ кг}$$

Маса води, внесена з розчином солі  $G_B^{p.c.}$ , кг, обчислюємо за формулою (6.4):

$$G_B^{p.c.} = G_{p.c.} - G_c \quad (6.4)$$

$$G_B^{p.c.} = 7,7 - 2,0 = 5,7 \text{ кг}$$

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

Маса розчину цукру обчислюється:

$$G_{p.ц.} = \frac{G_{ц.} \cdot 100}{c_{ц.}} \quad (6.6)$$

$$G_{p.ц.} = \frac{8 \cdot 100}{50} = 16,0 \text{ кг}$$

Маса води, внесена з розчином цукру  $G_{г}^{p.ц.}$ , кг, обчислюємо за формулою:

$$G_{в}^{p.ц.} = G_{p.ц.} - G_{ц.} \quad (6.7)$$

$$G_{г}^{p.ц.} = 16,0 - 8,0 = 8,0 \text{ кг}$$

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

$$G_{др.с.}^{1:3} = G_{др.} + G_{др.} \cdot 3 \quad (6.8)$$

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

Маса води у дріжджовій суспензії  $G_{г}^{др.с.}$ , кг:

$$G_{в}^{др.с.} = G_{др.с.} - G_{др.} \quad (6.9)$$

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

Масу води, яка має бути внесена під час замішування тіста знаходимо за формулою:

$$G_{г}^{1м} = 33,7 - 5,7 - 8 - 12 = 8,0 \text{ кг}$$

Таблиця 6.9 - Пофазна рецептура приготування тіста булочки «З кунжутом», кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Тісто
Борошно пшеничне в/с	100,0
Дріжджова суспензія	16,0
Розчин солі	7,7
Розчин цукру	16,0
Маргарин	5,0
Кунжут	0,4
Вода	8,0
<b>Всього:</b>	<b>153,1</b>

### Розрахунок пофазної рецептури органічного хліба «З кабачковим пюре»

Обчислюємо вихід тіста із 100 кг борошна, виходячи з маси сухих речовин у ньому.

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

Таблиця 6.10 - Маса сухих речовин у тісті

Сировина, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	100,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0	75,0	0,25
Сіль кухонна харчова	1,3	-	1,3
Кабачкове пюре	15,0	94,0	0,9
<i>Разом...</i>	117,3	-	102,45

1. Вихід тіста обчислюємо за формулою (6.1):

$$G_m = \frac{\sum G_{c.p.}^{cup} \cdot 100}{100 - W_m} \quad (6.1)$$

$$G_m = \frac{102,45 \cdot 100}{100 - 40,5} = 172,18 \text{ кг}$$

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

2. Загальну масу води в тісті знаходимо за формулою (6.2):

$$G_B^m = G_m - \sum G_{cup} \quad (6.2)$$

$$G_B^m = 172,18 - 117,3 = 54,88 \text{ кг}$$

3. Масу розчину солі розраховуємо за формулою (6.3):

$$G_{p.c.} = \frac{G_c \cdot 100}{c_c} \quad (6.3)$$

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

4. Масу води в розчині солі обчислюємо за формулою (6.4):

$$G_B^{p.c.} = G_{p.c.} - G_c \quad (6.4)$$

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

5. Масу дріжджової суспензії визначаємо за формулою (6.5):

$$G_{др.с}^{1:3} = G_{др} + G_{др} \cdot 3 \quad (6.5)$$

$$G_{др.с}^{1:3} = 1,0 + 1,0 \cdot 3 = 4,0 \text{ кг}$$

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

6. Масу води в дріжджовій суспензії обчислюємо за формулою (6.6):

$$G_B^{др.с} = G_{др.с} - G_{др} \quad (6.6)$$

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

7. Масу води, що вноситься під час замішування тіста визначають за формулою (6.10):

$$G_B^m = G_B - G_B^з - G_B^{розч} \quad (6.10)$$

$$G_B^m = 54,88 - 3,7 - 3,0 = 48,18 \text{ кг}$$

Таблиця 6.11. - Пофазна рецептура приготування хліба органічного з кабачковим пюре

Сировина і напівфабрикати	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0
Дріжджова суспензія	4,0
Розчин солі	5,0
Пюре кабачкове	15,00
Вода	48,18
Разом...	172,18

### 6.3. Розрахунок виходу виробів

Передбачуваний вихід хліба розраховують за формулою (6.23):

$$V_x = G_T - (B_6 - V_T - Z_{бр} - Z_{обр} - Z_{уп} - Z_{укл} - Z_{ус} - V_{кр} - V_{шт} - V_{бр}) \quad (6.23)$$

де  $B_6$  — втрати борошна до замішування напівфабрикатів;  $V_T$  - втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок у піч;  $Z_{бр}$  — затрати під час бродіння напівфабрикатів;  $Z_{обр}$  — затрати під час оброблення тіста;  $Z_{уп}$  — затрати під час випікання (упікання);  $Z_{укл}$  - зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладання на вагонетки або у контейнери;  $Z_{ус}$  — затрати під час охолодження та зберігання хліба (усихання);  $V_{кр}$  — втрати хліба у вигляді крихт або лому;  $V_{шт}$  — втрати від неточності маси хліба у разі приготування штучних виробів;  $V_{бр}$  - втрати від перероблення браку. Всі втрати і затрати виражають у перерахунку на масу тіста у кілограмах.

### Розрахунок виходу хліба з кмином «Прикарпатського»

#### Технологічні втрати і затрати:

$g_6 = 0,03$  — втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

$g_T = 0,05$  — втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок у піч;

$g_{бр} = 3,3$  — затрати під час бродіння напівфабрикатів;

$g_{обр} = 0,8$  – затрати під час оброблення тіста;

$g_{уп} = 8,0$  – затрати під час випікання (упікання);

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

$g_{\text{укл}} = 0,7$  — зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладання на вагонетки або у контейнери;

$g_{\text{ус}} = 4,0$  — затрати під час охолодження та зберігання хліба (усихання);

$g_{\text{кр}} = 0,02$  — втрати хліба у вигляді крихт або лому;

$g_{\text{шт}} = 0,4$  — втрати від неточності маси хліба у разі приготування штучних виробів;

$g_{\text{бр}} = 0,02$  — втрати від перероблення браку

Вихід тіста становить 165,04 кг

1. Середньозважену масову частку вологи у сировині визначаємо за формулою (6.24):

$$W_{\text{сир}} = \frac{G_{\text{б}} \cdot W_{\text{б}} + G_{\text{др}} \cdot W_{\text{др}} + G_{\text{с}} \cdot W_{\text{с}} + \dots}{G_{\text{б}} + G_{\text{др}} + G_{\text{с}} + \dots} \quad (6.24)$$

$$W_{\text{сир}} = \frac{100 \cdot 14,5 + 0,5 \cdot 75 + 1,4 \cdot 0 + 0,5 \cdot 12}{14,5 + 75,0 + 12,0} = 14,71 \%$$

2. Втрати борошна до замішування тіста визначаємо за формулою (6.25):

$$G_{\text{б}} = \frac{g_{\text{б}}(100 - W_{\text{б}})}{(100 - W_{\text{т}})} \quad (6.25)$$

$$G_{\text{б}} = 0,03 \cdot \frac{100 - 14,5}{100 - 47,0} = 0,05 \text{ кг}$$

3. Втрати борошна і тіста в період від замішування тіста до посадки його в піч визначаємо за формулою (6.26):

$$B_{\text{т}} = \frac{G_{\text{т}}(100 - W_{\text{сир}})}{(100 - W_{\text{т}})} \quad (6.26)$$

$$B_{\text{т}} = 0,05 \cdot \frac{100 - 30,0}{100 - 47,0} = 0,07 \text{ кг}$$

4. Затрати під час бродіння напівфабрикатів обчислюємо за формулою (6.27):

$$З_{\text{бр}} = \frac{C_{\text{сух}} \cdot 0,95 (G_{\text{сир}} - g_{\text{обр}}) (100 - W_{\text{сир}})}{1,96 \cdot 100 (100 - W_{\text{т}})} \quad (6.27)$$

$$З_{\text{бр}} = \frac{0,95 \cdot 3,3 \cdot (101,5 - 0,80) \cdot (100 - 14,71)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 47,0)} = 2,5 \text{ кг}$$

5. Затрати борошна під час оброблення тіста розраховуємо за формулою (6.28):

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

$$z_{\text{обр}} = \frac{g_{\text{обр}}(W_T - W_6)}{100 - W_T} \quad (6.28)$$

$$z_{\text{обр}} = \frac{0,8 \cdot (47 - 14,5)}{100 - 47} = 0,49 \text{ кг}$$

6. Затрати під час упікання хліба розраховуємо за формулою (6.29):

$$z_{\text{уп}} = \frac{g_{\text{уп}}[G_T - (B_6 + B_T + z_{\text{бр}} + z_{\text{обр}})]}{100} \quad (6.29)$$

$$z_{\text{уп}} = \frac{8,0 \cdot [165,04 - (0,05 + 0,07 + 2,5 + 0,49)]}{100} = 12,95 \text{ кг}$$

7. Затрати під час укладання гарячого хліба знаходимо за формулою (6.30):

$$z_{\text{укл}} = \frac{g_{\text{укл}}[G_T - (B_6 + B_T + z_{\text{бр}} + z_{\text{обр}} + z_{\text{уп}})]}{100} \quad (6.30)$$

$$z_{\text{укл}} = \frac{0,7 \cdot [165,04 - (0,05 + 0,07 + 2,5 + 0,49 + 12,95)]}{100} = 1,04 \text{ кг}$$

8. Затрати від усихання хліба - за формулою (6.31):

$$z_{\text{ус}} = \frac{g_{\text{ус}}[G_T - (B_6 + B_T + z_{\text{бр}} + z_{\text{обр}} + z_{\text{уп}} + z_{\text{укл}})]}{100} \quad (6.31)$$

$$z_{\text{ус}} = \frac{4,0 \cdot [165,04 - (0,05 + 0,07 + 2,5 + 0,49 + 12,95 + 1,04)]}{100} = 5,9 \text{ кг}$$

9. Втрати з крихтами і ломом визначаємо за формулою (6.32). Якщо втрати

$q_{\text{кр.хл.}}$  становлять  $\frac{0,02 \cdot 100}{139,4} = 0,014\%$  до маси хліба:

$$V_{\text{кр}} = \frac{g_{\text{кр}}[G_T - (B_6 + B_T + z_{\text{бр}} + z_{\text{обр}} + z_{\text{уп}} + z_{\text{укл}} + z_{\text{ус}})]}{100} \quad (6.32)$$

$$V_{\text{кр}} = \frac{0,014 \cdot [165,04 - (0,05 + 0,07 + 2,5 + 0,49 + 12,95 + 1,04 + 5,9)]}{100} = 0,02 \text{ кг}$$

10. Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів обчислюємо формулою (6.33):

$$V_{\text{шт}} = \frac{g_{\text{шт}}[G_T - (B_6 + B_T + z_{\text{бр}} + z_{\text{обр}} + z_{\text{уп}} + z_{\text{укл}} + z_{\text{ус}} + V_{\text{кр}})]}{100} \quad (6.33)$$

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

$$V_{шт} = \frac{0,4 \cdot [165,04 - (0,05 + 0,07 + 2,5 + 0,49 + 12,95 + 1,04 + 5,9 + 0,02)]}{100} = 0,6 \text{ кг}$$

11. Втрати від переробки браку визначаємо за формулою (6.34). Якщо втрати

$q_{бр.хл.}$  становлять  $\frac{0,02 \cdot 100}{139,4} = 0,014\%$  до маси хліба:

$$V_{бр} = \frac{g_{бр} [G_T - (V_б + V_T + 3_{бр} + 3_{обр} + 3_{уп} + 3_{укл} + 3_{ус} + V_{кр} + V_{шт})]}{100} \quad (6.34)$$

$$V_{бр} = \frac{0,014 \cdot \left[ 165,04 - \left( \begin{array}{c} 0,05 + 0,07 + 2,5 + 0,49 + 12,95 \\ + 1,04 + 5,9 + 0,02 + 0,6 \end{array} \right) \right]}{100} = 0,02 \text{ кг}$$

Обчислені значення втрат і затрат округлюємо до 0,01 %. Віднявши визначені втрати і затрати від величини виходу тіста, одержуємо значення виходу хліба за формулою (6.23):

$$V_x = 165,04 - (0,05 + 0,07 + 2,5 + 0,49 + 12,95 + 1,04 + 5,9 + 0,02 + 0,6 + 0,02) = 141,5 \%$$

Отже, розрахунковий вихід хліба з кмином «Прикарпатського» масою 0,9 кг становить 141,5 %. Плановий вихід хліба з кмином «Прикарпатського» масою 0,9 кг становить 139,4%.

### Розрахунок виходу хліба для булочки «З кунжутом»

#### Технологічні втрати і затрати:

$g_б = 0,03$  — втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

$g_T = 0,04$  — втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок у піч;

$g_{бр} = 2,5$  — затрати під час бродіння напівфабрикатів;

$g_{обр} = 0,8$  — затрати під час оброблення тіста;

$g_{уп} = 12,0$  — затрати під час випікання (упікання);

$g_{укл} = 0,7$  — зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладання на вагонетки або у контейнери;

$g_{ус} = 4,0$  — затрати під час охолодження та зберігання хліба (усихання);

$g_{кр} = 0,5$  — втрати хліба у вигляді крихт або лому;

$g_{шт} = 0,3$  — втрати від неточності маси хліба у разі приготування штучних виробів;

$g_{бр} = 0,02$  — втрати від перероблення браку

Вихід тіста становить 153,1 кг

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

Середньозважена вологість сировини  $W_{сир}$ , %, визначаємо за формулою(6.24):

$$W_{сир} = \frac{100,0 \cdot 14,5 + 4,0 \cdot 75,0 + 0,4 \cdot 0,12 + 5,0 \cdot 17,0 + 8,0 \cdot 0,15 + 2,0 \cdot 0}{100,0 + 4 + 0,4 + 5 + 8,0 + 2,0} = 15,4\%$$

Втрати борошна до замішування тіста  $B_{\sigma}$ , кг, визначаємо за формулою(6.25):

$$B_{\sigma} = \frac{0,03 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 34} = 0,04_{кг}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання  $B_m$ , кг, визначаємо за формулою(6.26):

$$B_m = \frac{0,04 \cdot (100 - 30)}{100 - 34} = 0,04_{кг}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів  $Z_{\sigma p}$ , кг, обчислюємо за формулою(6.27):

$$Z_{\sigma p} = \frac{2,5 \cdot 0,95 \cdot (119,4 - 0,8) \cdot (100 - 15,4)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 34)} = 1,84_{кг}$$

Затрати на оброблення тіста  $Z_{\sigma p p}$ , кг, розраховуємо за формулою(6.28):

$$Z_{\sigma p p} = \frac{0,8 \cdot (34 - 14,5)}{100 - 34} = 0,24_{кг}$$

Затрати від упікання  $Z_{yn}$ , кг, знаходимо за формулою(6.29):

$$Z_{yn} = \frac{12 \cdot [153,1 - (0,04 + 0,24 + 1,84 + 0,24)]}{100} = 18,1_{кг}$$

Затрати при укладанні  $Z_{yкл}$ , кг, розраховуємо за формулою(6.30):

$$Z_{yкл} = \frac{0,7 \cdot [153,01 - (0,04 + 0,24 + 1,84 + 0,24 + 18,1)]}{100} = 0,93_{кг}$$

Затрати від усихання хліба  $Z_{yc}$ , кг – за формулою(6.31):

$$Z_{yc} = \frac{4,0 \cdot [153,06 - (0,04 + 0,24 + 1,84 + 0,24 + 18,1 + 0,93)]}{100} = 5,3_{кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів  $B_{шт}$ , кг, визначаємо за формулою(6.32):

$$B_{шт} = \frac{0,5 \cdot [153,01 - (0,04 + 0,24 + 1,84 + 0,24 + 18,1 + 0,93 + 5,3)]}{100} = 0,63_{кг}$$

Втрати від крихт і лому  $B_{кр}$ , кг, знаходимо за формулою(6.33):

$$B_{кр} = \frac{0,03 \cdot [153,01 - (0,04 + 0,24 + 1,84 + 0,24 + 18,1 + 0,93 + 5,3 + 0,63)]}{100} = 0,04_{кг}$$

Втрати від переробки браку  $B_{\sigma p}$ , кг, визначаємо за формулою(6.34):

$$B_{\sigma p} = \frac{0,02 \cdot [153,01 - (0,04 + 0,04 + 1,84 + 0,24 + 18,1 + 0,93 + 5,3 + 0,63 + 0,04)]}{100} = 0,03_{кг}$$

Вихід хліба  $B_x$ , кг, розраховуємо за формулою(6.23):

$$B_x = 153,01 - (0,04 + 0,04 + 1,84 + 0,24 + 18,1 + 0,93 + 5,3 + 0,63 + 0,04 + 0,03) = 132,0_{кг}$$

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

Отже, розрахунковий вихід булочки «З кунжутом» масою 0,2 кг становить 132,0 %. Плановий вихід булочки «З кунжутом» масою 0,2 кг становить 131,5%.

### Розрахунок виходу хліба батона «Міського»

#### Технологічні втрати і затрати:

$g_{\delta} = 0,03$  — втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

$g_{\tau} = 0,04$  — втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок у піч;

$g_{бр} = 2,5$  — затрати під час бродіння напівфабрикатів;

$g_{обр} = 0,8$  — затрати під час оброблення тіста;

$g_{уп} = 12,0$  — затрати під час випікання (упікання);

$g_{укл} = 0,7$  — зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладання на вагонетки або у контейнери;

$g_{ус} = 4,0$  — затрати під час охолодження та зберігання хліба (усихання);

$g_{кр} = 0,5$  — втрати хліба у вигляді крихт або лому;

$g_{шт} = 0,3$  — втрати від неточності маси хліба у разі приготування штучних виробів;

$g_{бр} = 0,02$  — втрати від перероблення браку

Вихід тіста становить 150,2 кг

Середньозважена вологість сировини  $W_{сир}$ , %, визначаємо за формулою(6.24):

$$W_{сир} = \frac{100,0 \cdot 14,5 + 4,0 \cdot 75,0 + 0,4 \cdot 0,12 + 5,0 \cdot 17,0 + 8,0 \cdot 0,15 + 2,0 \cdot 0}{100,0 + 4 + 0,4 + 5 + 8,0 + 2,0} = 15,4\%$$

Втрати борошна до замішування тіста  $B_{\delta}$ , кг, визначаємо за формулою(6.25):

$$B_{\delta} = \frac{0,03 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 40} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання  $B_m$ , кг, визначаємо за формулою(6.26):

$$B_m = \frac{0,04 \cdot (100 - 30)}{100 - 40} = 0,04 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів  $Z_{бр}$ , кг, обчислюємо за формулою(6.27):

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

$$Z_{\text{бр}} = \frac{2,5 \cdot 0,95 \cdot (105,0 - 0,8) \cdot (100 - 15,4)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 40)} = 1,77 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста  $Z_{\text{обр}}$ , кг, розраховуємо за формулою(6.28):

$$Z_{\text{обр}} = \frac{0,8 \cdot (40 - 14,5)}{100 - 40} = 0,24 \text{ кг}$$

Затрати від упікання  $Z_{\text{уп}}$ , кг, знаходимо за формулою(6.29):

$$Z_{\text{уп}} = \frac{12 \cdot [150,2 - (0,04 + 0,04 + 1,77 + 0,24)]}{100} = 18,3 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні  $Z_{\text{укл}}$ , кг, розраховуємо за формулою(6.30):

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,7 \cdot [150,2 - (0,04 + 0,04 + 1,77 + 0,24 + 18,3)]}{100} = 0,93 \text{ кг}$$

Затрати від усихання хліба  $Z_{\text{ус}}$ , кг – за формулою(6.31):

$$Z_{\text{ус}} = \frac{4,0 \cdot [150,2 - (0,04 + 0,04 + 1,77 + 0,24 + 18,3 + 0,93)]}{100} = 4,3 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів  $B_{\text{шт}}$ , кг, визначаємо за формулою(6.32):

$$B_{\text{шт}} = \frac{0,5 \cdot [150,2 - (0,04 + 0,04 + 1,77 + 0,24 + 18,3 + 0,93 + 4,3)]}{100} = 0,63 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому  $B_{\text{кр}}$ , кг, знаходимо за формулою(6.33):

$$B_{\text{кр}} = \frac{0,03 \cdot [150,2 - (0,04 + 0,04 + 1,77 + 0,24 + 18,3 + 0,93 + 543 + 0,63)]}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку  $B_{\text{бр}}$ , кг, визначаємо за формулою(6.34):

$$B_{\text{бр}} = \frac{0,02 \cdot [150,2 - (0,04 + 0,04 + 1,84 + 0,24 + 18,1 + 0,93 + 5,3 + 0,63 + 0,04)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід хліба  $B_x$ , кг, розраховуємо за формулою(6.23):

$$B_x = 150,2 - (0,04 + 0,04 + 1,77 + 0,24 + 18,3 + 0,93 + 4,3 + 0,63 + 0,04 + 0,03) = 124,8 \text{ кг}$$

Отже, розрахунковий вихід батону «Міського» масою 0,5 кг становить 124,8 %. Плановий вихід батону «Міського» масою 0,5 кг становить 124,0%.

### Розрахунок виходу хліба органічного «З кабачковим пюре»

#### Технологічні втрати і затрати:

$g_6 = 0,03$  — втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

$g_T = 0,04$  — втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок у піч;

$g_{\text{бр}} = 2,5$  — затрати під час бродіння напівфабрикатів;

$g_{\text{обр}} = 0,8$  – затрати під час оброблення тіста;

$g_{\text{уп}} = 12,0$  – затрати під час випікання (упікання);

$g_{\text{укл}} = 0,7$  — зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладання на вагонетки або у контейнери;

$g_{\text{ус}} = 4,0$  — затрати під час охолодження та зберігання хліба (усихання);

$g_{\text{кр}} = 0,5$  — втрати хліба у вигляді крихт або лому;

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

$g_{шт} = 0,3$  — втрати від неточності маси хліба у разі приготування штучних виробів;

$g_{бр} = 0,02$  — втрати від перероблення браку

Вихід тіста становить 172,18 кг

1. Середньозважену масову частку вологи у сировині визначаємо за формулою (6.24):

$$W_{сир} = \frac{G_б \cdot W_б + G_{др} \cdot W_{др} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_б + G_{др} + G_c + \dots} \quad (6.24)$$

$$W_{сир} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,0 \cdot 75 + 1,3 \cdot 0 + 15,0 \cdot 94,0}{14,5 + 75,0 + 94,0} = 15,99 \%$$

2. Втрати борошна до замішування тіста визначаємо за формулою (6.25):

$$G_б = \frac{g_б(100 - W_б)}{(100 - W_T)} \quad (6.25)$$

$$B_б = 0,03 \cdot \frac{100 - 14,5}{100 - 40,5} = 0,05 \text{ кг}$$

3. Втрати борошна і тіста в період від замішування тіста до посадки його в піч визначаємо за формулою (6.26):

$$B_T = \frac{G_T(100 - W_{сир})}{(100 - W_T)} \quad (6.26)$$

$$B_T = 0,05 \cdot \frac{100 - 30,0}{100 - 40,5} = 0,09 \text{ кг}$$

4. Затрати під час бродіння напівфабрикатів обчислюємо за формулою (6.27):

$$Z_{бр} = \frac{C_{сух} \cdot 0,95(G_{сир} - g_{обр})(100 - W_{сир})}{1,96 \cdot 100(100 - W_T)} \quad (6.27)$$

$$Z_{бр} = \frac{0,95 \cdot 3,3 \cdot (102,3 - 0,80) \cdot (100 - 14,71)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 40,5)} = 3,5 \text{ кг}$$

5. Затрати борошна під час оброблення тіста розраховуємо за формулою (6.28):

$$Z_{обр} = \frac{g_{обр}(W_T - W_б)}{100 - W_T} \quad (6.28)$$

$$Z_{обр} = \frac{0,8 \cdot (47 - 14,5)}{100 - 40,5} = 0,49 \text{ кг}$$

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

6. Затрати під час упікання хліба розраховуємо за формулою (6.29):

$$Z_{уп} = \frac{g_{уп}[G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_{обр})]}{100} \quad (6.29)$$

$$Z_{уп} = \frac{9,0 \cdot [172,18 - (0,05 + 0,09 + 3,5 + 0,49)]}{100} = 17,95 \text{ кг}$$

7. Затрати під час укладання гарячого хліба знаходимо за формулою (6.30):

$$Z_{укл} = \frac{g_{укл}[G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп})]}{100} \quad (6.30)$$

$$Z_{укл} = \frac{0,7 \cdot [172,18 - (0,05 + 0,09 + 3,5 + 0,49 + 17,95)]}{100} = 3,74 \text{ кг}$$

8. Затрати від усихання хліба - за формулою (6.31):

$$Z_{ус} = \frac{g_{ус}[G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл})]}{100} \quad (6.31)$$

$$Z_{ус} = \frac{4,0 \cdot [172,18 - (0,05 + 0,07 + 3,5 + 0,49 + 17,95 + 3,74)]}{100} = 8,9 \text{ кг}$$

9. Втрати з крихтами і ломом визначаємо за формулою (6.32). Якщо втрати

$q_{кр.хл.}$  становлять  $\frac{0,02 \cdot 100}{139,4} = 0,014\%$  до маси хліба:

$$V_{кр} = \frac{g_{кр}[G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100} \quad (6.32)$$

$$V_{кр} = \frac{0,014 \cdot [172,18 - (0,05 + 0,09 + 3,5 + 0,49 + 17,95 + 3,74 + 8,9)]}{100} = 0,02 \text{ кг}$$

10. Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів обчислюємо формулою (6.33):

$$V_{шт} = \frac{g_{шт}[G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{кр})]}{100} \quad (6.33)$$

$$V_{шт} = \frac{0,4 \cdot [172,18 - (0,05 + 0,09 + 3,5 + 0,49 + 17,95 + 3,74 + 8,9 + 0,02)]}{100} = 0,8 \text{ кг}$$

11. Втрати від переробки браку визначаємо за формулою (6.34). Якщо втрати

$q_{бр.хл.}$  становлять  $\frac{0,02 \cdot 100}{139,4} = 0,014\%$  до маси хліба:

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

$$B_{\text{бр}} = \frac{g_{\text{бр}}[G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + 3_{\text{бр}} + 3_{\text{обр}} + 3_{\text{уп}} + 3_{\text{укл}} + 3_{\text{ус}} + B_{\text{кр}} + B_{\text{шт}})]}{100} \quad (6.34)$$

$$B_{\text{бр}} = \frac{0,014 \cdot \left[ 172,18 - \left( \begin{array}{c} 0,05 + 0,09 + 3,5 + 0,49 + 17,95 \\ + 3,74 + 8,9 + 0,02 + 0,8 \end{array} \right) \right]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Обчислені значення втрат і затрат округлюємо до 0,01 %. Віднявши визначені втрати і затрати від величини виходу тіста, одержуємо значення виходу хліба за формулою (.23):

$$B_x = 172,18 - (0,05 + 0,09 + 3,5 + 0,49 + 17,95 + 3,04 + 8,9 + 0,02 + 0,8 + 0,03) = 138,4 \%$$

Отже, розрахунковий вихід хліба органічного «З кабачковим пюре» масою 0,4 кг становить 138,4 %. Плановий вихід хліба органічного «З кабачковим пюре» масою 0,4 кг становить 137,5%.

Складаємо зведену таблицю виходів для всіх виробів.

Таблиця 6.12 — Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		Розрахунковий	Плановий
Хліб з кмином «Прикарпатський»	165,04	141,5	139,4
Булочка «З кунжутом»	153,1	137,0	135,5
Батон «Міський»	150,2	124,8	124,0
Хліб органічний «З кабачковим пюре»	172,18	138,4	137,5

#### 6.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

Якщо напівфабрикати готують порційним способом в устаткуванні періодичної дії, витрати сировини у виробничих рецептурах визначають в кілограмах на одну порцію завантаження устаткування (заварювальної машини, діжі тістомісильної машини). Для розрахунку виробничої рецептури обчислюють коефіцієнт перерахунку, на який потім перемножують дані таблиці пофазної рецептури.

#### Розрахунок виробничої рецептури на 100 кг борошна хліба з кмином на густій заквасці «Прикарпатський»

Якщо напівфабрикати готують в устаткуванні безперервної дії, розраховуючи виробничі рецептури, визначають витрати сировини і напівфабрикатів за хвилину.

Для розрахунку виробничої рецептури обчислюють коефіцієнт перерахунку, на який потім перемножуємо дані таблиці пофазної рецептури.

У разі порційного приготування тіста коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном, кг за формулою (6.35):

$$G_{\text{б}}^{\text{д}} = \frac{g_{\text{б}} \cdot V_{\text{д}}}{100} \quad (6.35)$$

Де  $g_{\text{б}}$  – маса борошна в тісті, кг, завантаженого на 100 дм<sup>3</sup> геометричного об'єму діжі;  $V_{\text{д}}$  - геометричний об'єм діжі, дм<sup>3</sup>.

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури за формулою (5.36):

$$K_{\text{діж}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{д}}}{100} \quad (6.36)$$

Для тіста:

1. Обчислюють за формулою (6.35) залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном, кг:

$$G_{\text{б ж}}^{\text{д}} = \frac{35 \cdot 300}{100} = 105,0 \text{ кг}$$

2. Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури обчислюють за формулою (6.36):

$$K_{\text{діж}} = \frac{105,0}{100} = 1,05$$

Для густої закваски:

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

1. Обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном, кг за формулою (6.35):

$$G_{бж}^д = \frac{40 \cdot 300}{100} = 120,0 \text{ кг}$$

2. Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури обчислюють за формулою (6.36):

$$K_{діж} = \frac{120,0}{100} = 1,20$$

Результати розрахунку виробничих рецептур зводимо у табл.

Таблиця 6.13 – Рецептура приготування тіста за фазами, кг на 100 кг борошна

Сировина і напів-фабрикати	У тісто на один заміс, кг	У закваску на одне замішування, кг	На оброблення
Борошно житнє обдирне	33,21	32,84	0,11
Борошно пшеничне першого сорту	42,00	-	-
Дріжджова суспензія	2,10	-	-
Розчин солі	5,65	-	-
Кмин	0,53	-	-
Вода	42,23	21,16	-
Закваска	47,25	-	-
<i>Разом...</i>	172,97	52,65	0,11

Розрахункова величина маси шматків тіста  $n_{шм}^m$ , кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання визначаємо за формулою (6.37):

$$n_{шм}^т = \frac{G_{хл} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{уп})(100 - G_{ус})} \quad (6.37)$$

де  $G_{хл}$  – маса готового виробу, кг;  $G_{уп}$  – упікання, %;  $G_{ус}$  – усихання, %.

$$n_{шм}^т = \frac{0,9 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 8,0)(100 - 4,0)} = 1,02 \text{ кг}$$

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски)  $t_e^{нф}$ , °C, розраховуємо за формулою (6.38):

$$t_e^{нф} = t_{нф} + \frac{G_{б}^{нф} \times c_{б} \times (t_{нф} - t_{б})}{G_e^{нф} \times c_e} + n, \quad (6.38)$$

де  $t_{нф}$ ,  $t_{б}$  – відповідно температура опари або закваски і борошна, °C;

$c_{б}$ ,  $c_e$  – теплоємність борошна і води, кДж/кг·К (відповідно  $c_{б} = 1,257$ ,  $c_e = 4,19$ );

						Арк.
						89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$n$  — поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0-1 °С, навесні та восени — 2 °С, взимку — 3 °С).

$$t_B^{нф} = 29 + \frac{32,02 \cdot 1,257 \cdot (29 - 20)}{21,16 \cdot 4,19} + 2 = 33,7 \text{ °С}$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюємо за формулою (6.39):

$$c_{нф} = \frac{G_{\bar{o}}^{нф} \times c_{\bar{o}} + G_e^{нф} \times c_e}{G_{нф}} \quad (6.39)$$

де  $G_{\bar{o}}^{нф}$  — кількість борошна в напівфабрикаті, кг;

$G_e^{нф}$  — кількість води, що внесена в напівфабрикат, кг;

$G_{нф}$  — кількість напівфабрикату, кг;

$c_{\bar{o}}, c_e$  — теплоємність борошна і води, кДж/кг·К .

Теплоємність густої закваски обчислюємо за формулою (.39):

$$c_{нф} = \frac{32,84 \cdot 1,257 + 21,16 \cdot 4,19}{45,0} = 2,4 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$$

Температуру води на замішування тіста  $t_e^T$ , °С, обчислюємо за формулою (5.40):

$$t_e^T = t_T + \frac{G_{\bar{o}}^m \times c_{\bar{o}} \times (t_T - t_{\bar{o}})}{G_e \times c_e} + \frac{G_{нф} \times c_{нф} \times (t_T - t_{нф})}{G_e^{нф} \times c_e} \quad (6.40)$$

де  $t_T$  — задана температура тіста °С;

$G_{\bar{o}}^m$  — кількість борошна в тісті, кг;

$t_{\bar{o}}$  — температура борошна, °С;

$c_{нф}$  — теплоємність напівфабрикату, кДж/кг·К;

$G_{нф}$  — кількість напівфабрикату, кг;

$t_{нф}$  — температура напівфабрикату на момент замішування тіста, °С;

$G_e^{нф}$  — кількість води, внесеної у тісто, кг.

$$t_B^T = 28 + \frac{11,54 \cdot 1,257 \cdot (28 - 20)}{2,82 \cdot 4,19} + \frac{45,0 \cdot 2,4 \cdot (28 - 25)}{21,16 \cdot 4,19} = 36,7 \text{ °С}$$

						Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.14. — Технологічний режим приготування хліба з кмином «Прикарпатського»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
1	2	3	4
Початкова температура	°С	29,0	28,0
Кінцева кислотність	Град	9,0-11,0	4,5-5,5
Вологість	%	48,0	47,0
Тривалість бродіння	Хв.	210-240	50-70
Маса шматків тіста	Кг	1,02	
Тривалість вистоювання	Хв.	50-70	
Температура у вистійній шафі	°С	30-35	
Відносна вологість у вистійній шафі	%	70-75	
Тривалість випікання	Хв.	50	
Температура пекарної камери	°С	180-320	

### Розрахунок виробничої рецептури на 100 кг борошна булочки «З кунжутом»

Для замісу тіста передбачено машину інтенсивного замісу Diosna-240 з підкатними діжами.

У разі порційного приготування тіста коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном, кг за формулою (6.35):

$$G_6^d = \frac{g_6 \cdot V_d}{100} \quad (6.35)$$

Де  $g_6$  – маса борошна в тісті, кг, завантаженого на 100 дм<sup>3</sup> геометричного об'єму діжі;  $V_d$  - геометричний об'єм діжі, дм<sup>3</sup>.

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури за формулою (6.36):

$$K_{діж} = \frac{G_6^d}{100} \quad (6.36)$$

Для тіста:

Згідно технічної характеристики машини:  $V_d = 370$  дм<sup>3</sup>

Обчислюють за формулою (6.35) залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном, кг:

$$E_T^m = \frac{30 \times 370}{100} = 111,0$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		91

3. Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури обчислюють за формулою (6.36):

$$K_{\text{діж}}^m = \frac{111}{100} = 1,11$$

Таблиця 6.15 - Виробнича рецептура приготування тіста булочки «З кунжутом»

Сировина і напівфабрикати	Тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне в/с	111,0
Дріжджова суспензія	17,76
Розчин солі	8,55
Розчин цукру	17,76
Маргарин	5,55
Кунжут	0,44
Вода	8,88
<b>Всього:</b>	<b>169,94</b>

Розрахункова величина маси шматків тіста  $n_{\text{шм}}^m$ , кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання визначаємо за формулою (6.37):

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{G_{\text{хл}} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{\text{уп}})(100 - G_{\text{ус}})} \quad (6.37)$$

де  $G_{\text{хл}}$  – маса готового виробу, кг;  $G_{\text{уп}}$  – упікання, %;  $G_{\text{ус}}$  – усихання, %.

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0,2 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 8,0)(100 - 4,0)} = 0,25 \text{ кг}$$

Температуру води на замішування тіста  $t_e^{\text{нф}}$ , °С, розраховуємо за формулою (5.38):

$$t_e^{\text{нф}} = t_{\text{нф}} + \frac{G_{\text{б}}^{\text{нф}} \times c_{\text{б}} \times (t_{\text{нф}} - t_{\text{б}})}{G_e^{\text{нф}} \times c_e} + n, \quad (6.38)$$

де  $t_{\text{нф}}$ ,  $t_{\text{б}}$  – відповідно температура опари або закваски і борошна, °С;

$c_{\text{б}}$ ,  $c_e$  – теплоємність борошна і води, кДж/кг·К (відповідно  $c_{\text{б}} = 1,257$ ,  $c_e = 4,19$ );

$n$  – поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0-1 °С, навесні та восени – 2 °С, взимку – 3 °С).

$$t_{\text{в}}^{\text{нф}} = 29 + \frac{153,02 \cdot 1,257 \cdot (29 - 20)}{21,16 \cdot 4,19} + 2 = 35,7 \text{ °С}$$

Теплоємність тіста обчислюємо за формулою (6.39):

$$c_{\text{нф}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{нф}} \times c_{\text{б}} + G_e^{\text{нф}} \times c_e}{G_{\text{нф}}} \quad (6.39)$$

					Арк.
					92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

де  $G_{\phi}^{нф}$  — кількість борошна в напівфабрикаті, кг;

$G_e^{нф}$  — кількість води, що внесена в напівфабрикат, кг;

$G_{нф}$  — кількість напівфабрикату, кг;

$c_{\phi}, c_e$  — теплоємність борошна і води, кДж/кг·К .

$$c_{нф} = \frac{153,02 \cdot 1,257 + 21,16 \cdot 4,19}{45,0} = 2,4 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$$

Технологічний режим приготування наведено в таблиці 6.16

Таблиця 6.16 - Технологічний режим приготування булочки «З кунжутом» масою 0,2 кг

Параметри	Тісто
Початкова температура, °С	24
Тривалість бродіння, хв	30
Кислотність кінцева, град	3,0
Вологість, %	34,0
Маса шматка тіста, кг	0,25
Тривалість вистоювання, хв	30-40
Температура у вистійній шафі, °С	35-40
Тривалість випікання, хв	25
Температура пекарної камери, °С	220-240

### Розрахунок виробничої рецептури для батона «Міський» масою 0,5 кг

Опару і тісто замішують безперервно у тістомісильній машині И8-ХТА-12/1.

Т

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

$$G_6^{год} = P_{год} \times 100 / V_x \quad (6.40)$$

$$G_6^{год} = 646,4 \times 100 / 124,0 = 521,3 \text{ кг}$$

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

$$K = G_6^{год} / 100 \times 60 \quad (6.41)$$

$$K = 521,3 / 100 \times 60 = 0,08688$$

Виробнича рецептура приготування тіста для батона «Міський» наведена в таблиці 6.17

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	93

Таблиця 6.17 – Виробнича рецептура приготування тіста для батона «Міський» масою 0,5 кг

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Опара, кг/хв	Тісто, кг/хв
Борошно пшеничне вищого сорту	4,34	4,34
Дріжджова суспензія	0,52	-
Розчин солі	-	0,83
Розчин цукру	-	0,17
Опара	-	6,81
Вода	1,95	0,97
Всього	6,81	13,05

### Розрахунок виробничої рецептури на 100 кг борошна хліба органічного «З кабачковим пюре» безопарним способом

У разі порційного приготування тіста коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном, кг за формулою (6.35):

$$G_6^D = \frac{g_6 \cdot V_d}{100} \quad (6.35)$$

Де  $g_6$  – маса борошна в тісті, кг, завантаженого на 100 дм<sup>3</sup> геометричного об'єму діжі;  $V_d$  - геометричний об'єм діжі, дм<sup>3</sup>.

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують за формулою (6.36):

$$K_{діж} = \frac{G_6^D}{100} \quad (6.36)$$

Для тіста:

Коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном, кг за формулою (6.35):

$$G_{6\text{ пш}}^D = \frac{30 \cdot 300}{100} = 90,0 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують за формулою (6.36):

$$K_{діж} = \frac{90,0}{100} = 0,9 \text{ кг}$$

Результати розрахунку виробничих рецептур зводимо у табл. 6.18

Таблиця 6.19. – Рецептuru приготування тіста за фазами, кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	У тісто на один заміс, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	90,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3,6
Розчин солі	4,5
Кабачкове пюре	13,5
Вода	43,36
Разом...	154,96

Розрахункова величина маси шматків тіста  $n_{шм}^m$ , кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання визначаємо за формулою (6.37):

$$n_{шм}^T = \frac{G_{хл} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{уп})(100 - G_{ус})} \quad (6.37)$$

де  $G_{хл}$  – маса готового виробу, кг;  $G_{уп}$  – упікання, %;  $G_{ус}$  – усихання, %.

$$n_{шм}^T = \frac{0,4 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 17,5)(100 - 5,0)} = 0,45 \text{ кг}$$

Температуру води на замішування тіста  $t_e^T$ , °C, обчислюємо за формулою (6.38):

$$t_e^T = t_T + \frac{G_{\phi}^m \times c_{\phi} \times (t_T - t_{\phi})}{G_e \times c_e} + \frac{G_{нф} \times c_{нф} \times (t_T - t_{нф})}{G_e^{нф} \times c_e} \quad (6.38)$$

де  $t_T$  – задана температура тіста °C;

$G_{\phi}^m$  – кількість борошна в тісті, кг;

$t_{\phi}$  – температура борошна, °C;

$c_{нф}$  – теплоємність напівфабрикату, кДж/кг·К;

$G_{нф}$  – кількість напівфабрикату, кг;

$t_{нф}$  – температура напівфабрикату на момент замішування тіста, °C;

$G_e^{нф}$  – кількість води, внесеної у тісто, кг.

$$t_B^T = 28 + \frac{82,54 \cdot 1,257 \cdot (28 - 20)}{37,10 \cdot 4,19} + \frac{20,61 \cdot 3,2 \cdot (28 - 25)}{37,10 \cdot 4,19} = 41,45 \text{ °C}$$

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	95

Таблиця 6.20. — Технологічний режим приготування хліба органічного «З кабачковим пюре»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
1	2	3
Початкова температура	°С	28
Кінцева кислотність	Град	3,0
Вологість	%	40,5
Ритм замішування	Хв.	6
Тривалість бродіння	Хв.	40-60
Маса шматків тіста	Кг	0,45
Тривалість вистоювання	Хв.	40-50
Температура у вистійній шафі	°С	30-35
Відносна вологість у вистійній шафі	%	70-75
Тривалість випікання	Хв.	45
Температура пекарної камери	°С	220-240

### 6.5. Розрахунок витрат і запасів сировини та площ складів для їх зберігання

Вихідними даними для розрахунку є годинна продуктивність печі, плановий вихід виробу та уніфікована рецептура виробу. У розрахунку обчислюють годинні витрати борошна для кожного виду виробів і для кожної печі, що однаковий асортимент виготовляють на печах різних марок.

#### Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини хліб з кмином «Прикарпатського»

У разі, коли на виробництво хліба витрачають борошно різних сортів, необхідно визначити його витрати по сортах, враховуючи рецептурне дозування кожного сорту  $G_{\sigma}^c$ , кг/100 кг борошна за формулою (6.42):

$$G_{\sigma}^c = \frac{G_{\sigma} \cdot C_{\sigma}^c}{100} \quad (6.42)$$

де  $G_{\sigma}^c$  - кількість борошна певного сорту за рецептурою, %.

1. Визначаємо витрати борошна за годину за формулою (6.43):

$$G_{\sigma}^{год} = \frac{P_{год} \cdot 100}{V_x} \quad (6.43)$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		96

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{505,5 \cdot 100}{139,4} = 362,63 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

Витрати по сортах борошна за формулою (6.42)

$$G_{\text{б.ж.}}^{\text{год}} = \frac{362,63 \cdot 40,0}{100} = 145,05 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

$$G_{\text{б.пш 1с.}}^{\text{год}} = \frac{362,63 \cdot 60,0}{100} = 216,38 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

2. Годинні витрати дріжджів пресованих, кмину за формулою (6.42):

$$G_{\text{др}}^{\text{год}} = \frac{362,63 \cdot 0,5}{100} = 1,81 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

$$G_{\text{кмину}}^{\text{год}} = \frac{362,63 \cdot 0,5}{100} = 1,81 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

Під час розрахунку витрати солі необхідно враховувати, що товарна сіль містить нерозчинні у воді речовини, тому витрати солі за рецептурою  $C_c$  необхідно перерахувати на товарну сіль  $C_{c.m}$ , кг на 100 кг борошна, за формулою (6.43):

$$C_{c.m} = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H} \quad (6.44)$$

де  $C_c$  – витрати солі за рецептурою, % до маси борошна;  $W_c$  – масова частка вологи у товарній солі, %;  $H$  – вміст у солі нерозчинних речовин, які утворюють осад, % до маси сухих речовин солі; 0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність в осаді 60 % хлористого натрію.

$$C_{c.t.} = \frac{1,4 \cdot 100}{(100 - 0) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,4 \text{ кг}$$

3. Фактичні витрати товарної солі  $G_{c.m}$ , кг, становитимуть за формулою (6.42)

$$G_{c.m} = \frac{G_{\text{б}} \cdot C_{c.m}}{100} \quad (6.42)$$

$$G_{c.t.}^{\text{год}} = \frac{362,63 \cdot 1,4}{100} = 5,07 \text{ кг}$$

4. Визначаємо добові витрати сировини за формулою (6.45):

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = G_{\text{сир}}^{\text{год}} \cdot \tau_{\text{в.п}} \quad (6.45)$$

де  $\tau_{\text{в.п}}$  – тривалість роботи печі, год.

$$G_{\text{б.ж.}}^{\text{доб}} = 145,05 \cdot 23 = 3336,15 \frac{\text{кг}}{\text{доб}}$$

						Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{б.пш.1 с.}^{доб} = 216,38 \cdot 23 = 4976,74 \frac{\text{кг}}{\text{доб}}$$

$$G_{др}^{доб} = 1,81 \cdot 23 = 41,63 \frac{\text{кг}}{\text{доб}}$$

$$G_{кмину}^{доб} = 1,81 \cdot 23 = 41,63 \frac{\text{кг}}{\text{доб}}$$

$$G_{с.т.}^{доб} = 5,07 \cdot 23 = 116,61 \frac{\text{кг}}{\text{доб}}$$

**Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини булочки  
«З кунжутом»**

1. Визначаємо витрати борошна за годину за формулою (6.43):

$$G_b^{год} = \frac{P_{год} \cdot 100}{V_x} \quad (6.43)$$

$$G_b^{год} = \frac{268,8 \cdot 100}{135,5} = 198,38 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

2. Годинні витрати дріжджів пресованих, цукру, маргарину, кунжуту за формулою (6.42):

$$G_{др}^{год} = \frac{198,38 \cdot 4,0}{100} = 7,94 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

$$G_{цукру}^{год} = \frac{198,38 \cdot 8,0}{100} = 15,87 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

$$G_{марг}^{год} = \frac{198,38 \cdot 5,0}{100} = 9,92 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

$$G_{кунж}^{год} = \frac{198,38 \cdot 0,4}{100} = 0,80 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

Під час розрахунку витрати солі необхідно враховувати, що товарна сіль містить нерозчинні у воді речовини, тому витрати солі за рецептурою  $C_c$  необхідно перерахувати на товарну сіль  $C_{с.т.}$ , кг на 100 кг борошна, за формулою (6.44):

$$C_{с.т.} = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H} \quad (6.44)$$

де  $C_c$  – витрати солі за рецептурою, % до маси борошна;  $W_c$  – масова частка вологи у товарній солі, %;  $H$  – вміст у солі нерозчинних речовин, які утворюють осад, % до маси сухих речовин солі; 0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність в осаді 60 % хлористого натрію.

						Арк.
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$C_{c.t.} = \frac{2,0 \cdot 100}{(100 - 0) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 2,0 \text{ кг}$$

3. Фактичні витрати товарної солі  $G_{c.m}$ , кг, становитимуть за формулою (6.42)

$$G_{c.m} = \frac{G_{\delta} \cdot C_{c.m}}{100} \quad (6.42)$$

$$G_{c.t.}^{год} = \frac{198,38 \cdot 2,0}{100} = 3,97 \text{ кг}$$

4. Визначаємо добові витрати сировини за формулою (6.45):

$$G_{\delta}^{доб} = G_{сир}^{год} \cdot \tau_{\delta,n} \quad (6.45)$$

де  $\tau_{\delta,n}$  – тривалість роботи печі, год.

$$G_{\delta,пш.}^{доб} = 198,38 \cdot 23 = 4562,74 \frac{\text{кг}}{\text{доб}}$$

$$G_{др.}^{доб} = 7,94 \cdot 23 = 182,62 \frac{\text{кг}}{\text{доб}}$$

$$G_{цук}^{доб} = 15,87 \cdot 23 = 365,01 \frac{\text{кг}}{\text{доб}}$$

$$G_{марг}^{доб} = 9,92 \cdot 23 = 228,16 \frac{\text{кг}}{\text{доб}}$$

$$G_{кунж}^{доб} = 0,8 \cdot 23 = 18,4 \frac{\text{кг}}{\text{доб}}$$

$$G_{солі\ тов.}^{доб} = 3,97 \cdot 23 = 91,31 \frac{\text{кг}}{\text{доб}}$$

### Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини батону «Міського»

Даний асортимент готується 23 год за добу.

Добові витрати борошна пшеничного вищого сорту:

$$G_{\delta}^{доб} = 521,3 \times 23 = 11989,9 \text{ кг/добу}$$

Добові витрати кожного виду сировини за формулою:

Дріжджі пресовані:

$$q_{др} = \frac{11989,9 \times 1,5}{100} = 179,85 \text{ кг/добу}$$

Сіль кухонна харчова:

$$q_c = \frac{11989,9 \times 2,5}{100} = 299,75 \text{ кг/добу}$$

Цукор білий:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		99

$$q_c = \frac{11989,9 \times 1,0}{100} = 119,9 \text{ кг/добу}$$

### Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини хліба органічного «З кабачковим пюре»

1. Визначаємо витрати борошна за годину за формулою (6.43):

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{V_x} \quad (6.43)$$

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{273,6 \cdot 100}{137,5} = 198,98 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

2. Годинні витрати дріжджів пресованих, пюре кабачкового за формулою (6.42):

$$G_{\text{др}}^{\text{год}} = \frac{198,98 \cdot 1,0}{100} = 1,99 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

$$G_{\text{пюре}}^{\text{год}} = \frac{198,98 \cdot 15,0}{100} = 29,85 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

Під час розрахунку витрати солі необхідно враховувати, що товарна сіль містить нерозчинні у воді речовини, тому витрати солі за рецептурою  $C_c$  необхідно перерахувати на товарну сіль  $C_{c.m}$ , кг на 100 кг борошна, за формулою (6.44):

$$C_{c.m} = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H} \quad (6.44)$$

де  $C_c$  – витрати солі за рецептурою, % до маси борошна;  $W_c$  – масова частка вологи у товарній солі, %;  $H$  – вміст у солі нерозчинних речовин, які утворюють осад, % до маси сухих речовин солі; 0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність в осаді 60 % хлористого натрію.

$$C_{c.t.} = \frac{1,3 \cdot 100}{(100 - 0) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,3 \text{ кг}$$

3. Фактичні витрати товарної солі  $G_{c.m}$ , кг, становитимуть за формулою (6.42)

$$G_{c.m} = \frac{G_{\text{б}} \cdot C_{c.m}}{100} \quad (6.42)$$

$$G_{c.t.}^{\text{год}} = \frac{198,38 \cdot 1,3}{100} = 2,58 \text{ кг}$$

						Арк.
						100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Визначаємо добові витрати сировини за формулою (6.45):

$$G_b^{доб} = G_{сир}^{зод} \cdot \tau_{в.п} \quad (6.45)$$

де  $\tau_{в.п}$  – тривалість роботи печі, год.

Для органічного хліба на 12 годин роботи печі:

$$G_{б.пш.}^{доб} = 198,98 \cdot 12 = 2288,27 \frac{\text{кг}}{\text{доб}}$$

$$G_{др.}^{доб} = 1,99 \cdot 12 = 22,89 \frac{\text{кг}}{\text{доб}}$$

$$G_{пюре}^{доб} = 29,85 \cdot 12 = 343,28 \frac{\text{кг}}{\text{доб}}$$

$$G_{солі\ тов.}^{доб} = 2,58 \cdot 12 = 29,67 \frac{\text{кг}}{\text{доб}}$$

Для неорганічного хліба на 12 годин роботи печі:

$$G_{б.пш.}^{доб} = 198,98 \cdot 12 = 2288,27 \frac{\text{кг}}{\text{доб}}$$

$$G_{др.}^{доб} = 1,99 \cdot 12 = 22,89 \frac{\text{кг}}{\text{доб}}$$

$$G_{пюре}^{доб} = 29,85 \cdot 12 = 343,28 \frac{\text{кг}}{\text{доб}}$$

$$G_{солі\ тов.}^{доб} = 2,58 \cdot 12 = 29,67 \frac{\text{кг}}{\text{доб}}$$

Таблиця 6.21 – Витрати сировини за добу

Вироби		Булочка «З кун- жутом»	Батон «Місь- кий»	Хліб «При- карпатсь- кий»	Хліб ор- ганічний «З кабач- ковим пюре»	Разом
				Хліб «З кабачко- вим пюре»		
1		2	3	4	5	6
Кмин	Витрати до маси борошна, С <sub>с</sub> , %	-	-	0,5	-	
	Добові витрати, кг	-	-	41,63	-	<b>41,63</b>
Борошно житнє об- дирне	Витрати до маси борошна, С <sub>с</sub> , %	-	-	40	-	
	Добові витрати, кг	-	-	3336,15	-	<b>3336,15</b>

Борошно пшеничне I сорту	Витрати до маси борошна, Сс, %	-	-	60	-	
	Добові витрати, кг			4976,74	-	<b>4976,74</b>
Борошно пшеничне органічне вищого сорту	Витрати до маси борошна, Сс, %	-	-	-	100	
	Добові витрати, кг	-	-	-	2288,27	<b>4576,54</b>
					2288,27	
Борошно пшеничне вищого сорту	Витрати до маси борошна, Сс, %	100,0	100,0	-	-	
	Добові витрати, кг	4562,74	11989,9	-	-	<b>16552,64</b>
Дріжджі пресовані	Витрати до маси борошна, Сс, %	4,0	1,5	0,5	-	
	Добові витрати, кг	182,62	179,85	41,63	-	<b>404,1</b>
Сіль кухонна	Витрати до маси борошна, Сс, %	2,0	2,5	1,4	1,3	
	Добові витрати, кг	91,31	299,75	116,61	59,34	<b>566,34</b>
Цукор білий кристалічний	Витрати до маси борошна, Сс, %	8,0	1,0	-	-	
	Добові витрати, кг	365,01	119,9	-	-	<b>484,91</b>
Маргарин	Витрати до маси борошна, Сс, %	5,0	-	-	-	
	Добові витрати, кг	228,16	-	-	-	<b>228,16</b>
Кунжут	Витрати до маси борошна, Сс, %	0,4	-	-	-	
	Добові витрати, кг	9,1	-	-	-	<b>9,1</b>
Кабачкове органічне\неорганічне пюре	Витрати до маси борошна, Сс, %	-	-	-	15,0	
	Добові витрати, кг	-	-	-	343,28	<b>686,55</b>
				343,28		
Дріжджі сухі органічні\неорганічні	Витрати до маси борошна, Сс, %	-	-	-	1,0	
	Добові витрати, кг	-	-	-	22,89	<b>45,77</b>
					22,89	

Таблиця 6.22 – Розрахунок запасів сировини

Сировина	Добові витрати сировини, кг	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, дів	Запас, дів	Необхідний запас сировини, кг
Борошно житнє обдирне	3336,15	Безтарний, в силосах	5-7	5	16680
Борошно пшеничне I сорту	4976,74	Безтарний, в силосах	5-7	5	24883
Борошно пшеничне вищого сорту	16552,64	Безтарний, в силосах	5-7	5-7	71323,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	404,1	Тарний, в ящиках на піддонах	12	3	1212,3
Сіль кухонна	507,67	Тарний, в мішках	90	15	7615,05
Кунжут	9,1	Тарний, в мішках	90	15	136,5
Цукор білий	484,91	Тарний, в мішках	-	15	7273,65
Маргарин	228,16	Тарний, в ящиках на піддонах	30	5	568,7
Кмин	41,63	Тарний, в мішках	15	15	624,45
Органічне борошно пшеничне вищого сорту	2288,27	Безтарний, в силосах	5-7	5-7	16017,9
Органічні дріжджі сухі	29,89	Тарний, в мішках	180	3	89,67
Борошно пшеничне вищого сорту	2288,27	Тарний, в мішках	5-7	7	16017,9
Дріжджі сухі	29,89	Тарний, в мішках	180	3	89,67
Кабачкове пюре	343,28	В бочках	3-7	3	1029,84
Кабачкове пюре органічне	343,28	В бочках	3-7	3	1029,84

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		103

## 7. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер

Для зберігання сировини (сіть, дріжджі, цукор) розраховуємо необхідну площу складу та холодильних камер ( $F_c$ ), м<sup>2</sup>, за формулою (7.47):

$$F_c = \frac{G_{доб} \cdot \tau_z}{q_{сер}} \times \mu \quad (7.47)$$

де  $G_{доб}$  — витрати сировини за добу, т;

$\tau_z$  — норма запасу сировини, днів

$q_{сер}$  — середнє навантаження на 1 м<sup>2</sup>, кг/м<sup>2</sup>.

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

Розрахунок холодильної камери для зберігання дріжджів (дріжджі зберігаються в ящиках по 5-6 ярусів) за формулою (7.47):

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

Площа холодильної камери для зберігання маргарину становить за формулою (7.47):

$$F_{марг} = \frac{0,2 \cdot 5}{0,4} \cdot 1,5 = 3,8 \text{ м}^2$$

Загальна площа холодильної камери за формулою (7.47):

$$F_{заг} = 3,3 + 3,8 = 7,1 \text{ м}^2, \text{ приймаємо } 12 \text{ м}^2$$

Площі складу, необхідні для тарного зберігання сировини обчислюємо за формулою (7.47):

Для солі звичайної:

$$F_{солі} = \frac{0,5 \cdot 15}{0,8} \cdot 1,5 = 14,06 \text{ м}^2$$

Для кмину:

$$F_{кмину} = \frac{0,05 \cdot 15}{0,54} \cdot 1,5 = 2,08 \text{ м}^2$$

Для цукру білого кристалічного:

$$F_{цукр} = \frac{0,5 \cdot 15}{0,8} \cdot 1,5 = 14,06 \text{ м}^2$$

Для кунжуту:

$$F_{кунжуту} = \frac{0,009 \cdot 15}{0,54} \cdot 1,5 = 0,38 \text{ м}^2$$

Для кабачкового пюре:

$$F_{кабачк} = \frac{0,1 \cdot 5}{0,8} \cdot 1,5 = 0,9 \text{ м}^2$$

Для дріжджів сухих:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		104

$$F_{\text{др.орг.}} = \frac{0,001 \cdot 15}{0,8} \cdot 1,5 = 0,7 \text{ м}^2$$

Для кабачкового пюре органічного:

$$F_{\text{кабачк}} = \frac{0,1 \cdot 5}{0,8} \cdot 1,5 = 0,9 \text{ м}^2$$

Для дріждів органічних сухих:

$$F_{\text{др.орг.}} = \frac{0,001 \cdot 15}{0,8} \cdot 1,5 = 0,7 \text{ м}^2$$

Загальна площа складу становить:

$$F_{\text{заг}} = 14,06 + 2,08 + 14,06 + 0,38 + 0,9 + 0,7 = 32,18 \text{ м}^2, \text{ приймаємо } 31 \text{ м}^2$$

Загальна площа складу для органічної сировини:

$$F_{\text{заг}} = 0,9 + 0,7 = 1,6 \text{ м}^2, \text{ приймаємо } 2 \text{ м}^2$$

## 8. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції

Орієнтовна площа приміщення для охолодження, накопичення та підготовки хлібобулочних виробів до відвантаження на підприємства торгівлі повинна складати 10 – 12 м<sup>2</sup> на 1 т добової продуктивності лінії по кожному асортименту із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі.

Добова потужність заводу становить – 38967 т. Отже, площа хлібосховища становить:

$$38,96 \cdot 10 = 389,6 \text{ м}^2$$

Площа експедиції складає 20 % від площі хлібосховища:

$$389,6 \cdot 0,2 = 77,92 \text{ м}^2$$

Підсобно-виробничі приміщення для:

ремонті контейнерів – 54,5 м<sup>2</sup>; санітарної обробки лотків та контейнерів – 24,6 м<sup>2</sup>; прийому замовлень від торговельної мережі – 12 м<sup>2</sup>; диспетчера – 18,0 м<sup>2</sup>; комірників готової продукції – 9,1 м<sup>2</sup>; вантажників – 18,2 м<sup>2</sup>; водіїв – 19 м<sup>2</sup>

## 9. Розрахунок і вибір технологічного обладнання

### 9.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна N, шт., визначають по формулі (9.1):

$$N = \frac{G_{\sigma}^{\text{доб}} \times n}{V_{\sigma}} \quad (9.1)$$

де  $G_{\sigma}^{\text{доб}}$  – добові витрати борошна одного сорту, т;

n – норма запасу борошна, діб (3-7);

$V_{\sigma}$  – місткість одного силосу, т.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		105

Для борошна житнього обдирного за формулою (9.1):

$$N = \frac{3,3 \cdot 5}{29} = 0,6$$

Приймаємо 1 силос.

Для борошна пшеничного вищого сорту за формулою (9.1):

$$N = \frac{16,5 \cdot 5}{29} = 2,8$$

Приймаємо 3 силоси.

Для борошна пшеничного першого сорту за формулою (9.1):

$$N = \frac{5,0 \cdot 5}{29} = 0,9$$

Приймаємо 1 силос.

Для борошна пшеничного органічного вищого сорту за формулою (9.1):

$$N = \frac{2,3 \cdot 5}{29} = 0,4$$

Силос для органічного борошна: 1 та 1 запасний.

Знаходимо суму силосів:  $1+3+1+1+1+1=8$

Приймаємо 8 силосів марки Agriflex, з них: 3 силоси для зберігання борошна пшеничного вищого сорту, 1- для борошна пшеничного першого сорту, 1 силос для зберігання борошна житнього обдирного та 1 силос запасний. Для органічного борошна 1 силос і 1 запасний.

## 9.2. Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та обладнання для підготовки розчинів сировини

На хлібо заводі транспортування борошна здійснюється через аерозольтранспорт. На кожний сорт борошна потрібно передбачити просіювальну лінію із вбудованим просіювачем П2 продуктивністю 8,0 т/год.

Щоб розрахувати кількість борошняних ліній визначимо загальну кількість борошна за сортами: пшеничне вищий, перший і житнє обдирне сорти, та органічне

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна за формулою (9.2):

$$N_{\text{лі}} = \frac{\Sigma G_{\text{б}}^{\text{год}}}{Q_{\text{б.л}}^{\text{год}}} \quad (9.2)$$

де  $\Sigma G_{\text{б}}^{\text{год}}$  — сумарні годинні витрати борошна, що транспортується по одній лінії, т/год;

$Q_{\text{б.л}}^{\text{год}}$  — годинна продуктивність борошняної лінії, т/год; (приймається на 5-10% менше продуктивності просіювача).

Продуктивність даного просіювача не більше 8,0 т/год. Відповідно, продуктивність борошняної лінії повинна бути 8,0 т/год.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		106

Борошно пшеничне обох сортів і органічне просіюється на одному просіювачі:

$$\sum G_{\text{бор пш}} = 198,38 + 216,38 + 521,3 + 198,98 = 936,06 \text{ кг}$$

Приймаємо 1 борошняну лінію для борошна пшеничного

$$\sum G_{\text{бор.пш.}} = \frac{936,06}{8,0 \cdot 1000} = 0,11$$

Борошно органічне просіюється на окремому просіювачі:

$$\sum G_{\text{бор.пш.}} = \frac{198,98}{6,0 \cdot 1000} = 0,03$$

Приймаємо 1 борошняну лінію для борошна пшеничного органічного.

Для борошна житнього обдирного:

$$\sum G_{\text{бор.житн.}} = \frac{145,05}{6,0 \cdot 1000} = 0,02 \text{ кг}$$

Приймаємо 1 борошняну лінію для борошна житнього обдирного.

Всього приймаємо 2 борошних лінії та одну запасну.

Необхідний об'єм силосу (V), м<sup>3</sup>, обчислюємо за формулою (9.3):

$$V_c = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}} \times t}{\rho_{\text{б}}} \quad (9.3)$$

де  $G_{\text{б}}^{\text{год}}$  — годинна витрата борошна для приготування напівфабрикату, т/год;

t — запас борошна у силосі, год;

$\rho$  — об'ємна маса борошна, т/м<sup>3</sup>.

Об'єм виробничих силосів повинен забезпечити безперервну роботу протягом не менше двох годин (t=2 год). У разі роботи складу борошна у дві зміни об'єм виробничих силосів може бути збільшений до запасу борошна на 8-12 годин.

### Хліб з кмином «Прикарпатський»

Для хліба «Прикарпатського» необхідна кількість виробничих бункерів складає: один для приготування закваски та один для приготування тіста.

Годинні витрати борошна житнього обдирного за формулою становлять за формулою (9.4):

$$G_{\text{б.ж}}^{\text{год}} = \frac{362,63 \cdot 40}{100} = 145,05 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

В закваску 45% - 71,54

Годинні витрати борошна пшеничного першого сорту за формулою становлять (9.3):

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		107

$$G_{\text{пш.б}}^{\text{год}} = \frac{362,63 \cdot 60}{100} = 216,38 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

Об'єми кожного виробничого силоса за формулою (9.3):

-для приготування закваски (борошно житнє обдирне) :

$$V_{c1} = \frac{0,07 \cdot 2}{0,300} = 0,48 \text{ м}^3$$

-для приготування тіста (борошно пшеничне першого сорту) :

$$V_{c2} = \frac{0,238 \cdot 2}{0,490} = 0,97 \text{ м}^3$$

-для приготування тіста (борошно житнє обдирне) :

$$V_{c3} = \frac{0,158 \cdot 2}{0,300} = 1,1 \text{ м}^3$$

Приймаємо силоси ХЕ-112 місткістю 2,73 тони.

#### **Булочка «З кунжутом»**

Для булочки «З кунжутом» необхідна кількість виробничих бункерів складає: один для приготування тіста.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для приготування тіста для булочки «З кунжутом»  $V_6$ , в  $\text{м}^3$ , за формулою (9.3):

$$V_{c1} = \frac{0,198 \cdot 2}{0,500} = 0,79 \text{ м}^3$$

Приймаємо силос ХЕ-112 місткістю 2,73 тони.

#### **Батон «Міський»**

Для булочки «З кунжутом» необхідна кількість виробничих бункерів складає: один для приготування опари, один для приготування тіста.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для приготування тіста і опари для батону «Міського»  $V_6$ , в  $\text{м}^3$ , за формулою (9.3):

$$V_{c1} = \frac{521,3 \cdot 2}{650} = 1,6 \text{ м}^3$$

Приймається два бункери ХЕ-112

#### **Хліб органічний «З кабачковим пюре»**

Для хліба «З кабачковим пюре» необхідна кількість виробничих бункерів складає: один для приготування тіста.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для приготування тіста  $V_6$ , в  $\text{м}^3$ , за формулою (9.3):

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		108

$$V_{c1} = \frac{0,198 \cdot 2}{0,500} = 0,79 \text{ м}^3$$

Приймаємо силос ХЕ-112 місткістю 2,73 тони.

Всього виробничих силосів: 6

### 9.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів

Об'єм баків для зберігання сировини, яку постачають у рідкому стані,  $V$ , обчислюємо за формулою (9.4):

$$V = \frac{G_{доб} \times \tau_3 \times K}{\rho} \quad (9.4)$$

де  $G_{доб}$  — витрати сировини за добу, т ;

$K$  — коефіцієнт збільшення об'єму ємкості ( $K=1,2$ );

$\tau_3$  — норма запасу сировини, днів

$\rho$  — густина розчину солі (цукру), т/м<sup>3</sup>.

Розчин солі готується тричі на добу кожні 8 годин.

Об'єм ємкості  $V$ , дм<sup>3</sup>, для приготування сольового розчину визначається за формулою:

$$V_{c.p.} = \frac{0,5 \cdot 100 \cdot 1,2}{26 \cdot 1,23} = 0,6 \text{ м}^2$$

Приймається солерозчинник ХСР 3/2.

Об'єм ємкості  $V$ , дм<sup>3</sup>, для приготування цукрового розчину визначається за формулою:

$$V_{ц.р.} = \frac{0,4 \cdot 100 \cdot 1,2}{50 \cdot 1,23} = 0,5 \text{ м}^2$$

Приймається цукрожиророзчинник Х-15Д.

Об'єм ємкості для зберігання дріжджової суспензії (розрахунок на добовий запас) визначаємо за формулою :

$$V_{др.суп.} = \frac{0,4 \cdot 100 \cdot 1,2}{42 \cdot 1,42} = 0,5 \text{ м}^2$$

Суспензію дріжджову готують у дріжджемішалці Х-14.

Після розрахунку місткостей для кожного виду сировини підбираємо типові стандартні місткості й обчислюємо їх кількість за формулою (9.5):

$$N_{міст} = \frac{V}{V_{міст}} \quad (9.5)$$

де  $V$  — потрібний об'єм сировини, м<sup>3</sup>;

$V_{міст}$  — об'єм стандартної місткості, м<sup>3</sup>.

Для зберігання кожного виду сировини встановлюємо не менше двох місткостей.

						Арк.
						109
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розраховуємо їх кількість для сольового розчину за формулою (9.5):

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,6}{1,4} = 0,4$$

Приймаємо 1 шт.

Для зберігання цієї сировини обрані витратні ємності ХЕ-46 місткістю 1,4 м<sup>3</sup>.

Розраховуємо їх кількість для цукрового розчину за формулою (9.5):

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,5}{1,4} = 0,4$$

Приймаємо 1 шт.

Розраховуємо їх кількість для дріжджової суспензії за формулою (9.5):

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,5}{1,4} = 0,4$$

Приймаємо 1 шт.

#### 9.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів

Продуктивність місильної машини безперервної дії Р, кг/хв, визначають за формулою:

$$P = Z \frac{\pi(d_n^2 - d_g^2) S n \rho \kappa_1 \kappa_2 \kappa_3}{4} \quad (9.6)$$

де Z — кількість валів;  $d_n$  — зовнішній діаметр лопатей, м ( $d_n = 0,25 \dots 0,30$ );  $d_g$  — діаметр вала, м ( $d_g = 0,04 \dots 0,05$ ); S — крок лопатей, м ( $S = 1,1 \dots 1,2$ ); n — частота обертання валу, хв<sup>-1</sup> ( $n = 40 \dots 50$ );  $\rho$  — густина напівфабрикату, кг/м<sup>3</sup> ( $\rho = 1100$ );  $\kappa_1$  — коефіцієнт подачі ( $\kappa_1 = 0,1 \dots 0,2$ );  $\kappa_2$  — відношення сумарної площі лопатей до гвинтової поверхні того ж діаметру і кроку ( $\kappa_2 = 0,15 \dots 0,20$ );  $\kappa_3$  — коефіцієнт, що враховує площину перерізу, яка утворюється перетином траєкторій руху лопатей (для одновальної машини він дорівнює 1, для двовальної — 0,55...0,70).

$$P = 1 \frac{3,14(0,3^2 - 0,05^2) 1,1 \cdot 50 \cdot 1100 \cdot 0,1 \cdot 0,15 \cdot 1}{4} = 19,9 \text{ кг}$$

Кількість тістомісильних машин, N, розраховується за формулою:

$$N = P_{\text{н/ф}} / P \quad (9.7)$$

Геометричний об'єм місткості для бродіння напівфабрикату  $V_T$ , дм<sup>3</sup>, за формулою:

$$V_T = G_0^{\text{хв}} \times \tau_T \times 0,8 \times 100 / \text{г} \times 1000, \quad (9.8)$$

					Арк.
					110
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

де  $\tau_t$  – тривалість бродіння н/ф, год;

$g$  – норма завантаження борошна, кг на 100 дм<sup>3</sup> об'єму корита.

### Батон «Міський»

Кількість тістомісильних машин для опари,  $N$ , розраховується за формулою:

$$N=6,81/19,9=0,4$$

На лінію виробництва батона «Міський» встановлюємо одну тістомісильну машину И8-ХТА-12/1 для приготування опари.

Кількість тістомісильних машин для тіста,  $N$ , розраховується за формулою:

$$N=13,05/19,9=0,7$$

На лінію виробництва батона «Міський» встановлюємо одну тістомісильну машину И8-ХТА-12/1 для приготування тіста.

Геометричний об'єм місткості для бродіння опари  $V_o$ , дм<sup>3</sup>, за формулою:

$$V_o=8,7 \times 210 \times 0,8 \times 100 / 23,0 \times 1000 = 5 \text{ м}^3$$

Приймається корито типу ХТР з розміром:  $l= 5,0$  м,  $b= 1,0$  м,  $h=1,0$  м.

Геометричний об'єм місткості для бродіння тіста  $V_t$ , дм<sup>3</sup>, за формулою:

$$V_t=8,7 \times 60 \times 0,8 \times 100 / 30,0 \times 1000 = 1,4 \text{ м}^3$$

Приймається корито типу ХТР з розміром:  $l= 2,2$  м,  $b= 0,8$  м,  $h=0,8$  м.

### Хліб «Прикарпатський»

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії розраховуємо за формулою (9.9),  $\frac{\text{кг}}{\text{год}}$ :

$$P = \frac{60 \cdot g_{\text{нф}}}{\tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{доп}}} \quad (9.9)$$

$g_{\text{нф}}$  – маса напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), замішуваного в діжі, кг (беруть із таблиці виробничої рецептури);  $\tau_{\text{зам}}$  - тривалість замішування напівфабрикату, хв;  $\tau_{\text{доп}}$  - тривалість допоміжних операцій, хв

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії розраховуємо,  $\frac{\text{кг}}{\text{год}}$  за формулою (9.10):

Для густої закваски:

$$P_z = \frac{60 \cdot 52,65}{8 + 2} = 315,9 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

Для тіста:

$$P_t = \frac{60 \cdot 11,54}{8 + 3} = 62,95 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

						Арк.
						111
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тісто для хлібу «Прикарпатського» замішують в тістомісильній машині Sigma SAU з підйомоперекидачем, густу закваску замішуємо в тістомісильній машині Diosna.

Для густої закваски:

Кількість діж і ритм замішування напівфабрикатів розраховують, виходячи з витрат борошна за годину для замішування напівфабрикатів. Спочатку розраховуємо максимальну масу борошна, що може бути завантажена у діжу  $G_6^d$ , кг, за формулою (9.11):

$$G_6^d = \frac{V_d \cdot g}{100} \quad (9.11)$$

Де:  $V_d$  – об'єм діжі,  $\text{дм}^3$ ;

$g$  – норма завантаження борошна на  $100 \text{ дм}^3$  об'єму діжі, кг.

$$G_{6.пш.} = \frac{300 \cdot 30}{100} = 90,0 \text{ кг}$$

$$G_{6.ж.} = \frac{300 \cdot 39}{100} = 117,0 \text{ кг}$$

Кількість діж  $D_{год}$ , шт., для забезпечення годинної продуктивності печі, розраховують за формулою (4.63):

$$D_{год} = \frac{G_6^{год}}{G_6^d} \quad (9.12)$$

Де:  $G_6^{год}$  – годинні витрати борошна на приготування напівфабрикату, кг/год

$$D_{год.закв} = \frac{397,42}{117,0} = 3,4 \text{ шт, приймаємо } 4 \text{ шт.}$$

Ритм замішування напівфабрикату,  $r$ , хв, знаходять за формулою (9.13):

$$r = \frac{60}{D_{год}} \quad (9.13)$$

$$r_{закв} = \frac{60}{3,4} = 17,64 \text{ хв}$$

Кількість діж розраховують, виходячи з їх зайнятості на замішування і бродіння напівфабрикатів. Зайнятість діж  $\tau_d$ , хв, обчислюють за формулою (9.14):

$$\tau_d = \tau_{зам} + \tau_{бр} + \tau_{дод} \quad (9.14)$$

Де:  $\tau_{зам}$  – тривалість замішування напівфабрикату, хв.

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	112

$\tau_{бр}$  - тривалість бродіння, хв.

$\tau_{дод}$  - тривалість додаткових операцій, хв. ( $\tau_{дод} = 5 - 10$ )

Кількість діж розраховують, виходячи з їх зайнятості на замішування і бродіння напівфабрикатів. Зайнятість діж  $\tau_d$ , хв, обчислюють за формулою (9.14):

$$\tau_{дод.з} = 7 + 210 + 6 = 223 \text{ хв.}$$

Кількість діж необхідних для замішування густої закваски, шт., знаходять за формулою (9.15):

$$D_з = \frac{\tau_d^3}{r} \quad (9.15)$$

$\tau_d^3$  - зайнятість діжі для приготування закваски.

$$D_з = \frac{223}{18} = 12,4 \text{ шт}$$

Приймаємо 13 діж.

Сумарна кількість діж: 13 шт.

Кількість тістомісильних машин розраховуємо за формулою (9.16):

$$N_{тмм} = \frac{T}{r} \quad (9.17)$$

Для закваски:

$$N_{тмм} = \frac{13}{18} = 0,7 \text{ шт}$$

Приймаємо одну машину.

Для тіста:

Об'єм місткості для бродіння тіста,  $\text{дм}^3$ , розраховують за формулою (9.18):

$$V_m = \frac{G_6^m \cdot \tau_m \cdot 100}{q} \quad (9.18)$$

Де  $G_6^m$  - витрати борошна за хвилину на приготування тіста,  $\text{кг/хв}$ ,  $\tau_m$  - тривалість бродіння відповідно тіста;  $q$  - норма завантаження борошна на 100  $\text{дм}^3$  об'єму корита,  $\text{кг}$ .

Об'єм місткості для бродіння тіста,  $\text{дм}^3$ :

$$V_m = \frac{5,01 \cdot 60 \cdot 100}{36} = 0,8 \text{ м}^3$$

Отже, для бродіння тіста потрібна місткість об'ємом  $0,8 \text{ м}^3$ .

Приймаємо 1 тістомісильну машину Sigma SAU з підйомоперекидачем.

Кількість тістомісильних машин всього - 2 шт.

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	113

### Булочка «3 кунжутом»

Тісто для булочки «3 кунжутом» замішують в тістомісильній машині Di-osna SP-240E.

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії розраховуємо за формулою (9.9),  $\frac{\text{кг}}{\text{год}}$ :

$$P = \frac{60 \cdot g_{\text{нф}}}{\tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{доп}}} \quad (9.9)$$

$g_{\text{нф}}$  – маса напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), замішуваного в діжі, кг (беруть із таблиці виробничої рецептури);  $\tau_{\text{зам}}$  - тривалість замішування напівфабрикату, хв;  $\tau_{\text{доп}}$  - тривалість допоміжних операцій, хв

$$P_T = \frac{60 \cdot 169,94}{8 + 2} = 1019,64 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

Кількість діж  $D_{\text{год}}$ , шт., для забезпечення годинної продуктивності печі, розраховують за формулою (9.10):

$$D_{\text{год}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{G_6^{\text{д}}} \quad (9.10)$$

Де:  $G_6^{\text{год}}$  – годинні витрати борошна на приготування напівфабрикату, кг/год

$$D_{\text{год.тіста}} = \frac{198,38}{1019,64} = 0,3 \text{ шт}$$

Ритм замішування напівфабрикату,  $r$ , хв, знаходять за формулою (9.11):

$$r = \frac{60}{D_{\text{год}}} \quad (9.11)$$

$$r_{\text{нф}} = \frac{60}{0,3} = 200,0 \text{ хв}$$

Кількість діж розраховують, виходячи з їх зайнятості на замішування і бродіння напівфабрикатів. Зайнятість діж  $\tau_{\text{д}}$ , хв, обчислюють за формулою (9.12):

$$\tau_{\text{д}} = \tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{бр}} + \tau_{\text{дод}} \quad (9.12)$$

де:  $\tau_{\text{зам}}$  - тривалість замішування напівфабрикату, хв.

$\tau_{\text{бр}}$  - тривалість бродіння, хв.

$\tau_{\text{дод}}$  – тривалість додаткових операцій, хв. ( $\tau_{\text{дод}} = 5 - 10$ )

Кількість діж розраховують, виходячи з їх зайнятості на замішування і бродіння напівфабрикатів. Зайнятість діж  $\tau_{\text{д}}$ , хв, обчислюють за формулою (9.13):

$$\tau_{\text{дод.т}} = 6 + 30 + 6 = 42 \text{ хв.}$$

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	114

Кількість діж необхідних для замішування і бродіння тіста  $D_T$ , шт., знаходять за формулою (9.14) :

$$D_m = \frac{\tau_d^m}{r} \quad (9.14)$$

Де :  $\tau_d^T$  - зайнятість діжі для приготування тіста;

$$D_T = \frac{42}{200} = 0,21 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 діжу.

Кількість тістомісильних машин розраховуємо за формулою (9.15):

$$N_{т.м.м} = \frac{T}{r} \quad (9.15)$$

Для тіста:

$$N_{ТММ} = \frac{1}{200} = 0,05 \text{ шт}$$

Приймаємо одну машину.

Кількість тістомісильних машин – 1 шт.

### Хліб органічний «З кабачковим пюре»

Тісто для булочки «З кунжутом» замішують в тістомісильній машині Di-осна SP-240E.

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії розраховуємо за формулою (9.9),  $\frac{\text{кг}}{\text{год}}$ :

$$P = \frac{60 \cdot g_{\text{нф}}}{\tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{доп}}} \quad (9.9)$$

$g_{\text{нф}}$  – маса напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), замішуваного в діжі, кг (беруть із таблиці виробничої рецептури);  $\tau_{\text{зам}}$  - тривалість замішування напівфабрикату, хв;  $\tau_{\text{доп}}$  - тривалість допоміжних операцій, хв

$$P_T = \frac{60 \cdot 154,96}{7 + 2} = 1033,07 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

Кількість діж  $D_{\text{год}}$ , шт., для забезпечення годинної продуктивності печі, розраховують за формулою (9.10):

$$D_{\text{год}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}}}{G_{\text{б}}^{\text{д}}} \quad (9.10)$$

Де:  $G_{\text{б}}^{\text{год}}$  – годинні витрати борошна на приготування напівфабрикату, кг/год

						Арк.
						115
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$D_{\text{год.тіста}} = \frac{198,98}{1033,07} = 0,2 \text{ шт}$$

Ритм замішування напівфабрикату , r ,хв, знаходять за формулою (9.11):

$$r = \frac{60}{D_{\text{год}}} \quad (9.11)$$

$$r_{\text{нф}} = \frac{60}{0,2} = 300,0 \text{ хв}$$

Кількість діж розраховують , виходячи з їх зайнятості на замішування і бродіння напівфабрикатів . Зайнятість діж  $\tau_d$  , хв, обчислюють за формулою (9.12):

$$\tau_d = \tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{бр}} + \tau_{\text{дод}} \quad (9.12)$$

де:  $\tau_{\text{зам}}$  - тривалість замішування напівфабрикату ,хв.

$\tau_{\text{бр}}$ - тривалість бродіння ,хв.

$\tau_{\text{дод}}$  – тривалість додаткових операцій ,хв. (  $\tau_{\text{дод}} = 5 -10$  )

Кількість діж розраховують , виходячи з їх зайнятості на замішування і бродіння напівфабрикатів . Зайнятість діж  $\tau_d$  , хв, обчислюють за формулою (9.13):

$$\tau_{\text{дод. т}} = 6+30+6= 42 \text{ хв.}$$

Кількість діж необхідних для замішування і бродіння тіста  $D_t$ , шт.,знаходять за формулою (9.14) :

$$D_m = \frac{\tau_d^m}{r} \quad (9.14)$$

Де :  $\tau_d^T$  - зайнятість діжі для приготування тіста;

$$D_t = \frac{42}{300} = 0,14 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 діжу.

Кількість тістомісильних машин розраховуємо за формулою (9.15):

$$N_{\text{тм.м}} = \frac{T}{r} \quad (9.15)$$

Для тіста:

$$N_{\text{ТММ}} = \frac{1}{300} = 0,003 \text{ шт}$$

Приймаємо одну машину.

Кількість тістомісильних машин – 1 шт.

						Арк.
						116
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**9.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів**  
**Обладнання для поділу хліба з кмином «Прикарпатського» масою 0,9 кг**

Хліб з кмином «Прикарпатський» виготовляється на 1 лінії. Поділ тіста відбувається на тістоподільнику Кузбас:

Необхідну кількість тістових заготовок  $N_{т.з.}$ , шт/хв, знаходять за формулою (9.16):

$$N_{т.з.} = \frac{P_{год}}{60 \cdot g} \quad (9.16)$$

Де  $P_{год}$  - годинна продуктивність печі, кг/год;  $g$  - маса виробу, кг

Кількість тістоподільних машин  $N$ , шт., розраховують за формулою (9.17):

$$N = \frac{N_{т.з.} \cdot K}{P} \quad (9.17)$$

Де  $K$  - коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і відбраковування шматків ( $K= 1,04...1,05$ );  $P$  — продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шматків за хвилину.

$$N_{т.з.} = \frac{505,5}{60 \cdot 0,9} = 9,3 \frac{\text{шт}}{\text{хв}}$$
$$N = \frac{9,3 \cdot 1,05}{60} = 0,18 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 тістоподільник Кузбас на одну лінію.

**Обладнання для поділу булочки «3 кунжутом» масою 0,2 кг**

Поділ тіста відбувається на тістоподільнику Parta:

Необхідну кількість тістових заготовок  $N_{т.з.}$ , шт/хв, знаходять за формулою (9.16):

$$N_{т.з.} = \frac{P_{год}}{60 \cdot g} \quad (9.16)$$

Де  $P_{год}$  - годинна продуктивність печі, кг/год;  $g$  - маса виробу, кг

Кількість тістоподільних машин  $N$ , шт., розраховують за формулою (9.17):

$$N = \frac{N_{т.з.} \cdot K}{P} \quad (9.17)$$

Де  $K$  - коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і відбраковування шматків ( $K= 1,04...1,05$ );  $P$  — продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шматків за хвилину.

$$N_{т.з.} = \frac{268,8}{60 \cdot 0,2} = 22,4 \frac{\text{шт}}{\text{хв}}$$
$$N = \frac{22,4 \cdot 1,05}{60} = 0,3 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 тістоподільник Parta на одну лінію.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		117

### Обладнання для поділу батону «Міського» масою 0,5 кг

Поділ тіста відбувається на тістоподільнику Glimek:

Необхідну кількість тістових заготовок  $N_{т.з.}$ , шт/хв, знаходять за формулою (9.16):

$$N_{т.з.} = \frac{P_{год}}{60 \cdot g} \quad (9.16)$$

Де  $P_{год}$  - годинна продуктивність печі, кг/год;  $g$  - маса виробу, кг

Кількість тістоподільних машин  $N$ , шт., розраховують за формулою (9.17):

$$N = \frac{N_{т.з.} \cdot K}{P} \quad (9.17)$$

Де  $K$  - коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і відбракування шматків ( $K= 1,04...1,05$ );  $P$  — продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шматків за хвилину.

$$N_{т.з.} = \frac{646,4}{60 \cdot 0,5} = 21,5 \frac{\text{шт}}{\text{хв}}$$
$$N = \frac{21,5 \cdot 1,05}{60} = 0,3 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 тістоподільник Glimek на одну лінію.

### Обладнання для поділу хліба органічного «З кабачковим пюре» масою 0,4 кг

Поділ тіста відбувається на тістоподільнику Parta:

Необхідну кількість тістових заготовок  $N_{т.з.}$ , шт/хв, знаходять за формулою (9.16):

$$N_{т.з.} = \frac{P_{год}}{60 \cdot g} \quad (9.16)$$

Де  $P_{год}$  - годинна продуктивність печі, кг/год;  $g$  - маса виробу, кг

Кількість тістоподільних машин  $N$ , шт., розраховують за формулою (9.17):

$$N = \frac{N_{т.з.} \cdot K}{P} \quad (9.17)$$

Де  $K$  - коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і відбракування шматків ( $K= 1,04...1,05$ );  $P$  — продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шматків за хвилину.

$$N_{т.з.} = \frac{198,98}{60 \cdot 0,2} = 16,6 \frac{\text{шт}}{\text{хв}}$$
$$N = \frac{16,6 \cdot 1,05}{60} = 0,2 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 тістоподільник Parta на одну лінію.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		118

### Обладнання для остаточного вистоювання

Обладнання для остаточного вистоювання хліба з кмином «Прикарпатського» масою 0,9 кг

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання, розраховуємо за формулою (9.18):

$$N_{т.з}^{o.в} = \frac{P_{год} \cdot \tau_{o.в}}{g \cdot 60} \quad (9.18)$$

Де  $P_{год}$  – годинна продуктивність печі, кг/год; - тривалість остаточного вистоювання, хв;

Необхідну кількість робочих колисок розраховуємо за формулою (9.19):

$$N_{кол}^{o.в} = \frac{N_{т.з}^{o.в}}{n_{кол}} \quad (9.19)$$

Кількість тістових заготовок у шафі розраховуємо за формулою (9.18)

$$N_{т.з.}^{o.в.} = \frac{505,5 \cdot 50}{0,9 \cdot 60} = 468,0 \text{ приймаємо } 468 \text{ шт}$$

Необхідну кількість робочих колисок розраховуємо за формулою (9.19):

$$N_{кол}^{o.в.} = \frac{512}{8} = 58, \text{ приймаємо } 58 \text{ колисок}$$

Встановлюємо вистійну шафу Т1-ХР3-80.

Обладнання для остаточного вистоювання булочки «З кунжутом» масою 0,2 кг

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання, розраховуємо за формулою (9.18):

$$N_{т.з}^{o.в} = \frac{P_{год} \cdot \tau_{o.в}}{g \cdot 60} \quad (9.18)$$

Необхідну кількість вагонеток для остаточного вистоювання тістових заготовок у шафних камерах для вистоювання  $N_{ваг}^{o.в}$ , шт розраховуємо за формулою (9.19):

$$N_{ваг}^{o.в} = \frac{N_{т.з.}^{o.в.}}{n_n \cdot n_{ваг}^n} \quad (9.19)$$

Де  $n_n$  – кількість тістових заготовок на одній полиці вагонетки, шт,  $n_{ваг}^n$  – кількість полиць на вагонетці, шт.

Кількість тістових заготовок у шафі розраховуємо за формулою (9.18):

						Арк.
						119
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{Т.З.}^{0.В.} = \frac{268,0 \cdot 30}{0,2 \cdot 60} = 268,0 \text{ приймаємо } 268 \text{ шт}$$

Необхідну кількість вагонеток для остаточного вистоювання тістових заготовок у шафних камерах для вистоювання  $N_{\text{ваг}}^{0.В.}$ , шт: розраховуємо за формулою (9.19):

$$N_{\text{ваг}}^{0.В.} = \frac{268}{24 \cdot 18} = 0,6, \text{ приймаємо } 1 \text{ вагонетку}$$

Встановлюємо шафу остаточного вистоювання Gostol.

Обладнання для остаточного вистоювання батону «Міського» масою 0,5 кг

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання, розраховуємо за формулою (9.18):

$$N_{т.з.}^{0.в.} = \frac{P_{год} \cdot \tau_{0.в.}}{g \cdot 60} \quad (9.18)$$

Де  $P_{год}$  – годинна продуктивність печі, кг/год; - тривалість остаточного вистоювання, хв;

Необхідну кількість робочих колик розраховуємо за формулою (9.19):

$$N_{кол}^{0.в.} = \frac{N_{т.з.}^{0.в.}}{n_{кол}} \quad (9.19)$$

Кількість тістових заготовок у шафі розраховуємо за формулою (9.18)

$$N_{Т.З.}^{0.В.} = \frac{646,0 \cdot 40}{0,5 \cdot 60} = 656,96 \text{ приймаємо } 657 \text{ шт}$$

Необхідну кількість робочих колик розраховуємо за формулою (9.19):

$$N_{КОЛ}^{0.В.} = \frac{657}{8} = 82,13, \text{ приймаємо } 83 \text{ коліски}$$

Встановлюємо вистійну шафу РКШ-264.

Обладнання для остаточного вистоювання хліба органічного «З кабачковим пюре» масою 0,4 кг

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання, розраховуємо за формулою (9.18):

$$N_{т.з.}^{0.в.} = \frac{P_{год} \cdot \tau_{0.в.}}{g \cdot 60} \quad (9.18)$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		120

Де  $P_{\text{год}}$  – годинна продуктивність печі, кг/год; - тривалість остаточного вистоювання, хв;

Необхідну кількість робочих колисок розраховуємо за формулою (9.19):

$$N_{\text{кол}}^{\text{о.в}} = \frac{N_{\text{т.з}}^{\text{о.в}}}{n_{\text{кол}}} \quad (9.19)$$

Кількість тістових заготовок у шафі розраховуємо за формулою (9.18)

$$N_{\text{т.з.}}^{\text{о.в.}} = \frac{198,98 \cdot 45}{0,4 \cdot 60} = 373,1 \text{ приймаємо } 373 \text{ шт}$$

Необхідну кількість робочих колисок розраховуємо за формулою (9.19):

$$N_{\text{кол}}^{\text{о.в.}} = \frac{373}{8} = 46, \text{ приймаємо } 46 \text{ колисок}$$

Встановлюємо вистійну шафу РКШ-264

## 9.6 Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

### Розрахунок спеціалізованих охолоджувачів

Після випікання вироби охолоджують у спеціалізованих охолоджувачах (кулерах) спірального типу.

Кількість готових виробів у охолоджувачі  $N_{\text{хл}}^{\text{о}}$ , шт, розраховуємо за формулою (4.73):

$$N_{\text{хл}}^{\text{о}} = \frac{P_{\text{год}} \times \tau_{\text{ох}}}{60 \times g} \quad (9.20)$$

де  $P_{\text{год}}$  – годинна продуктивність печі, кг/год;  $g$  – маса виробу, кг;

$\tau_{\text{ох}}$  – тривалість охолодження, хв ( $\tau_{\text{ох}} = 30 - 120$ ).

Довжину конвеєра для охолодження  $L$ , м, знаходять за формулою (9.21):

$$L = \frac{N_{\text{хл}}^{\text{о}} \cdot (b + a)}{100 \cdot n_{\text{кол}}}, \quad (9.21)$$

де  $n_{\text{кол}}$  – кількість хлібобулочних виробів на одній колісці шафи, шт.;

$b$  – ширина готового виробу, см;  $a$  – відстань між виробами на конвеєрі.

*Хліб з кмином «Прикарпатський»*

						Арк.
						121
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість готових виробів у охолоджувачі  $N_{хл}^o$ , шт, розраховуємо за формулою (9.20):

$$N_{хл}^o = \frac{505,5 \cdot 60}{60 \cdot 0,9} = 562 \text{ шт}$$

Довжину конвеєра для охолодження  $L$ , м, знаходять за формулою (9.21):

$$L = \frac{562 \cdot (22 + 15)}{100 \cdot 2} = 114 \text{ м}$$

#### *Батон «Міський»*

Кількість готових виробів у охолоджувачі  $N_{хл}^o$ , шт, розраховуємо за формулою (9.20):

$$N_{хл}^o = \frac{646,0 \cdot 40}{60 \cdot 0,5} = 657 \text{ шт}$$

Довжину конвеєра для охолодження  $L$ , м, знаходять за формулою (9.21):

$$L = \frac{657 \cdot (10 + 15)}{100 \cdot 2} = 82 \text{ м}$$

#### **Хліб органічний з кабачковим пюре**

Кількість готових виробів у охолоджувачі  $N_{хл}^o$ , шт, розраховуємо за формулою (9.20):

$$N_{хл}^o = \frac{198,98 \cdot 45}{60 \cdot 0,4} = 373 \text{ шт}$$

Довжину конвеєра для охолодження  $L$ , м, знаходять за формулою (9.21):

$$L = \frac{373 \cdot (10 + 15)}{100 \cdot 2} = 47 \text{ м}$$

### **9.7. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів**

В проекті передбачається пакування всього асортименту.

Кількість готових виробів, що виготовляється за добу розраховуємо за формулою (9.22):

$$N = \frac{G_o}{m}, \text{шт} \quad (9.22)$$

де  $G_o$  – добова продуктивність печі, кг/добу;

$m$  – маса готового виробу, кг.

Для хліба з кмином «Прикарпатського» кількість готових виробів, що виготовляється за добу розраховуємо за формулою (9.22):

:

$$N = \frac{12742}{0,9} = 19858 \text{ шт}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		122

Для булочки «З кунжутом» кількість готових виробів, що виготовляється за добу розраховуємо за формулою (9.22):

$$N = \frac{6182}{0,2} = 30910 \text{ шт}$$

Для батону «Міського» кількість готових виробів, що виготовляється за добу розраховуємо за формулою (9.22):

$$N = \frac{14867}{0,5} = 29734 \text{ шт}$$

Для хліба органічного «З кабачковим пюре» кількість готових виробів, що виготовляється за добу розраховуємо за формулою (9.22):

:

$$N = \frac{6292}{0,4} = 15730 \text{ шт}$$

Кількість поліетиленових пакетів і вощеного паперу дорівнює кількості виробів, що виготовляється за добу.

Отже, для хліба з кмином «Прикарпатського» масою 0,9 кг необхідно 19858 шт пакетів для пакування, для батону «Міського» масою 0,5 кг – 29734 шт пакетів, для булочки «З кунжутом» масою 0,2 кг потрібно 30910 шт пакетів. Для хліба органічного масою 0,4 кг потрібно 15730 шт вощеного паперу.

Таблиця 9.1 – Запас пакувальних матеріалів для виробництва заданого асортименту

№	Вироби	Найменування пакувальних матеріалів	Добові витрати в шт	Нормативний термін зберігання, діб	Необхідний запас, шт
1	Хліб з кмином «Прикарпатський»	Поліпропіленові пакети для пакування	19858	30	595740
2	Булочка «З кунжутом»	Поліпропіленові пакети для пакування	30910	30	927300
3	Батон «Міський»	Поліпропіленові пакети для пакування	29734	30	892020
4.	Хліб органічний «З кабачковим пюре»	Вощений папір	15730	30	4719000

## 9.8. Розрахунок тара-обладнання

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години  $N_{л}^{год}$ , шт., розраховують за формулою (9.23):

$$N_{л}^{год} = \frac{P_{год}}{n \cdot g} \quad (9.23)$$

де  $n$  - кількість виробів на лотку, шт.

Кількість вагонеток для зберігання одного виду виробів протягом години  $N_{в}^{год}$ , шт., розраховують за формулою (9.24):

$$N_{в}^{год} = \frac{N_{л}^{год}}{N_{л}^в} \quad (9.24)$$

де:  $N_{л}^в$  – кількість лотків у вагонетці, шт

Ритм заповнення вагонеток  $r$ , хв., знаходять за формулою (9.25):

$$r = \frac{60}{N_{в}^{год}} \quad (9.25)$$

Кількість вагонеток, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів  $N_{в}^{зб}$ , шт., розраховують за формулою (9.26):

$$N_{в}^{зб} = N_{в}^{год} \cdot \tau_{зб}, \quad (9.26)$$

де:  $\tau_{зб}$  – тривалість зберігання виробів на підприємств, год.

### Розрахунок тара-обладнання для хліба з кмином «Прикарпатського»

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години  $N_{л}^{год}$ , шт., розраховують за формулою (9.23):

$$N_{л}^{год} = \frac{505,5}{18 \cdot 0,9} = 31,2$$

Приймаємо 31 лотків.

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години  $N_{в}^{год}$ , шт., розраховують за формулою (9.24):

$$N_{в}^{год} = \frac{31}{8} = 3,9, \text{ приймаємо } 4 \text{ шт}$$

Ритм заповнення вагонеток  $r$ , хв., знаходять за формулою (9.25):

$$r = \frac{60}{4} = 15 \text{ хв}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів  $N_{в}^{зб}$ , шт., розраховують за формулою (9.26):

$$N_{в}^{зб} = 4 \cdot 8 = 32 \text{ шт}$$

### Розрахунок тара-обладнання для батону «Міського»

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години  $N_{л}^{год}$ , шт., розраховують за формулою (9.23):

$$N_{л}^{год} = \frac{646,4}{40 \cdot 0,5} = 32,3$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		124

Приймаємо 33 лотків.

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години  $N_B^{\text{год}}$ , шт., розраховують за формулою (9.24):

$$N_B^{\text{год}} = \frac{33}{8} = 4,1, \text{ приймаємо } 5 \text{ шт}$$

Ритм заповнення вагонеток  $r$ , хв., знаходять за формулою (9.25):

$$r = \frac{60}{4} = 15 \text{ хв}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів  $N_B^{\text{зб}}$ , шт., розраховують за формулою (9.26):

$$N_B^{\text{зб}} = 5 \cdot 8 = 40 \text{ шт}$$

До установки приймається 40 контейнерів КХ-1.

### **Розрахунок тара-обладнання для булочки «З кунжутом»**

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години  $N_L^{\text{год}}$ , шт., розраховують за формулою (9.23):

$$N_L^{\text{год}} = \frac{268,0}{18 \cdot 0,2} = 74,4$$

Приймаємо 74 лотків.

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години  $N_B^{\text{год}}$ , шт., розраховують за формулою (9.24):

$$N_B^{\text{год}} = \frac{74}{8} = 9,3, \text{ приймаємо } 10 \text{ шт}$$

Ритм заповнення вагонеток  $r$ , хв., знаходять за формулою (9.25):

$$r = \frac{60}{10} = 6 \text{ хв}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів  $N_B^{\text{зб}}$ , шт., розраховують за формулою (9.26):

$$N_B^{\text{зб}} = 6 \cdot 8 = 48 \text{ шт}$$

### **Розрахунок тара-обладнання для хліба органічного «З кабачковим пюре»**

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години  $N_L^{\text{год}}$ , шт., розраховують за формулою (9.23):

$$N_L^{\text{год}} = \frac{198,98}{18 \cdot 0,4} = 27,64$$

Приймаємо 27 лотків.

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години  $N_B^{\text{год}}$ , шт., розраховують за формулою (9.24):

						Арк.
						125
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_B^{\text{год}} = \frac{27}{8} = 3,3, \text{ приймаємо } 3 \text{ шт}$$

Ритм заповнення вагонеток  $r$ , хв., знаходять за формулою (9.25):

$$r = \frac{60}{3} = 20 \text{ хв}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів  $N_B^{\text{зб}}$ , шт., розраховують за формулою (9.26):

$$N_B^{\text{зб}} = 3 \cdot 8 = 24 \text{ шт}$$

Загальна кількість вагонеток становить:

$$\sum = 40 + 32 + 48 + 24 = 144 \text{ шт}$$

До загальної розрахованої кількості вагонеток треба додати ще 20% з урахуванням того, що ця кількість може розміщуватися у приміщенні санітарного їх оброблення, в експедиції або торгівельній мережі.

$$N_i = 144 + 92(20\%) = 236 \text{ шт}$$

### 9.9. Розрахунок обладнання для пакування готових виробів

Готові вироби упаковуються за допомогою пакувальних машин у поліпропіленові пакети. Тому слід зробити розрахунок необхідної кількості машин, які б забезпечили проведення цієї операції.

Кількість виробів  $N_{\text{г.в}}$ , шт./хв. Розраховуємо за формулою (9.27):

$$N_{\text{г.в}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot \%N_{\text{г.в}}}{60 \cdot g \cdot 100} \quad (9.27)$$

$P_{\text{год}}$  – година продуктивність печі, кг/год;

$\%N_{\text{г.в}}$  – частка виробів, що підлягає пакуванню, %;

$G$  – маса виробу, кг.

Кількість пакувальних машин  $N$ , шт., розраховують за формулою (9.28):

$$N = \frac{N_{\text{г.в}} \cdot K}{P} \quad (9.28)$$

*Хліб з кмином «Прикарпатський» масою 0,9 кг*

Розраховуємо кількість виробів  $N$  за формулою (9.27):

$$N_{\text{г.в.}} = \frac{505,5 \cdot 100}{60 \cdot 0,9 \cdot 100} = 9,36$$

Кількість пакувальних машин  $N$ , шт., розраховуємо за формулою (9.28):

						Арк.
						126
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N = \frac{9,36 \cdot 1,05}{115} = 0,08 \text{ шт}$$

*Булочка «З кунжутом» масою 0,2 кг*

Розрахуємо кількість виробів N за формулою (9.27):

$$N_{\text{г.в.}} = \frac{268,8 \cdot 100}{60 \cdot 0,2 \cdot 100} = 22,0$$

Кількість пакувальних машин N, шт., розраховуємо за формулою (9.28):

$$N = \frac{22,0 \cdot 1,05}{115} = 0,2 \text{ шт}$$

*Батон «Міський» масою 0,5 кг*

Розрахуємо кількість виробів N за формулою (9.27):

$$N_{\text{г.в.}} = \frac{646,04 \cdot 100}{60 \cdot 0,5 \cdot 100} = 22,0$$

Кількість пакувальних машин N, шт., розраховуємо за формулою (9.28):

$$N = \frac{22,0 \cdot 1,05}{115} = 0,2 \text{ шт}$$

**Хліб органічний «З кабачковим пюре» 0,4 кг**

Розрахуємо кількість виробів N за формулою (9.27):

$$N_{\text{г.в.}} = \frac{198,98 \cdot 100}{60 \cdot 0,4 \cdot 100} = 8,0$$

Кількість пакувальних машин N, шт., розраховуємо за формулою (9.28):

$$N = \frac{8,0 \cdot 1,05}{115} = 0,07 \text{ шт}$$

Всього:  $\Sigma = 0,2 + 0,08 + 0,2 + 0,07 = 0,46$

Приймаємо одну пакувальну машину Hurricane.

						Арк.
						127
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 10. Специфікація основного технологічного обладнання.

Таблиця 10.1. – Специфікація основного технологічного обладнання

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика
4	Силос для зберігання борошна	8	Agriflex	Місткість 29 т
6	Просіювач для борошна	4	A6-ПМТ	Продуктивність 6,0 т частота обертання вала – 750 об/хв. Діаметр отворів сита – 1,8, 2,0, 2,2мм Вага – 75 кг Напруга – 380В Габаритні розміри – 1200x380x550
7	Бункер виробничий	6	ХЄ-112	Об'єм 2,7м <sup>3</sup>
12	Дріжджешалка	1	Х-14	Об'єм 1,5 м <sup>3</sup>
13	Цукрожиророзчинник	1	Х-14	Об'єм 1,5 м <sup>3</sup>
10	Солерозчинник	1	ХСР 3\2	Об'єм 1,5 м <sup>3</sup>
8	Просіювач для сипких компонентів	1	Техно	Швидкість просіювання – 600кг/год Розмір отворів сита – 1,8-2,2 мм Розміри - 870x610x810
23	Машина тістомісильна	3	Diosna-SPV-200A	Продуктивність по тісту - 200 кг Продуктивність по борошну - 125 кг Об'єм діжі - 300 л Діаметр діжі - 900 мм Висота діжі від підлоги - 879 мм Ширина - 970 мм Глибина - 1532 мм Висота - 1470 мм Привід місильного органу - 11/18,5 кВт
25	Машина тістомісильна	1	SIGMA SAU	Габарити - 2300x1470x2150 Потужність підйомника - 2,2 кВт Потужність тістомісильника - 9,95 кВт

Продовження таблиці 10.1

				Напруга – 380 У Вага – 1350 кг Об'єм діжі - 300 л
28	Тістоподільник	1	Кузбас	Продуктивність - 35-96 шт/хв Маса тестових заготівель - 0,4-1,4 кг Точність ділення - 1,5 % Встановлена потужність - 4 кВт Габаритні розміри - 2000x1750x1350 мм Маса - 600 кг
30	Шафа остаточного вистоявання	1	T1-XP3-80	Робоча довжина колиски – 2000 мм Кількість колісок загальна - 110 шт Кількість колісок робочих – 80 шт Характеристика печі: Площа поду – 25 м <sup>2</sup> Ширина поду – 2,1 м <sup>2</sup>
32	Кулер спірального типу	1	КВЛ-1	Продуктивність - по хлібу (зовнішній ряд) 1500 шт./годину Кількість хлібобулочних виробів на 1 м. пог. Конвеєра - 5,5 шт Тип конвеєра кулера: вертикальний, гвинтовий Напрямок обертання: ліве Число робочих витків - 21,5 шт Крок ланцюга-сітки - 27,43 мм Повна довжина ланцюга-сітки - 340 000 мм Час охолодження хлібобулочних виробів, хв. : - максимальне -108 хв; мінімальне – 54 хв

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		129

Продовження таблиці 10.1

				Робочий діаметр приводного барабана - 2 766 мм Оптимальний час охолодження - 66 хв Остаточна температура хліба після охолодження, °С - не більше 25°С Номинальна потужність, - 3 кВт Габаритний розмір: довжина - 6 500 мм, висота - 5 300 мм
33	Машина пакувальна	1	Hurricane	Потужність – 3,5-5,5 кВт
37	Тістоподільник	3	Parta	Продуктивність 18-40шт/хв. Маса тістової заготовки – 0,06-2,0кг Напівавтоматичний вага – 175кг Напруга – 400В
38	Тістоокруглювач	3	БТО-50	Продуктивність - 3600 шт/год Маса тістової заготовки – 0,3-1,5 кг Встановлена потужність - 3,0 кВт Напруга в мережі - 380/220 В, 50 Гц Габаритні розміри, не більше - 1245x1185x1520 мм Маса виробу - не більше 0,5 кг
44	Машина тістомісильна	2	И8-ХТА-12/1	Продуктивність – 19,9 кг/хв
46	Машина тістоподільна	1	Glimek	Продуктивність – 45 шт/хв
50	Шафа остаточного вистоявання	1	Краяни РКШ-264	Кількість колик – 264 шт
41	Шафа остаточного вистоявання	1	Gostol	Кількість листів – 18 шт
52	Шафа остаточного вистоявання	1	РШВ-1	Крок ланцюга – 38,1 мм Продуктивність по тісту для тістових заготовок – 0,4 кг – 10-19 т/добу

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		130

				Кількість колисок – 287 шт Ширина поду печі – 2,0 м Електродвигун приводу шафи (потужність/число обертів) – 1,5 кВт/1000 об/хв Габаритні розміри: довжина/ширина/висота – 4050х2500х3555 Маса – 7350 кг
42	Піч	1	Гостол ротаційна	Розмір листа – 0,6×0,8 м
51	Піч	1	РРР	Розмір поду – 2,1×12 м
53	Піч	1	А2-ХПК-25.61	Площа - 25,0 м <sup>2</sup> ; Ширина - 3,41 м; Довжина - 3,7 м; Витрата пари - 120 кг/т Потужність - 360 кг/год. Маса - 19 800 кг

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		131

## 11. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.

### *Технохімічний контроль виробництва*

На підприємствах для виготовлення дійсно якісних виробів потрібен технологічний контроль сировини, виготовлених напівфабрикатів, і продукції готової на випуск. Контроль також слідкує за втратами і затратами на виробництві, втратами матеріалів і сировини, його облік.

Якщо фізико-хімічні показники не відповідають ДСТУ, то логічно, що і якість продукту стає нижча. Важливо контролювати фізико-хімічні зміни напівфабрикатів і сировини. Для кожного продукту при його виготовленні існують його оптимальні параметри.

Задля ретельного контролю технологічного процесу і його показників, на виробництві використовують прилади вимірювання і контролю. Кожний вид хлібобулочного виробу перевіряється службою технічного контролю. Вони роблять систематичний аналіз зразків, вимірюють органолептичні і фізико-хімічні показники виробу.

Без такого важливого фактору, як технологічний контроль, неможливе існування сучасних великих підприємств, в складі яких є автоматизовані механізовані лінії.

Стабільна якість напівфабрикатів і сировини забезпечується тільки ретельною чіткою роботою контролюючих засобів. Контроль технологій виробництва важливий для отримання високих технічно-економічних показників, також є важливим фактором для забезпечення безперебійної роботи на підприємстві. Важливо знати, що технологічний контроль повинен відповідати вимогам санітарних правил та норм.

Такий лабораторний контроль та його організація регламентується санітарними нормами і правилами. Для того, щоб перевірити якість сировини, допоміжних матеріалів, вже готової продукції потрібно звернутися до акредитованого лабораторного контролю. Також лабораторний контроль включає в себе перевірку дотримання санітарних, гігієнічних, технічних норм і режимів при виробництві.

Технохімічний контроль здійснюється лабораторіями центральною (або виробничою) та цеховою. На хлібопекарському виробництві лабораторія виконує різні функції. Наприклад, до її обов'язків входить контроль параметрів технологічних процесів. Тару, воду, допоміжні матеріали, сировину – все це контролюється саме центральною лабораторією. Без висновку з лабораторії сировину не можна пускати в виробництво. Сировина повинна відповідати стандартам, тоді лабораторія дає відповідний висновок, що дозволяє її використовувати. Також вона слідкує за сировиною та її якістю, перевіряє стан матеріалів, які довго знаходяться на складі. Готові вироби, напівфабрикати їх якість також перевіряє лабораторія. Вона також стежить за дотриманням рецептур при виробництві, розробляє інструкції для перешкодження потрапляння інших сторонніх домішок у

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		132

вироби. Лабораторія розробляє заходи для зниження втрат та затрат, звітує про сировину, яка витрачається, та матеріали. Важливим обов'язком є те, що лабораторія повинна перевіряти роботу і керувати цеховими прилежними лабораторіями.

Щодо цехових лабораторій: їх робота полягає в тому, щоб контролювати матеріали і сировину тільки органолептично: визначати смак, зовнішній вигляд, колір, перевірити наявність сторонніх домішок. В їх роботу входить перевірка правильного дозування, перевіряють чи дотримана рецептура у виробі, чи правильно йде технологічний процес. Важливою є перевірка якості вже готових напівфабрикатів і виробів, які випускає цех.

Проаналізовані результати лабораторія повинна видавати на кожну партію продукції, що цех випускає. На виробництві і на його окремих ділянках, а також на складах цеху, лабораторії необхідно контролювати виконання інструкцій робітниками, задля перешкодження потрапляння сторонніх предметів. Ретельно контролюється стан виробничого обладнання, посуд, інвентар. Також лабораторія займається зняттям змивів зі спецодягу працівників на наявність мікроорганізмів. Особи, які приходять на підприємство, повинні бути проконтрольовані, аби не допустити попадання патогенних мікроорганізмів, зокрема стафілококів. До речі, у працівників така проба на стафілокок робиться двічі на рік. Якщо на заводі цехової лабораторії немає, в такому разі всім цим займається центральна лабораторія.

У лабораторіях повинні бути необхідні для контролювання параметрів різні обладнання і прилади. Наприклад муфельні печі, фотоелектроколориметр, сахариметр, ваги технічні та аналітичні, потенціометри, шафи сушильні, пластометри конічні, дистильатори, термостати.

Керівник та уповноважена особа повинні слідкувати за журналами. На пронумерованому журналі має бути пронумероване число сторінок, підпис та печатка від підприємства. Охайність і професіоналізм у роботі співробітників дуже важливі.

Методи контролю, періодичність встановлені для виробництва всіх видів виробів та об'єктів.

Існують нормативні документи – ГОСТ, ГСТУ, ДСТУ та ТУ. Таким стандартам має відповідати сировина, яка використовується на підприємстві. Строки придатності, біохімічні властивості, хімічний стан, фізичний стан, індивідуальні показники – все це враховується при виготовленні хлібобулочних виробів.

Сировина має відповідати вимогам стандартів або ТУ. Також вимагається наявність посвідчення якості від постачальника, яке задовольняє медико-гігієнічним вимогам. Виробник повинен гарантувати, що кожна партія відповідає всім поставленим вимогам. Це є обов'язковою вимогою. Сертифікати і специфікації постачальник видає, якщо харчові добавки ввозяться із-за кордону. Якщо привезена сировина бракована, то необхідно скласти акт та цю партію повернути до постачальника.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		133

Дуже важливо дотримуватись умов і термінів зберігання, адже якість сировини через це може мінятись. Кожний вид сировини потребує індивідуальних умов зберігання. Тому враховуючи це, на складських приміщеннях встановлюють оптимальну відносну вологість повітря і температуру.

Таблиця 11.1. – Контролювання технологічних процесів

Номер	Показники	Ким здійснюється	Періодичність проведення
1.	Контроль густини сольового розчину	Змінний технолог	1 раз на зміну
2.	Контроль густини цукрового розчину		1 раз на зміну
3.	Вологість тіста		6 раз на зміну
4.	Вологість температури в вистійній шафі		4 рази на зміну
5.	Кислотність тіста		4 рази на зміну

#### *Метрологічне забезпечення*

На підприємстві, щоб мати метрологічне забезпечення, вступає та діє закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність». Такий контроль створений для спостереження над всім, що робиться на підприємстві. Наприклад, на заводі засоби і методи вимірювань повинні відповідати стандартам та документам з ведення технологічного процесу. Також повинні періодично перевірятися вимірювальні засоби, та контролювати чи необхідний їм ремонт.

Метрологічне забезпечення можна удосконалити деякими факторами. Для цього необхідно оснастити лабораторію необхідною технікою для вимірювань, змінити методи досліджень на більш сучасні, прийняти стандарти Державної метрологічної служби. Також можна використовувати раціональну для виробництва продукцію і сировину, зробити її перелік.

Стан і правильність експлуатації контролюється керівником підрозділу: завідувачем лабораторії, експедиції, складу, також начальником цеху. Це у випадку, якщо завод не має спеціальної метрологічної служби.

Необхідні органи затверджують усі схеми виробництва метрологічного забезпечення. Вони схвалюють тривалість вистоювання та випікання, також температурні параметри пекарної камери і пари. Також в їх затвердження входить точність тістових заготовок, коли вони формуються, визначення густини розчинів та кислотності напівфабрикатів. Борошно і додаткова сировина повинна дозуватися правильно, також вони затверджують час бродіння та вистоювання напівфабрикатів.

Керівник підприємства має затверджувати всі вимірювальні прилади, які подають на державну повірку у центрі стандартизації і метрології аналогічно графіку. По графіку роблять повірку і контроль засобів вимірювання схематично.

Повірка може проходити різними способами, наприклад ваги рівноплечі потрібно перевіряти кожного року і важки також. Для ртутних і рідинних термометрів повірка відбувається при їх випуску. Контрольні термометри повіряються також, але він потрібен для проведення виробничого контролю всередині. Для повірки використовують два термометри – контрольний і робочий, потім їх звіряють. Ареометр звіряють так же само із відповідним контрольним ареометром.

Щодо рефрактометрів – вони повіряються так, як написано в інструкціях до нього. У сушильних шафах перевіряють рівномірність висушування продуктів. При повірці пробнику для визначення пористості перевіряють його об'єм у лабораторіях.

Важливо пам'ятати, що метрологічне забезпечення залежить від правильної його організації.

## 12. Система НАССР, обґрунтування контрольних критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу.

### Рецептура продукту

Форма хліба овальна чи продовговато-овальна, не розпливчата, без притисків, поверхня без крупних тріщин та підривів. Виготовляється з додаванням кабачкового пюре.

Таблиця 12.2 - Маса сухих речовин у тісті

Сировина, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	100,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0	75,0	0,25
Сіль кухонна харчова	1,3	-	1,3
Кабачкове пюре	15,0	94,0	0,9
<i>Разом...</i>	117,3	-	102,45

### Інформація про виробництво продукту

Хліб «З органічним кабачковим пюре» готується безопарним способом з додаванням кабачкового пюре

Тісто готується безопарно у діжі.

В діжу (24) дозують борошно дозатором КБД-С (22) для сипких компонентів і рідкі компоненти – сольовий розчин - дозатором для рідин КБД-Р (26). Кабачкове пюре і сухі дріжджі органічні вносять вручну у діжу. Замішують тісто у машині Diosna (35) вологістю 40%. Бродіння тіста триває 60 хв в діжі (24). Кінцева кислотність тіста 3 град.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		135

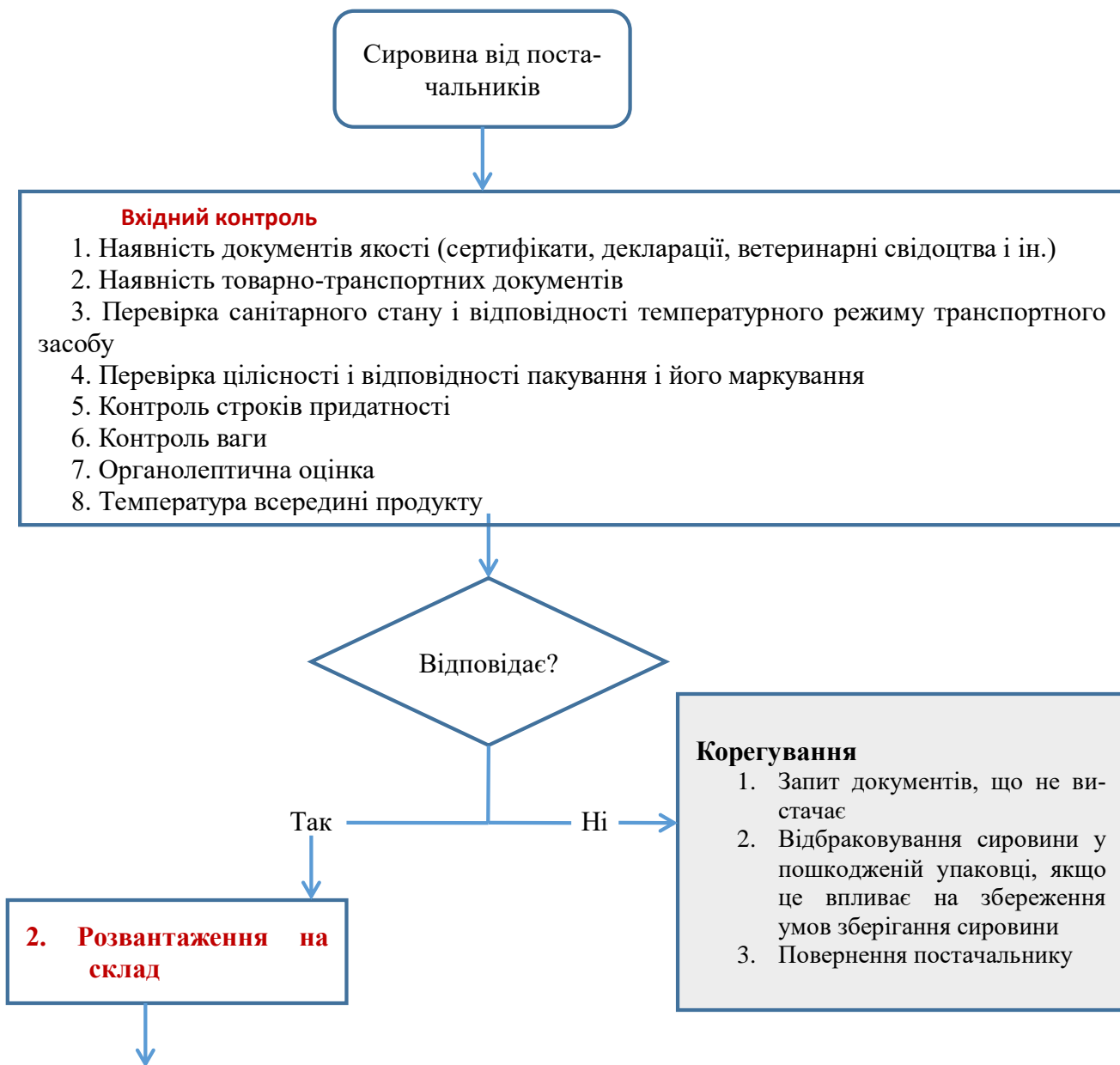
Виброджене тісто діжеперекидачем «А2-ХП2-Д» (36) подається до воронки тістоподільної машини «Рарта» (37), в якому поділяється на шматки масою 0,45 кг, що в подальшому забезпечує масу готового виробу 0,4 кг. Далі тістові заготовки прямують до тістоокруглювача «БТО-50» (38). Тістові заготовки попадають на транспортер (29), укладаються на колиски шафи остаточного вистоювання РШВ-1 (52).

Вистоювання проходить при температурі 30 – 35°C та відносній вологості 70 – 75% протягом 35-40 хвилин. Після вистоювання заготовки автоматично перекидаються на под печі А2-ХПК-25.61 (53), де відбувається випікання протягом 45 хв при температурі 220-240 °С.

З печі готові вироби за допомогою транспортера (29) надходять у кулер спеціального типу КВЛ-1 (32) на охолодження. Далі вже охолоджені вироби прямують за допомогою транспортера (28) прямують на пакувальну машину «Hurricane» (33). Готові вироби в кількості 100 % укладаються в дерев'яні лотки на вагонетку (34), Після цього доставляється у торгівельну мережу.

					Арк.
					136
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата	

## Блок-схема приймання і зберігання сировини БС1



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

**2. Розвантаження на склад**

**За. Зберігання сировини, що швидко псується за температури  $+4\pm 2^\circ$**   
за СанПіН 42-123-4117-8 Сан ПиН 2.3.2.1324-03 «Гігієнічні вимоги до термінів придатності та умов зберігання харчових продуктів»

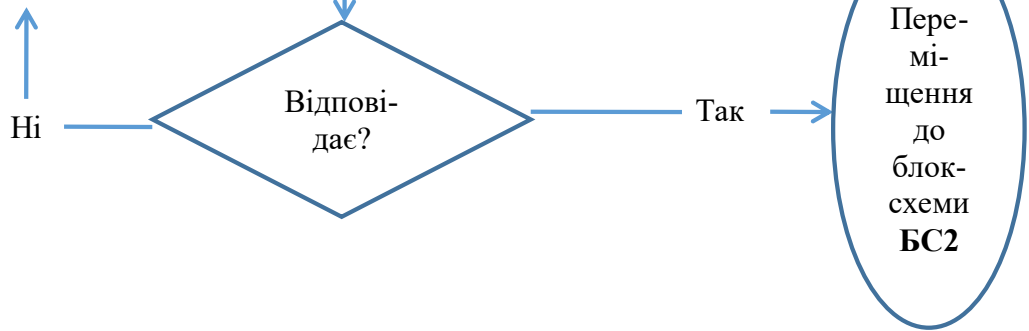
1. Контроль при вхідному контролі
2. Контроль температурного режиму холодильного обладнання. Реєстрація даних у журнал контролю температури холодильного обладнання
3. Контроль строків придатності
4. Дотримання товарного сусідства

**Зв. Зберігання сировини за температури С і відносній вологості повітря не більше**  
за СанПіН 42-123-4117-8 Сан ПиН 2.3.2.1324-03 «Гігієнічні вимоги до термінів придатності та умов зберігання харчових продуктів»

1. Контроль мікроклімату складських приміщень. Реєстрація даних у журналі контролю мікроклімату на складі.
2. Контроль строків придатності
3. Дотримання товарного сусідства

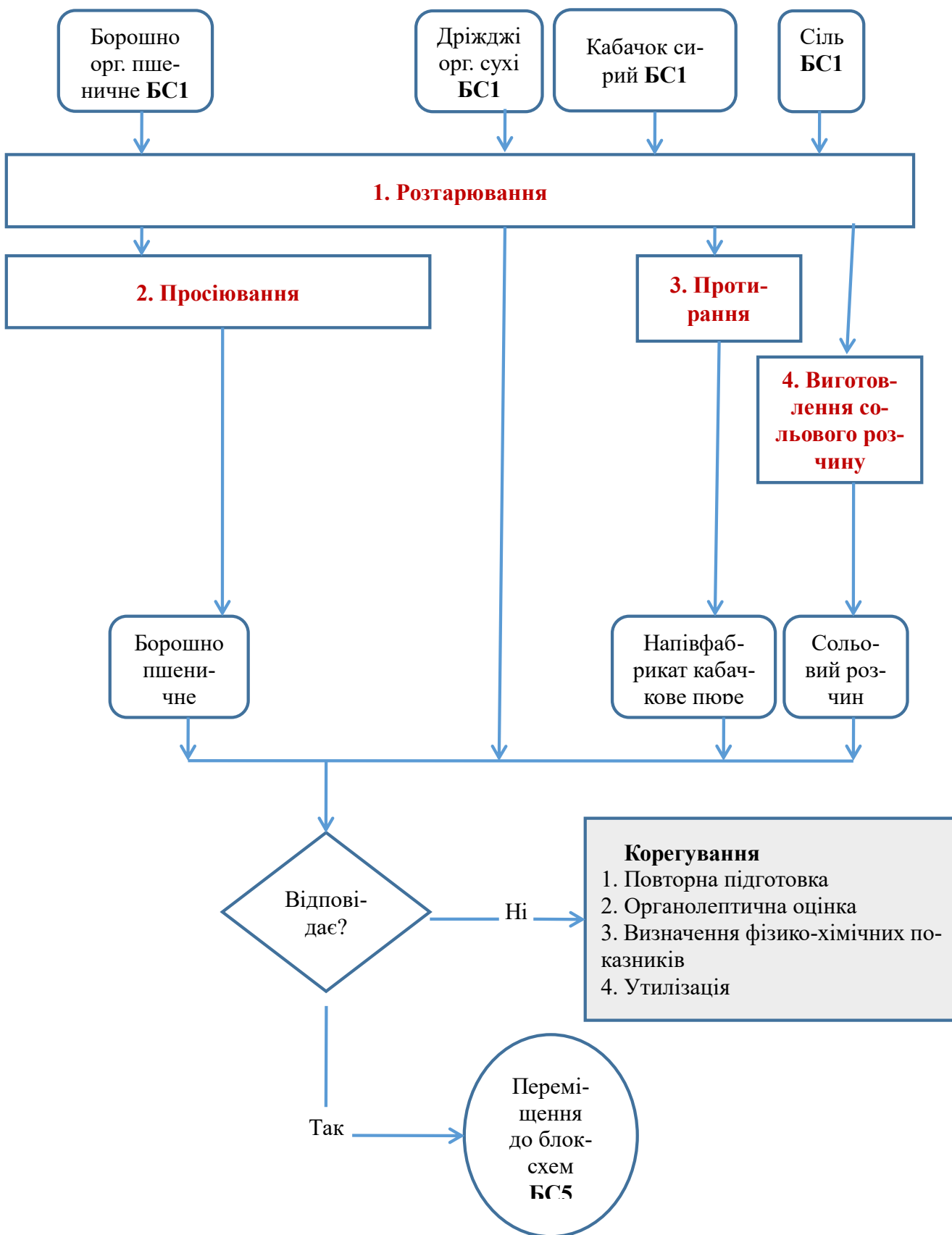
**Корегування**

1. Запит документів, що не вистачає
2. Відбраковування сировини у пошкодженій упаковці, якщо це впливає на збереження умов зберігання сировини
3. Повернення постачальнику



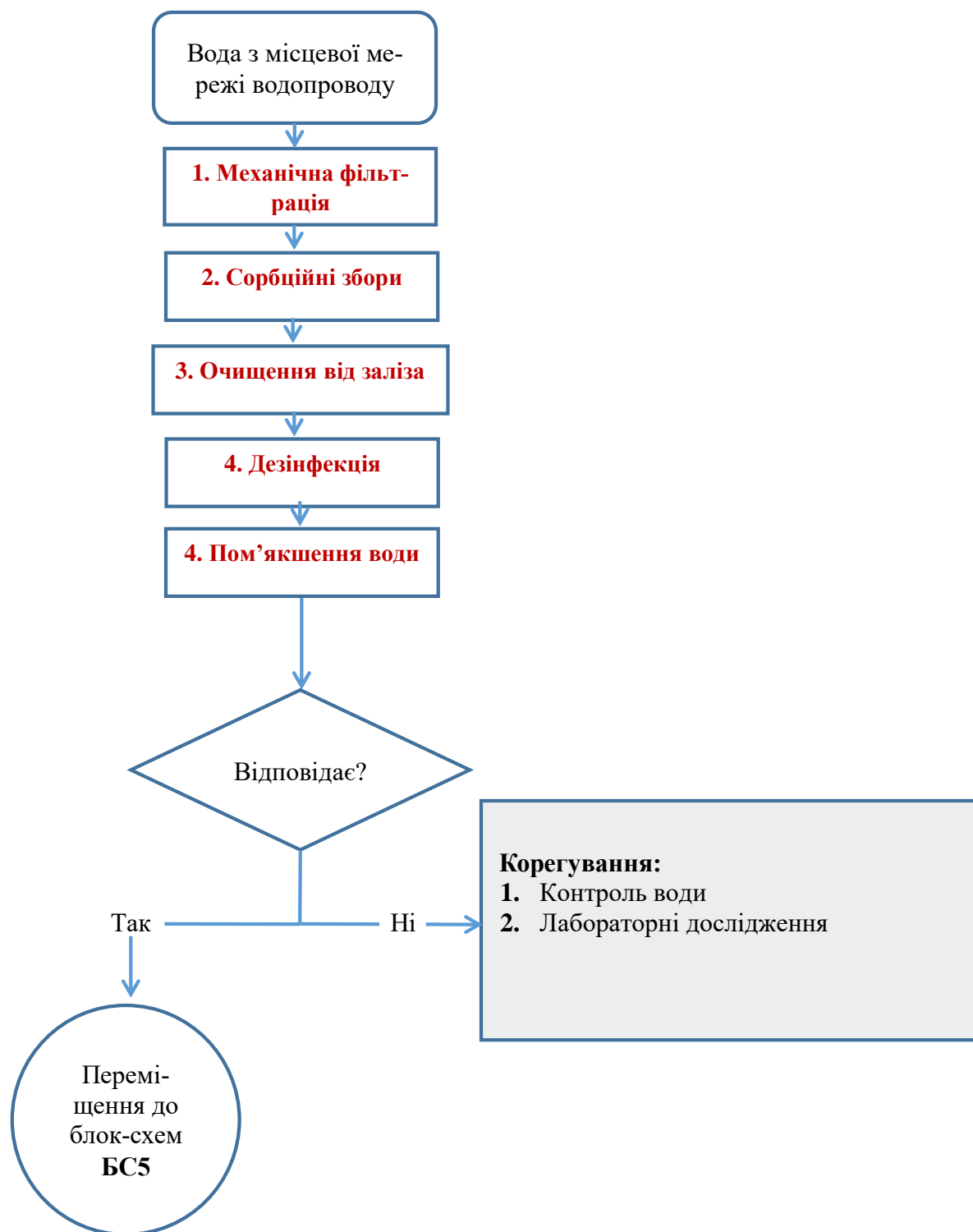
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

## Блок-схема підготовки сировини БС2

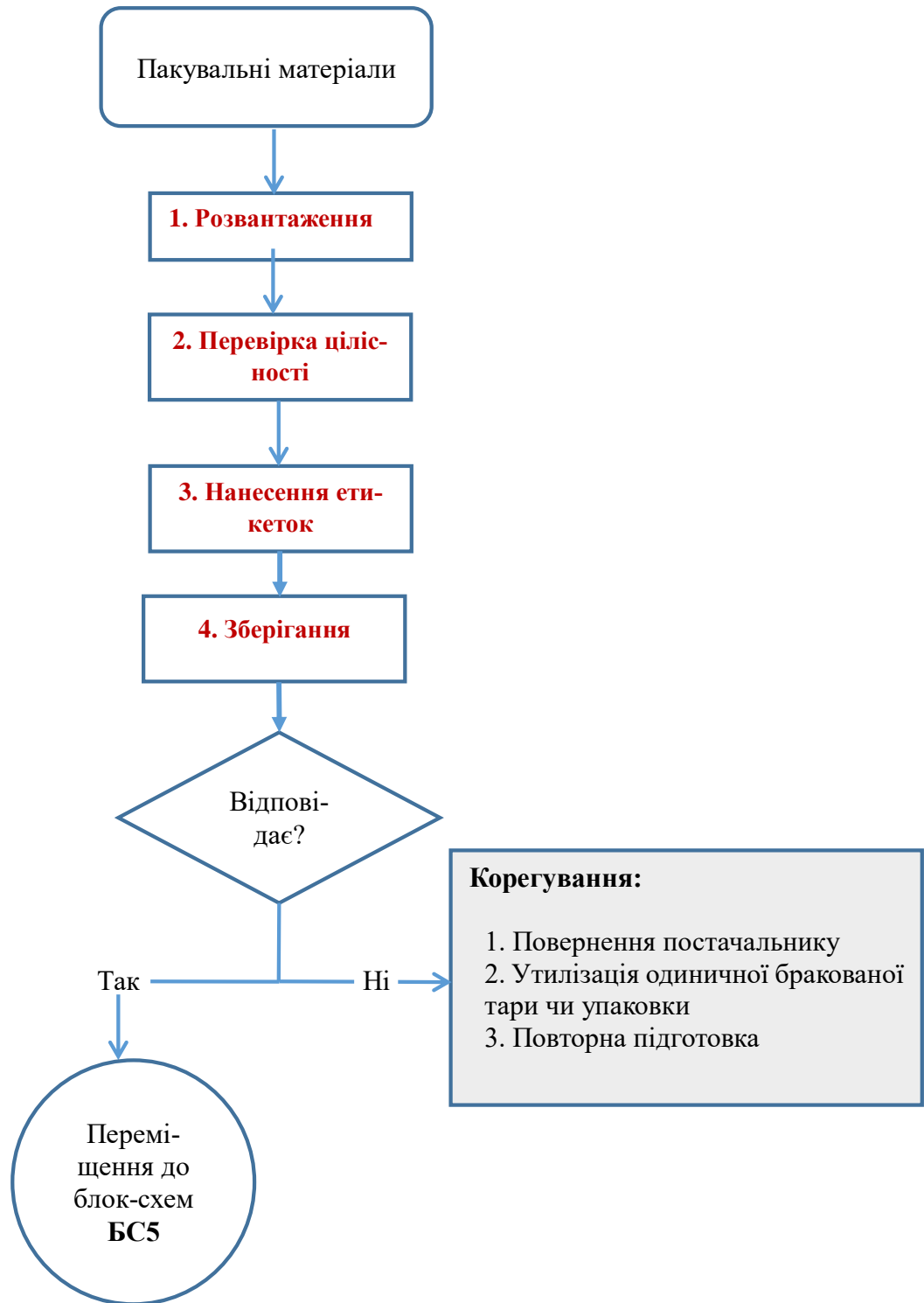


Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

## Блок-схема підготовки води БС3

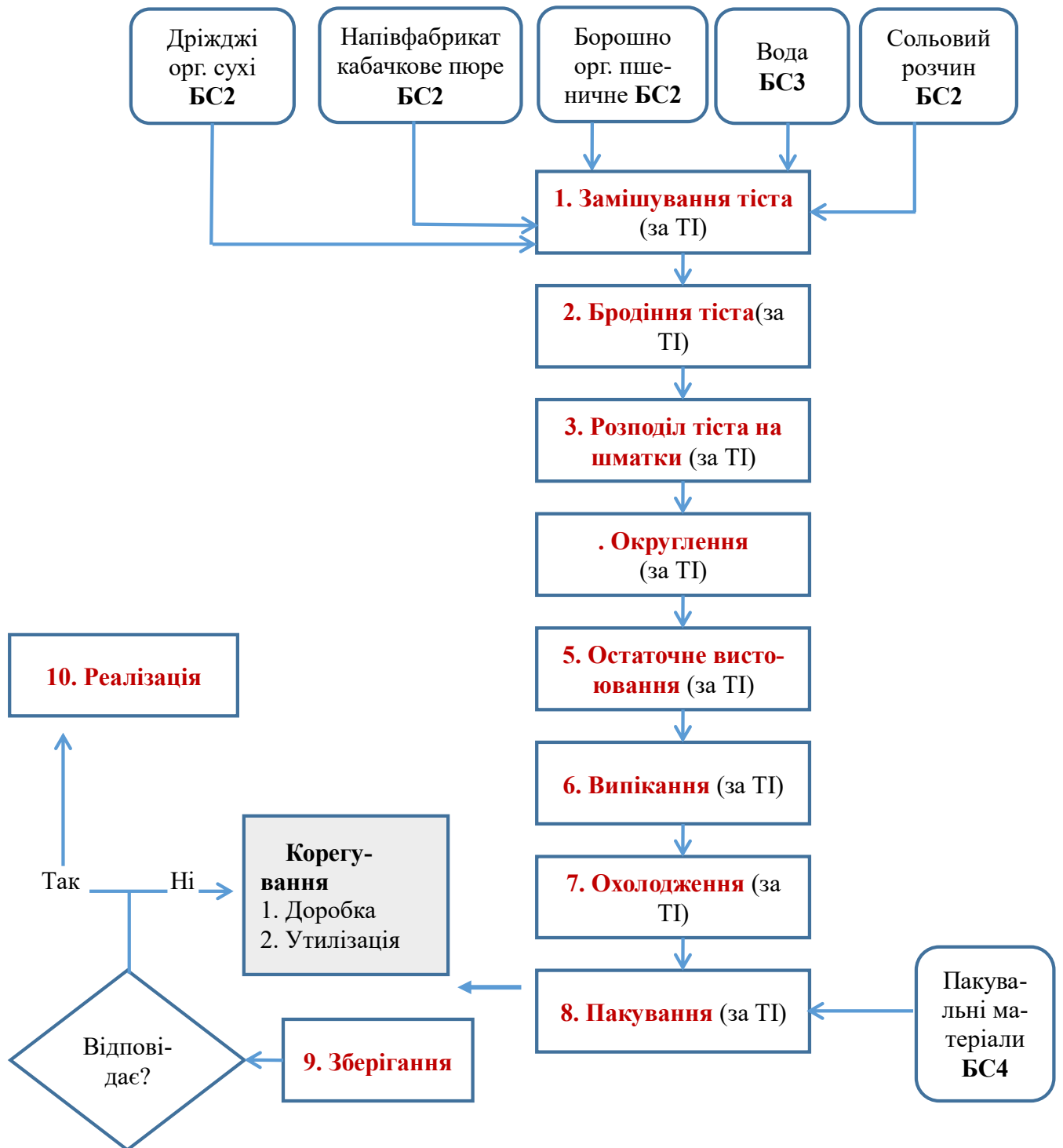


## Блок-схема підготовки пакувальних матеріалів БС4



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

## Блок-схема виробництва хлібу «органічним кабачковим пюре» БС5



**Аналіз небезпечних факторів, визначення відповідних заходів і контролю  
(принцип 1 системи НАССР)**

**Аналіз небезпечних чинників**

В таблиці 12.3 наведений аналіз небезпечних чинників.

						Арк.
						143
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 12.3. - Аналіз небезпечних чинників

Місцезнаходження небезпечного чинника		Опис небезпечного чинника					Оцінка небезпечних чинників			Обґрунтування Вибору та оцінки небезпечних чинників
№	Етап (опис)	Небезпечний чинник	Шифр безпеки (Ф, Х, М)	Походження або джерело небезпечного чинника (напр. де і як він може потрапити в продукт або оточення продукту)	Характеристика небезпечного чинника (присутність, здатність до росту, виживання, формування токсинів або токсичних речовин, міграція речовин)	Допустимий рівень у кінцевому продукті	Ймовірність виникнення (В)	Серйозність впливу (С)	Серйозність наслідків	Запобіжні дії
1.	Приймання сировини	Сторонні домішки	Ф	Грубі сторонні домішки, пісок, камінці, комахи та інші тверді частки із зовнішнього середовища, металодомішки,	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	<p>1. Візуальний огляд чистоти машини, сировини, цілісності пакувальних матеріалів при проведенні вхідного контролю; специфікації на сировину і матеріали.</p> <p>2. Вимоги до постачальників щодо дотримання санітарної гігієни під час транспортування</p>

										3. На наступних етапах встановлені сита та магніти, які затримують сторонні домішки. 4. Протягом останнього року скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок не надходили.
		Токсичні елементи, афлатоксин В1, Пестициди / гербіциди, радіонукліди	X	Разом із сировиною при недотриманні умов виробництва та/або зберігання сировини	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,2	3	може викликати серйозні захворювання	1. Здійснюється вхідний контроль сировини (процедура вхідного контролю сировини) за показниками безпеки згідно супровідних документів, що надаються постачальником. 3. У разі відсутності документів партія повертається постачальнику. 4. Здійснюється періодичний контроль вхідної сировини у зовнішній лабораторії 5. За останній рік перевищень ГДР по показниках безпеки за результатами досліджень не було.

		Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Б	Загальне м/б забруднення із сировиною із зовнішнього середовища, а також розвиток плісневих грибів при недотриманні вологісних режимів зберігання у постачальника.	Потрапляння у готову продукцію, ріст та розмноження патогенів	Згідно опису на готовий продукт	0,3	3	може викликати захворювання	1. Загальне мікробіологічне забруднення присутнє постійно, оскільки приходить таким від постачальника із зовнішнього середовища. Сировина піддається термічній обробці.  2. Наявність пліснявих грибів та МАФАМ контролюється під час вхідного контролю лабораторією підприємства. У разі виявлення – повертається постачальнику. Складається Акт невідповідності.
2.	Зберігання сировини (за температур и від 15°C до 24°C, відносної вологості не більше 75%)	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу від постачальника, з дерев'яних піддонів під час зберігання та транспортування	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1. На наступних етапах встановлені сита та магніти, які затримують сторонні домішки (цвяхи, дерево).  2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-

		Плісняві гриби	Б	За недотримання температурних та вологісних умов зберігання, недотримання правил завантаження/розвантаження продукції (потрапляння під опади)	Потрапляння у готову продукцію, ріст та розмноження патогенів	Не допускається	0,1	1	може викликати захворювання	<p>1. На складах зберігання сировини підтримується температурний режим (температура повітря контролюється в межах від 15°C до 24°C, вологість не більше 75%), перевіряється за допомогою стаціонарного гігromетра. Ротація сировини відбувається в межах 2-х тижнів, що перешкоджає розвитку плісняви.</p> <p>2. Дані показників температури та вологості реєструються в Картах контролю. У випадку перевищення показників вологості, партію сировини піддають повторній інспекції на предмет зараженості пліснявою. З'ясовують причину появи плісняви: порушення завантаження/розвантаження, від постачальника, чи розвиток в межах складу. Не допускається у виробництво, повертається постачальникам або йде на утилізацію.</p> <p>3. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.</p>
--	--	----------------	---	---	---	-----------------	-----	---	-----------------------------	---

3.	Підготовка сировини	Сторонні домішки	Ф	З обладнання або транспортування сировини на етап підготовки	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1. Сировина перевіряється на металодетекторах, здійснюється органолептична оцінка. 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Плісняві гриби	Б	З попереднього етапу недотримання правил і умов зберігання, правил санітарної обробки обладнання	Потрапляння у готову продукцію, ріст та розмноження патогенів	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1. З'ясовують причину появи плісняви у готовій продукції. Не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
		Зараження мікроорганізмами	Б	Порушення режиму фільтрування води та дріжджової суміші	Потрапляння у готову продукцію, ріст та розмноження патогенів	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1.Фактор зникає під час випікання. 2.Суровий контроль за чистотою обладнання.

4.	Протирання	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу недотримання правил і умов. З обладнання, і навколишнього середовища, через персонал	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1. Виконання і дотримання інструкцій персоналом 2. Перевірка робочого стану обладнання
		відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Зараження мікроорганізмами	Б	З попереднього етапу недотримання правил і умов.	Потрапляння у готову продукцію, ріст та розмноження патогенів	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1. Зникає під час випікання. 2. Суровий контроль за чистотою обладнання.
5.	Замішування тіста	Сторонні домішки, забруднена тарата обладнання	Ф	З попереднього етапу недотримання правил і умов. З обладнання, і навколишнього середовища, через персонал	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1. Виконання і дотримання інструкцій персоналом 2. Перевірка робочого стану обладнання

		відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Зараження мікроорганізмами б. р. <i>Bacillus subtilis</i> , <i>S.Aureus</i>	Б	З попереднього етапу недотримання правил і умов.	Потрапляння у готову продукцію, ріст та розмноження патогенів	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	Контроль процесу приготування тіста, контроль миття обладнання
6.	Бродіння тіста	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу недотримання правил і умов. З обладнання, і навколишнього середовища, через персонал	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1. Виконання і дотримання інструкцій персоналом 2.Перевірка робочого стану обладнання
		збільшення кислотності	Х	надмірна тривалість бродіння	Впливає на смак готового виробу	Не допускається	0,2	2	Викликає неприємні відчуття	1.Дотримання тривалості бродіння.
		відсутній	Б	-	-	-	-	-	-	-

7.	Розподіл тіста на шматки	відсутній	Ф	-	-	-	-	-	-	-
		відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Зараження мікроорганізмами МА-ФАНМ, БГКП	Б	З недотримання правил санітарної обробки обладнання, порушення температурного режиму	Потрапляння у готову продукцію, ріст та розмноження патогенів	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	Контроль процесу збродження тіста
8.	Округлення	відсутній	Ф	-	-	-	-	-	-	-
		відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Мікроорганізми МА-ФАНМ, БГКП	Б	З недотримання правил санітарної обробки обладнання	Потрапляння у готову продукцію, ріст та розмноження патогенів	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	Контроль процесу збродження тіста
9.	Остаточне вистоювання	Сторонні домішки	Ф	З обладнання	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1. Перевірка робочого стану обладнання 2. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.

		відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Зараження мікроорганізмами	Б	Порушення температурного і часового режиму	Потрапляння у готову продукцію, ріст та розмноження патогенів	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1.Зникає під час випікання.
10.	Випікання	відсутній	Ф	-	-	-	-	-	-	-
		відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Наявність мікроорганізмів	Б	Порушення режиму остаточною вистоявання, порушення температурного і часового режиму	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1.Виконання вимог технологічних інструкцій. 2. Налагодження обладнання, візуальний контроль температури. Контроль дотримання вимог остаточного вистоявання.
11.	Охолодження	Сторонні домішки	Ф	З обладнання, і навколишнього середовища, через персонал	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1.Перевірка робочого стану обладнання 2.Інструктаж персоналу
		відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		відсутній	Б	-	-	-	-	-	-	-

12.	Пакування	Сторонні домішки	Ф	З обладнання, і навколишнього середовища, через персонал, часточки пакувального матеріалу	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1.Перевірка робочого стану обладнання 2.Інструктаж персоналу 3. Перевірка цілісності поліетиленової плівки
		відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		відсутній	Б	-	-	-	-	-	-	-
13.	Зберігання готової продукції	відсутній	Ф	-	-	-	-	-	-	-
		відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		: МА-ФАНМ, БГКП, б.р. Salmonella, Bacillus subtilis та пліснява	Б	Порушення температурного чи часового режиму. Збільшення вологості зберігання.	Може зіпсувати готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1.Перевірка робочого стану обладнання 2.Інструктаж персоналу 3.У випадку виявлення плісняви партію готової продукції піддають інспекції, з'ясовують причину появи плісняви і направляють на утилізацію.

										2.Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
14.	Реалізація	Сторонні домішки	Ф	З обладнання, і навколишнього середовища, через персонал, часточки деревини	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1.Використання якісних контейнерів.
		відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		відсутній	Б	-	-	-	-	-	-	-

Результати визначення КТК наведені в таблиці 12.4

Таблиця 12.4. - Результати визначення КТК

Етап	Ризик	Розподіл засобів контролю на ОПП та КТК шляхом вибору відповідей на питання П1 – П5						
		П1: Виходячи з вірогідності виникнення та негативного впливу на здоров'я, чи можна вважати даний небезпечний фактор суттєвим? Так: це суттєвий небезпечний фактор. Переходьте до П2. Ні: це несуттєвий небезпечний фактор						
		П2: Чи зможуть наступні етапи (самостійно чи в поєднанні з іншими), включаючи передбачуване використання споживачем, гарантувати усунення суттєвого небезпечного фактора або його зниження до прийнятного рівня? Так: Переходьте до наступного небезпечного фактора. Ні: Переходьте до П3.						
		П3: Чи існують заходи чи стратегії контролю на даному етапі, та чи дозволяють вони, за необхідності, усунути, знизити до прийнятного рівня чи контролювати суттєвий небезпечний фактор? Так: переходьте до П4. Ні: модифікуйте процес або продукт та переходьте до П1						
		П4: чи необхідно встановлювати критичні межі для заходів контролю на даному етапі? Так: переходьте до П5. Ні: керування цим небезпечним фактором здійснюється в ОПП						
		П5: чи необхідно проводити моніторинг заходів контролю таким чином, щоб можна було вжити дії одразу після втрати контролю? Так: цей небезпечний чинник керується за допомогою заходів контролю . Це КТК. Ні: керування цим небезпечним чинником здійснюється в ПП.						
		П1	П2	П3	П4	П5	КТ/КТК/ПП/ модифікація процесу	Обґрунтування рішення
		1	2	6	7	8	9	10

Приймання сировини	Сторонні домішки	Так	Так				ПП № 10 – контроль поставачальників	Сировина повертається поставачальнику
	Токсичні елементи, афлатоксин В <sub>1</sub> , Пестициди / гербіциди, радіонукліди	Так	Ні	Ні			ПП № 10 – контроль поставачальників	Сировина повертається поставачальнику
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МА-ФАМ	Так	Ні	Ні			ПП № 10 – контроль поставачальників	Сировина повертається поставачальнику
Зберігання сировини (за температур и від 15°C до 24°C, відносної вологості не більше 75%)	Сторонні домішки	Так	Так				ПП № 2 – контроль об'їдання	Контроль за наявністю сторонніх домішок після просіювання на етапі підготовки сировини
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Так	Так	ККТ 1	

Підготовка сировини	Сторонні домішки	Так	Так				ПП № 2 – контроль щодо захисту від сторонніх домішок	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікобіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Ні		ПП № 2 – контроль обладнання	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікобіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки
Приготування розчину	Наявність м\о	Так	Так				ПП № 2 – контроль і чистота обладнання	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікобіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки
Протирання	Сторонні домішки	Так	Ні	Так			ПП № 2 – контроль щодо захисту від сторонніх домішок	Контроль за наявністю сторонніх домішок в усіх видах обладнання
	Наявність м\о МАФАНМ, БГКП	Так	Так				ПП № 2 – контроль і чистота обладнання	Контроль процесу
Замішування тіста	Наявність м\о МАФАНМ, БГКП	Так	Так				КТК № 2	
	Сторонні домішки	Так	Ні	Так			ПП № 2 – контроль обладнання	Контроль за наявністю сторонніх домішок в усіх видах обладнання

Бродіння тіста	Збільшення кислотності	Так	Так				ПП № 12 – контроль температурного режиму	Контроль процесу
Розподіл тіста на шматки	Наявність м\о МАФАНМ, БГКП	Так	Так				ПП № 2 – контроль технологічного процесу	Контроль процесу
Округлення	Наявність м\о МАФАНМ, БГКП	Так	Так				ПП № 2 – контроль технологічного процесу	Контроль процесу
Остаточне вистоювання	Сторонні домішки	Так	Ні	Так			ПП № 2 – контроль щодо захисту від сторонніх домішок	Контроль за наявністю сторонніх домішок в усіх видах обладнання
Випікання	Наявність м\о	Так	Ні	Так	Ні		ПП № 12 – контроль температурного режиму	
Охолодження	Сторонні домішки	Так	Так				ПП № 2 – контроль щодо захисту від сторонніх домішок	
Пакування	Сторонні домішки	Так	Так				ПП № 2 – контроль щодо захисту від сторонніх домішок	
Зберігання	МАФАНМ, БГКП, б. р. Salmonella, Bacillus subtilis та пліснява	Так	Ні	Так	Так		КТК № 3	
Реалізація	Сторонні домішки	Так	Так				ПП № 2 – контроль щодо захисту від сторонніх домішок	

Таблиця 12.5. - Встановлення граничних значень для КТК

КТК №_ /стадія Проце- дура моніторингу про- цесу	Небезпечний(-і) чинник(и), яким(и) керують у КТК	Граничні зна- чення для КТК	Процедура моніторингу					Коригування та коригувальні дії/ Відповідальність
			Вимірювання або спостереження	Прилади, що вико- ристовуються для моніторингу	Частота	Хто виконує моні- торинг/оцінює ре- зультати	Протоколи	
КТК 1. (Б) Зберігання сировини	Бактерії БГКП, па- тогенні м/о, Listeria Monocytogenes, Salmonella	Температура і во- логість у складсь- ких приміщеннях: φ - не вище 60 %; t- 23 °С	Органолептичний і фізико- хімічний аналіз кожної пар- тії.	За допомогою термометрів або термо- графів, за відносною во- логістю повітря — за допо- могою гігрографів або пси- хрометрів	Кожна партія	Начальник лабораторії, комі- рник	Ресстрація даних у журналі контролю мікроклімату на складі.	Партії сировини, в якій виявлено зараження, утилі- зують / комірник
КТК 2. (Б) Приготування тіста	Бактерії БГКП, па- тогенні м/о, Listeria Monocytogenes, Salmonella	Збродження тіста 40 хв, темпера- тура 28-30 °С	Безперервний контроль оператором обладнання та контроль персоналом із за- безпечення якості	За допомогою датчиків, проби в лабораторії	Кожна година	Начальник лабораторії, оператор	Журнал проведення опера- цій, журнал обліку партій продукції	Регулюється час та температура процесу, інфор- мування опера- тора контролю якістю \ оператор

КТК 3. (Б) Зберігання	Пліснява	Час реалізації виробів більше 0,2 кг 24 год( без упаковки), та до 72 год (з упаковкою)	Безперервний контроль персоналом із забезпечення якості	Візуально	Кожна партія	Оператор	Журнал реєстрації партій продукту	Регулюється частота зберігання, інформування оператора контролю якості \ оператор
--------------------------	----------	--	---	-----------	--------------	----------	-----------------------------------	---

Таблиця 12.6. - Встановлення процедур моніторингу програмами -передумовами

Небезпечний (і) чинник(и), який(і) має бути скеровано Програмою	Захід(-оди) керування	Процедура моніторингу					Коригування та коригувальні дії/ Відповідальність/
		Вимірювання або спостереження	Прилади, використані	Частота	Хто виконує моніторинг	Протоколи	
1	2	3	4	5	6	7	8
Сторонні домішки на етапі приймання сировини ПП 2	Контроль за дотриманням НД щодо вмісту сторонніх домішок,	Органолептичний аналіз, аналіз фізико-хімічних показників якості	розсіва	Кожна партія	лаборант	Журнал приймання і обліку сировини	У разі виявлення невідповідності партія повертається постачальнику
Патогенна мікрофлора на етапі приймання сировини ПП 10	Контроль за дотриманням НД, медико-біологічних вимог	Аналіз мікробіологічних показників якості і вмісту токсичних елементів	Спеціальні	Вибірково, 1 раз в місяць	лаборант	Журнал приймання і обліку сировини, журнал реєстрації мікробіологічного аналізу сировини, журнал реєстрації вмісту токсичних елементів	У разі виявлення невідповідності партія повертається постачальнику

Сторонні домішки на етапі зберігання сировини ПП 2	Контроль за дотриманням НД	Органолептичний аналіз,	розсіва	Змінний запас	лаборант	Журнал якості сировини	Ретельно перевіряється після просіювання / начальник зміни
Сторонні домішки на етапі підготовки сировини ПП 2	Контроль за дотриманням НД	Органолептичний аналіз,	розсіва	Змінний запас	лаборант	Журнал якості сировини	Ретельно перевіряється після просіювання / начальник зміни

Таблиця 12.7. - НАССР план для виробництва хліба «З органічним кабачковим пюре»

ПП/КТК	Етап	Небезпечний чинник	Опис небезпечного чинника	Критичні межі / цільові значення (або межі, якщо застосовно)	Моніторинг дії				Корекції/ Коригувальні дії	Протоколи	Верифікація
					Що?	Як?	Частота?	Хто?			
КТК 1 (Б)	Зберігання сировини	Б	Бактерії БГКП, патогенні м/о, Listeria Monocytogenes, Salmonella	Температура і вологість у складських приміщеннях: φ - не вище 60 %; t- 23 °С	Розвиток плісень в умовах зберігання на складі, потрапляння м\о в сировину	Контроль температури та вологості на складі; контроль чистоти обладнання	1р /зміну	Комі-рник	1.Лабораторний контроль на предмет зараженості плісеннями. Не допускається у виробництво. За можливості часткове відбракування партій сировини,	Карта контролю температурно- вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями

									що піддалися зараженню. Утилізація.		
КТК 2 (Б)	Приготування тіста	Б	Бактерії БГКП, патогенні м/о, <i>Listeria Monocytogenes</i> , <i>Salmonella</i>	Збродження тіста 40 хв, температура 28-30 °С	Потрапляння м\о в тісто	Контроль чистоти обладнання	Кожна партія	Оператор, начальник лабораторії	Регулюється час та температура процесу, інформування оператора контролю якістю	Журнал проведення операцій, журнал обліку партій продукції	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями
КТК 3 (Б)	Зберігання	Б	Пліснява	Час реалізації виробів більше 0,2 кг 24 год( без упаковки), та до 72 год (з упаковкою)	Розвиток плісень в умовах зберігання на складі	Контроль температури та вологості на складі	Кожна партія	Оператори	Регулюється час та зберігання, інформування оператора контролю якістю. Не допускається у реалізацію. Відбракування партії. Утилізація.	Журнал реєстрації партій продукту	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями

### 13. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємств: Водопостачання

Водопостачання хлібозаводу здійснюється від міської водопровідної мережі.

З метою створення постійного тиску холодної та гарячої води в найвищій частині виробничого корпусу встановлюють баки холодної та гарячої води.

Загальну витрату води за годину  $Q_B^r$ ,  $m^3$ , визначаємо за формулою:

$$Q_B^r = \frac{Q_n^d \times 4}{T_n}, \quad (13.1)$$

де  $Q_n^d$  — продуктивність печей за добу, т; 4 — норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів,  $m^3/т$ ;  $T_n$  — тривалість роботи печей протягом доби, год.

$$Q_B^r = \frac{38,10 \cdot 4}{23} = 6,6 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину  $Q_{B.п}^r$ ,  $m^3/год$ , на технологічні потреби визначаємо за формулою:

$$Q_{B.п}^r = \frac{80 \cdot Q_B^r}{100}, \quad (13.2)$$

де 80 — частка підігрітої води в загальній витраті води (приймають від 80 до 90 %).

$$Q_{B.п}^r = \frac{6,6 \cdot 80}{100} = 5,3 \text{ м}^3$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину  $Q_{B.г}^r$ ,  $m^3$ , визначаємо за формулою:

$$Q_{B.г}^r = \frac{Q_{B.п}^r \times (t_{cm} - t_x)}{t_r - t_x}, \quad (13.3)$$

де  $t_{cm}$  — температура підігрітої води (суміші),  $^{\circ}C$  (у середньому буває від 50 до 55  $^{\circ}C$ );  $t_r$  — температура гарячої води,  $^{\circ}C$  (приймають від 70 до 75  $^{\circ}C$ );  $t_x$  — температура холодної води,  $^{\circ}C$  (приймають 5  $^{\circ}C$ ).

$$Q_{B.г}^r = \frac{5,3 \cdot (55 - 5)}{75 - 5} = 3,78 \text{ м}^3$$

Витрати тепла за годину для нагрівання води  $Q_{T.в}^r$ , кВт, визначаємо за формулою:

$$Q_{T.в}^r = \frac{Q_{B.г}^r \times 4,18 \times (t_{cm} - t_x) \times K}{3,6}, \quad (13.4)$$

де 4,18 — теплоємність води, кДж/кг·К; К — коефіцієнт, який враховує втрати тепла (1,1...1,2).

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		163

Взимку:

$$Q_{\text{Т.В.}}^{\Gamma} = \frac{3,78 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,2}{3,6} = 263,34 \text{ кВт}$$

Влітку:

$$Q_{\text{Т.В.}}^{\Gamma} = \frac{3,78 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,1}{3,6} = 241,39 \text{ кВт}$$

Запас води в баках  $Q_{\text{в}}^3$ , м<sup>3</sup>, обчислюємо за формулою:

$$Q_{\text{в}}^3 = Q_{\text{в}}^2 \times 8, \quad (13.5)$$

де 8 — запас води на 8 годин роботи підприємства.

$$Q_{\text{в}}^3 = 3,78 \cdot 8 = 30,24 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води  $Q_{\text{в.Г}}^3$ , м<sup>3</sup>, розраховуємо за формулою:

$$Q_{\text{в.Г}}^3 = Q_{\text{в.Г}}^1 + Q_{\text{в.Г}}^2 + Q_{\text{в.Г}}^{\text{К}}, \quad (13.6)$$

де  $Q_{\text{в.Г}}^1$  — витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м<sup>3</sup>;  $Q_{\text{в.Г}}^2$  — аварійний запас води ( $0,4 \cdot Q_{\text{в.Г}}^1$ ), м<sup>3</sup>;  $Q_{\text{в.Г}}^{\text{К}}$  — недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, м<sup>3</sup>.

$$Q_{\text{в.Г}}^1 = 4 \times Q_{\text{б}}^2 \times Q_{\text{б}}^{\text{Г}}, \quad (13.7)$$

де  $Q_{\text{б}}^{\text{Г}}$  — витрати борошна для приготування тіста за годину, т;  $Q_{\text{б}}^2$  — норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м<sup>3</sup> (приймають: для житнього тіста — 0,75, для пшеничного — 0,60).

$$Q_{\text{в.Г}}^{\text{К}} = \frac{3,6 \times 3 \times n \times Q}{2257}, \quad (19.8)$$

де  $n$  — кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт.;  $Q$  — теплопродуктивність однієї установки (приймають для печей ФТЛ-2 — 8 кВт, для печей ХПА-40 — 9,3 кВт); 2257 — питоме тепло випаровування, кДж/кг.

$$Q_{\text{в.Г}}^1 = 4 \cdot (0,2 \cdot 0,75 + 0,7 \cdot 0,60) = 2,28 \text{ м}^3$$

$$Q_{\text{в.Г}}^2 = 0,4 \cdot 2,28 = 0,91 \text{ м}^3$$

$$Q_{\text{в.Г}}^{\text{К}} = \frac{3,78 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 9,3}{2257} = 0,18 \text{ м}^3$$

$$Q_{\text{в.Г}}^3 = 3,78 + 0,91 + 0,18 = 4,87 \text{ м}^3$$

Витрати води для душів за зміну  $Q_{\text{в}}^{\text{Д}}$ , м<sup>3</sup>, обчислюємо за формулою:

$$Q_{\text{в}}^{\text{Д}} = \frac{N_{\text{п}} \times 100}{1000}, \quad (13.9)$$

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	164

де  $N_p$  — кількість робітників у зміні, осіб; 100 — норма витрати води на одного працівника за зміну,  $\text{дм}^3$ .

$$Q_B^A = \frac{36 \cdot 100}{1000} = 3,6 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води  $V_x$ ,  $\text{м}^3$ , знаходимо за формулою:

$$V_x = \frac{(Q_6^3 - Q_{6,2}^3 - Q_6^0) \times 1,1}{\rho}, \quad (13.10)$$

де  $\rho$  — густина води,  $\text{кг}/\text{дм}^3$  (приймають  $1 \text{ кг}/\text{дм}^3$ ).

$$V_x = \frac{(36,32 - 4,87 - 3,6) \cdot 1,1}{1} = 32,30 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом  $40 \text{ м}^3$  розмірами  $5000 \times 3000 \times 4000 \text{ мм}$ .

Об'єм бака гарячої води  $V_r$ ,  $\text{м}^3$ , розраховуємо за формулою:

$$V_r = \frac{(Q_{6,2}^3 + Q_6^0) \times 1,1}{\rho} \quad (13.11)$$

Приймають  $\rho = 0,984 \text{ кг}/\text{дм}^3$ .

$$V_r = \frac{(3,36 + 3,6) \cdot 1,1}{0,984} = 7,78$$

Приймаємо бак об'ємом  $8 \text{ м}^3$  з розмірами  $2000 \times 1500 \times 3000 \text{ мм}$ .

### Каналізація

Існує два види стічних вод – виробничі і побутові. Стічні води відводяться до каналізаційної системи без очищення. Довжина таких мереж  $700 \text{ м}$ , діаметр  $300 \text{ мм}$ . Зливовідводи забезпечують відведення води. Варто пам'ятати, що види вод заборонено об'єднувати. Кількість стічних вод приймають не більше  $80 \%$  від водопостачання.

Об'єм стічних вод для хлібопекарського підприємства приймаємо близько  $3,6 \text{ м}^3$  на  $1 \text{ т}$  продуктивності.

Об'єм стічних вод на хлібозаводі за годину  $Q_k^r$ ,  $\text{м}^3$ , обчислюємо за формулою:

$$Q_k^r = Q_n^r \times 3,6, \quad (13.12)$$

де  $Q_n^r$  — продуктивність печей за годину,  $\text{т}$ .

$$Q_k^r = 1,14 \cdot 3,6 = 4,1 \text{ м}^3$$

### Опалення

Теплоносієм для систем опалення є вода з температурою  $50\text{--}70 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Годинну витрату тепла на опалення  $Q_m^{0,r}$ ,  $\text{Вт}$ , обчислюємо за формулою:

$$Q_m^{0,r} = 0,8 \times V_0 \times g_0 \times (t_n - t_3), \quad (13.13)$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		165

де 0,8 — коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі;  $V_6$  — будівельний об'єм + хлібозаводу,  $\text{м}^3$ ;  $g_0$  — питомі втрати тепла на  $1 \text{ м}^3$  будівлі,  $\text{Вт}/\text{м}^3 \cdot \text{К}$ ;  $t_n$  — середня температура опалюваних приміщень ( $16\text{--}18 \text{ }^\circ\text{C}$ );  $t_3$  — середня температура шести найхолодніших днів опалювального сезону (для середньої частини України — мінус  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ ).

$$Q_T^{o.r.} = 0,8 \cdot 22200 \cdot 0,31 \cdot [(17 - (-20))] = 203702 \text{ Вт} = 203,702 \text{ кВт}$$

Річні витрати тепла на опалення  $Q_T^{o.p.}$ , мВт, обчислюємо за формулою:

$$Q_m^{o.p.} = \frac{0,8 \times V_6 \times g_0 \times (t_n - t_3^1) \times T_0 \times n_0}{1000000}, \quad (13.14)$$

де  $t_3^1$  — середня температура опалювального періоду за довідником,  $^\circ\text{C}$  (для Києва —  $3,0 \text{ }^\circ\text{C}$ );  $n_0$  — число днів опалювального періоду за довідником (212 днів);  $T_0$  — час роботи системи опалення протягом доби (24 год).

$$Q_T^{o.p.} = \frac{0,8 \cdot 22200 \cdot 0,31 \cdot [(18 - (1,4))] \cdot 24 \cdot 180}{1000000} = 394 \text{ мВт}$$

### Холодозабезпечення

На даному хлібопекарському підприємстві встановлено 1 холодильна камери та одна морозильна камера. Як холодоагент використовують фреон R22 як найбільш екологічно чистий.

Витрати холоду на підприємстві  $Q_x$ , кВт/год, визначаємо за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_n^d \times 100000}{3600 \times 24}, \quad (13.15)$$

де  $Q_n^d$  — продуктивність печей за добу, т; 3600 — кількість секунд в одній годині (перерахунок кДж у кВт); 24 — кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{38967 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} = 302,08 \frac{\text{кВт}}{\text{год}}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		166

#### 14. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.

Для енергозбереження на хлібопекарських виробництвах можна застосувати такі прийоми:

1. Організувати облік витрат електроенергії по ділянках, впроваджувати обґрунтовані норми електроспоживання в підприємстві.
2. Можна автоматизувати зовнішнє освітлення на його влючення і вимкнення.
3. Застосування для освітлення ксенонових лампочок ззовні, які мають підвищену світловидатність.
4. Замість кабелів ліній, які переобтяжені, встановити кабелі з великими перерізами.
5. Можна перейти на лінії з вищою напругою, тим самим зменшуючи довжину живлячих ліній.
6. Належний догляд за контактними з'єднаннями на щитках розподільних пристроїв і силових агрегатів.
7. Застосування електродвигунів, які мають меншу потужність та підвищений пусковий момент замість двигунів з завищеною потужністю.
8. Вчасне охолоджувати трансформатор, вчасна заміна трансформаторного масла.
9. Контролювати відхилення напруги і частот на затисках приймачів спеціальною установкою необхідних для цього приладів.
10. Автоматизація контролювання для режимів роботи окремих електроприладів і технологічного процесу.
11. В неробочий час вимикати трансформатори.
12. Припинення роботи на деякий час частини трансформаторів через використання зв'язку між трансформаторними підстанціями (ТП). Додання резервних трансформаторів у роботу.
13. Автоматизація ТП, з подальшою можливістю забезпечувати автоматичний контроль числа працюючих трансформаторів в залежності від її навантаження. Для віддалених ТП встановити декілька додаткових трансформаторів меншої потужності для зменшення навантаження у неробочий час.
14. Для двигунів, які працюють систематично з низьким навантаженням, знизити напругу.
15. Для зварювальних і силових трансформаторів можна знизити роботу двигунів, обмеживши їх використання.
16. Використання трансформаторів і електродвигунів з кращою конструкцією для зменшення витрат ККД.
17. Для компенсуючих пристроїв автоматизувати їх підключення.
18. Групове розподілення світла; 1 вимикач на 1-4 світильника.
19. Встановити дні перевірки для контролю освітленості території і робочих місць.
20. Більше використовувати природне освітлення, якщо це можливо, тримати в чистоті світлові прорізи.

						Арк.
						167
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

21. Періодична чистка ламп та світильників від бруду.
22. Регулювати роботу насосів і зменшення їх завантаження при можливості.
23. Поліпшувати конфігурації трубопроводів, своєчасна зачистка насосів, зменшення опору в трубопроводах.
24. Застосування нових вентиляторів і трубопроводів, які є економнішими, замість старих.
25. Автоматизація управління вентиляційними установками.
26. Припинення роботи вентиляції під час перерв на обід і перезмін.
27. Установлення блоку на вентиляторні теплові завіси при відкриванні і закриванні воріт.
28. Зменшення травмонебезпечних підкосів, нещільностей, усунення гострих кутів і поворотів, поліпшення газоповітряного тракту.
29. Регулювати продуктивність вентиляторів раціональними способами типу застосування багатошвидкісних двигунів.
30. Встановлення парогенераторів з високим ККД марки АПЄП-90 з продуктивністю 100 кг пари за годину. Такі парогенератори створюють прямо в відповідному відділенні пару в необхідній кількості, тому немає необхідності витратити енергію на її переміщення. Тим самим ми економимо електроенергію.
31. Для економії електроенергії встановлюються люмінесцентні лампи замість звичайних ламп розжарювання.

						Арк.
						168
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 15.Будівельна частина

Корпус будівлі було споруджено та спроектовано індивідуально, площею корпусу 53956 м<sup>2</sup>, на один поверх. Висота стель 6 м.

Переkritтя складається із плит з залізобетону, покрівля складає залізобетонні балки. Балки зацементовані і складають декілька шарів – з термоізоляцією, 3-4 шарів руберойду та бітумної мастики.

Стіни цегляні, товщиною 510 м. Стіни оброблені штукатуркою, вапняною фарбою. Всередині стіни облаштовано кахельною плиткою.

Залізні плити є у таких відділеннях: експедиції, тістоподільному і тістоприготувальному. Підлога у складах виконана із литого асфальтобетону. Стелі та підлога покращені вапняною фарбою.

Фундамент містить залізобетонні блоки, на який опираються колони, та стіни, які опираються на фундаментні балки із залізобетону. Печі знаходяться на міцних бетонних блоках з навантаженням на одну піч не більше 0,1 мПа.

Розміри колон – 400 на 400 мм, міжколонний проміжок – 6 на 6 м.

Двері на заводі виконані з металу та дерева, також є 1- і 2-створчасті.

Висота вікон з подвійним склом 1 м, через них відбувається природне освітлення заводу. Також вікна відкриваються для провітрювання, наявні віконні рами.

Стелі на заводі побілені, оброблені штукатуркою и розчином вапна, але в кімнатах, де вологість підвищена, стіни мають плитки. Стіни пофарбовані масляною фарбою знаходяться в побутово-адміністративних приміщеннях.

Виробничий корпус містить технологічне інженерне обладнання.

На заводі є витяжки із механізованим спопнуванням. Вентиляційні камери містяться на складах для зберігання хлібу.

Відвод стічних вод та постачання води на виробництво здійснює санітарний комплекс.

Для підігріву води на хлібозаводі передбачені котельні, які знаходяться в спеціальній кімнаті. Опалення на підприємстві централізоване. Котельня здійснює теплопостачання на підприємство.

Трансформаторна підстанція, потужність якої 630 кВт, служить для постачання електроенергії. А вода в баку підігривається паром за допомогою барботера. Котельня постачає тепло до приміщень.

Для стічних вод є каналізація на заводі, куди вона надходить. Після цього вона опиняється у міській мережі каналізації. Важливим є те, щоб кількість стічних вод не перевищувала 3,6 на 1 тонну потужності.

Для органічної сировини передбачені окремі силоси для борошна і склади, для запобігання перехрещування сировини органічної і неорганічної.

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	169

## 16. Система екологічного управління.

Екологія планети – достатньо важлива проблема на сьогоднішній день для людства. Заходи щодо збереження екології актуальні і по сьогоднішній день

В атмосферу через побудоване підприємство викидаються шкідливі речовини: аміак, пил органічний та залишки згорання природного газу. Найбільш шкідливими є викиди з котельні. Можна сказати, що головним джерелом забруднення є котельня.

До міської каналізації надходить вода, яка вже відпрацьована. Власна свердловина на підприємстві служить головним джерелом водопостачання. Відпрацьована вода створюється після чистки і миття обладнання і інвентарю. Щоб очистити таку воду від хлоридів та сульфатів, використовують луги і кислоти, їх нейтралізацію. Фільтрацію застосовують для видалення сухого залишок і зважених часток.

Існують відповідні концентрації забруднення стічних вод. У міську каналізацію стічні води повинні надходити без шкідливих речовин, таких як смола, бензин, мазут, також це стосується бактеріальних забруднень.

Для того, щоб забруднені води потрапили у каналізаційну систему, їм спочатку необхідно пройти очищення через механічні сита, після яких великорозмірні домішки відділяться.

Відходи від хлібозаводів вважаються малонебезпечними (наприклад, залишки напівфабрикатів і сировини). Такі відходи не завдають значної шкоди довкіллю.

Але небезпечними є стічні води, які містять побутово- фекальні домішки. Найчастіше в них містяться патогенні бактерії і мікроорганізми, які можуть потрапити через воду. Тому необхідно дезинфікувати побутові приміщення і санітарні вузли на підприємстві.

Ґрунти також забруднюються через викиди в атмосферу, через відходи від підприємства, забруднюються пестицидами.

Поряд із забрудненням атмосфери і водного середовища, внаслідок виробничої діяльності забруднюються і ґрунти. Джерелом забруднення ґрунтів токсичними речовинами є викиди в атмосферу, пестициди, відходи промислового виробництва.

При просіюванні у відділеннях утворюється органічний пил. Тому необхідно періодично очищувати повітря через фільтри. Від викидів пилу органічного допомагає очищення на циклонах, встановлених на силосах.

На підприємствах також установлюють знешкоджувачі шкідливих речовин і відходів, різні уловлювачі і теплоутилізатори.

Вода подається із власної свердловини, відпрацьована – йде у каналізацію.

На силосах встановлені циклони, які очищують повітря від органічного пилу. Тверді відходи – це брак і відпрацьовані матеріали, які утворюються на підприємстві. У виробництві друге життя надається браку, тобто його використовують повторно. Для деревних відходів і відпрацьованих матеріалів існує спеціальне місце складання, звідки його вивозять.

						Арк.
						170
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При перевезенні органічної продукції використовують лотки, які чистяться та миються окремо та окремими засобами, які входять в перелік дозволених речовин. Аналогічні дії відбуваються з машинами.

Органи Міністерства екологічної безпеки контролюють викиди в атмосферу у водойми і ґрунт.

Центральний орган виконавчої влади з органічного виробництва ретельно контролює чи є негативний вплив на навколишнє середовище і чи можливо піддавати речовини ферментативним чи фізичним процесам.

### **17. Безпека життєдіяльності**

На сьогоднішній день в Україні існує закон «Про охорону праці», який передбачає на підприємстві створювати безпечні умови праці. В цей закон також входить Кодекс Законів про працю України. Закон України «Про обов'язкове державне страхування від нещасних випадків на виробництві». Обов'язковим є те, що під час підписання договору влаштування на роботу той хто, приймає зобов'язаний повідомити працівника про його робоче місце, яка небезпека може очікувати, які саме умови праці буде надано, вплив шкідливих факторів на здоров'я. Також повинен повідомити про пільги і компенсацію за виконання праці за таких умов.

Існує декілька чинників, які забезпечують належне виконання охорони праці:

- призначення осіб, які відповідають за питання охорони праці, інструкції.
- гарантування підтримки споруд, робочих приладів, приміщень у гарному стані, спостереження за їх технічним станом.
- створення і затвердження правил та інструкцій, інших актів з охорони праці, що діють на роботі, прописання належного поведіння працівника, його робочий процес відповідно актам про охорону праці. Безкоштовне надання інструкцій та актів з охорони праці.

- організація моніторингу охорони праці, умов роботи.
- пропаганда методів праці, безпечних для здоров'я.
- вживання заходів, які терміново допомагають постраждавшим, коли виникають непередбачувані випадки чи аварії.

Такі інструкції на підприємстві з техніки безпеки повинні бути розробленими і затвердженими, також повинні відповідати вимогам ДСТУ 2583-94.

Людина, яка керує підприємством повинна забезпечити робітників навчанням правилам безпечної праці.

За порушені вимоги той, хто наймає на роботу відповідає за будь-які порушення.

Існують задачі, які служба для охорони праці зобов'язана вирішувати. Наприклад, вона відповідає за безпечність обладнання, споруд та будівель, також процесів виробництва; забезпечує працівників захистом колективним і індивідуальним; підвищує рівень знань працюючих з питань про охорону праці, пропагандує безпеку.

								Арк.
								171
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

чні для життя методи підготовки і праці; вибирає сприятливі режими праці; підбирає оптимальний рівень відпочинку робітників; також вирішує для яких видів робіт які працівники повинні працювати.

До виробничо-технічної служби входить служба охорони праці. Це є структурним підрозділом установи і організації. Якщо підприємство ліквідується, то і служба охорони праці також. До складу служби може входити група фахівців або один, також може працювати як окремий підрозділ. Працюючі в таких групах повинні мати вищу освіту і стаж роботи за профілем три роки. Також періодично проводиться перевірка знань з охорони праці. Один раз в три роки перевіряється її робота, та чи виконують вони свої обов'язки.

Керівник контролює службу охорони праці. Посада керівника така ж сама як і посада керівника технічних і виробничих служб на підприємстві.

Служба одержує кошти від штрафів, та санкцій. Якщо хтось порушує правовий акт, то це становить 0,5 % прибутку від діяльності. Цими коштами керує сам директор підприємства. Він вирішує та здійснює облік цих грошей. Або він може призначити замість себе особу, яка буде відповідати за правильним використанням. Служба охорони праці та профспілки найчастіше вирішують з приводу фонду оплати заходів.

Існує три види витрат:

Перший вид пов'язаний із підвищенням безпеки і покращенням праці, такі заходи. Другий – це видавання пільг через погані умови праці, і останній вид – відшкодувати працюючим матеріально через погані умови праці.

Матеріальною компенсацією заохочуються робітники, які мають стан нешкідливої умови зайнятості. В їдальні видається безплатний обід на суму 65 грн. Службою охорони керується інженером охорони праці.

На підприємстві всі працівники повинні підписатися та знати інструктаж по охороні праці. Коли людина влаштовується на роботи, вона повинна пройти ввідний інструктаж, який проводиться головним інженером техніки безпеки. Незважаючи на пройдений інструктаж, потім проводиться ще два інструктажі – первинний та через 6 місяці повторний. При інструктажах робітнику пояснюють нюанси про його робоче місце, про обладнання, з яким він буде працювати. Проводить такі інструктажі або майстер або начальник цеху.

Також існує позаплановий інструктаж. Він необхідний при екстренних випадках, або при зміні обладнання та технології, також, коли робітник 60 днів не був на робочому місці. Якщо на підприємстві виконувались одноразові роботи, тоді потрібен цільовий інструктаж. На початку інструктажів повинен бути керівник, який оформлює наряд-допуск. Є спеціальний журнал для реєстрації інструктажів. Головною метою інструктажа є ознайомлення працівників з подальшим порядком робіт.

На заводах можливий травматизм робітників. Він може бути зв'язаний з технологічним виробництвом і ні. Методів аналізу травматизму всього три: перший – економічний, другий – статистичний і третій монографічний.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		172

Якщо трапився нещасний випадок, то в першу чергу потрібно повідомити про це начальника або власника підприємства. Вони складають комісію розслідування, яка три дні працює над ділом та складає акт на потерпілих.

Щодо пожежної безпеки, то будівлі зготовлені їх матеріалу, що не горить, також весь монтаж електропроводки і електричного обладнання виконаний по правилам з пожежної безпеки. Також усі працівники проінформовані і проінструктовані.

На підприємстві наявний шум. Сита, електродвигуни, млини є основними утворювачами шуму. Шум діє на людський організм шкідливо, тому передбачають такі заходи, як використання вставок, які віброізольовані, також підкладок, які розташовуються під обладнанням з метою зменшення тертя, використання звукоізолюючих матеріалів.

### 18. Економічна частина

Витрати виробництва і його формування являється головним елементом механізму господарського обліку і торкається систем фінансового обліку. Статті калькуляцій визначають розмір собівартості продукції. Цей спосіб дозволяє зв'язати технологічний процес і його головне призначення. Також він залежить від багатьох факторів, таких як методи планування затрат, технологічного процесу і продукції.

Цей розрахунок необхідний, коли ми впроваджуємо у виробництво новий вид продукції – наприклад органічний хліб із кабачковим пюре. Сукупні витрати, які виражені в грошовій формі – таким є визначенням собівартості. Цей показник об'єднує в собі декілька факторів: витрати на обладнання, на живу працю, та на робітничу заробітну плату. Ефективність всього процесу диктує саме собівартість продукту, але найголовнішим є те, що від неї залежить показник діяльності підприємства прибутковість.

Затрати групуються на такі групи:

1. Паливо і енергія на технологічні цілі;
2. Сировина і матеріали;
3. Відрахування на соціальні заходи;
4. Зворотні відходи, які вираховуються;
5. Додаткова заробітна плата;
6. Виробнича собівартість.
7. Витрати на утримання та експлуатацію устаткування;
8. Загально виробничі витрати;
9. Основа заробітна плата;
10. Втрати від браку;
11. Адміністративні витрати;
12. Витрати на збут;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		173

Розрахунок витрат сировини та матеріалів на хліб наведено в таблиці 19.1.

Таблиця 19.1 – Розрахунок витрат на сировину для виробництва органічного хліба «З кабачковим пюре»

Вид сировини та основних матеріалів	Ціна одиниці сировини за кг, грн.	Витрати сировини на 100 кг	Сума, грн.
Борошно пшеничне органічне вищого сорту	52,50	2288,27	24026,8
Органічні дріжджі сухі	19	22,89	869,63
Кабачки органічні	51	343,28	35014,1
Сіль кухонна	10	29,67	593,4
Вода	0,5	1102,5	1102,45
Разом витрат на сировину			61605,08

Суму транспортно-заготівельних витрат приймаємо в розмірі 5% від вартості сировини та матеріалів:

$$B_1 = 61605,08 \cdot 0,05 = 3080.319 \text{ грн.}$$

#### Розрахунок вартості електроенергії на технологічні цілі

При розрахунку використовуються усі види палива в процесі виробництва хліба.

Таблиця 19.2 – Розрахунок вартості електроенергії на технологічні цілі

Енерговитрати	Одиниця виміру	Ціна за одиницю, грн.	Норма витрат на 1т	Сума, грн.
Паливо (газ)	м <sup>3</sup>	9,77	40	390,80
Електроенергія	кВт·год	1,71	38	64,98
Всього по статті				455,78

#### Розрахунок заробітної плати основних робітників

При розрахунку використовуємо інформацію відповідно прийнятих систем оплати праці.

Фонд основної заробітної плати робітників, що перебувають на відрядній формі оплати праці, розраховується як добуток розцінки за 1 т продукції та кількості виготовленої продукції. Розцінок розраховується:

$$P = \frac{\sum ДТС}{НВД} \quad (19.1)$$

де:  $P$  — відрядний розцінок, грн.;

$\sum ДТС$  — сума добової тарифної ставки бригади, грн.;

$НВД$  — норма виробітку бригади за добу, тонн.

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	174

Таблиця 19.3 – Розрахунок заробітної плати основних робітників

Професія	Кількість робітників на зміну	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн.	Тривалість зміни, год.	Тарифний фонд заробітної плати за зміну, грн. грн.
Оператор лінії у виробництві харчової продукції	4	2	80	8	640
Майстер	1	1	90	8	720
Технолог	1	1	100	8	800
Підсобний робітник	2	4	75	8	600
Дозувальник сировини	2	4	75	8	600
Укладальник-пакувальник	8	4	60	8	480
Комірник	1	3	75	8	600
Транспортувальник	1	1	55	8	440
Норма виробітку в зміну, кг					7370
Тарифна заробітна плата на 1 т готової продукції					4880

Основна заробітна плата становить 4880 грн.

*Розрахунок додаткової заробітної плати*

Доплати: за роботу у вихідні дні – 50,0%; за роботу у нічний час – 75,0%; преміальні виплати – 80,0%; за роботу у святкові дні – 10,0%; оплата відпусток – 6,6%; відпускні з премії – 6,6%. Таким чином, сума доплат складає –  $\Sigma Д = 228,2\%$ .

Таким чином, додаткова заробітна плата розраховується:

$$D_{з.п.} = \frac{S_3 \cdot \Sigma Д}{100} \quad (19.2)$$

$$D_{з.п.} = \frac{4880 \cdot 228,2}{100} = 11136,16 \text{ грн.}$$

						Арк.
						175
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 19.4 – Розрахунок додаткової заробітної плати

Виріб	Основна заробітна плата на 1 т виробу, грн.	Розмір доплат, %	Додаткова заробітна плата, грн.
Хліб органічний «З кабачковим пюре»	4880	228,2	11136,16

Витрати на заробітну плату на 1 т продукції складають:

$$\sum \text{З.П.} = S_3 + D_{\text{з.п.}} \quad (19.3)$$

$$\text{ЗЗП} = 4880 + 11136,16 = 16016,16 \text{ грн.}$$

*Розрахунок нарахування на заробітну плату та відрахувань на соціальні заходи*

Відрахування здійснюються у розмірах, визначених законодавством, у відсотках до суми основної та додаткової заробітної плати. Загальна сума відрахувань приймається за даними підприємства у розмірі 22% від ЗЗП:

$$H_{\text{з.п.}} = 16016,16 \cdot 0,22 = 3523,55 \text{ грн.}$$

Таблиця 14.5 - Розрахунок відрахувань на соціальні заходи

Заробітна плата, грн.		Всього фонд оплати праці, грн.	Відрахування на соціальні заходи, %	Сума нарахувань на заробітну плату, грн.
Основна	Додаткова			
4880	11136.16	16016.16	22	19539,71

*Розрахунок витрат на утримання і експлуатацію обладнання*

Для розрахунку витрат на утримання та експлуатацію (СЕО) підприємство складає кошторис затрат, до якої включаються витрати на амортизацію обладнання, вартість запасних деталей та вузлів, внутрішньозаводське переміщення вантажів та інше.

Ці витрати за видами продукції розподіляються пропорційно ЗП виробничих робітників у розмірі 70% від основної заробітної плати виробничих робітників.

$$V_{\text{сео}} = 4880 \cdot 0,7 = 3416 \text{ грн.}$$

*Розрахунок загальновиробничих витрат*

Загальновиробничі витрати – це комплексна стаття, яка включає кілька видів витрат: витрати на утримання, опалення, ремонт будинків громадського характеру, амортизаційні відрахування, управлінські витрати по охороні праці та техніці безпеки і інші ОПР.

Приймаємо загальновиробничі витрати в розмірі 70% від основної заробітної плати робітників.

$$V_{\text{заг}} = 4880 \cdot 0,7 = 3416 \text{ грн.}$$

### Розрахунок адміністративних витрат

Розмір адміністративних витрат приймаємо в розмірі 9-10% від виробничої собівартості.

$$V_{\text{адм1}} = 61605,08 \cdot 0,1 = 6160,51 \text{ грн.}$$

### Розрахунок витрат на збут

Розмір витрат на збут приймаємо в розмірі 0,8% від виробничої собівартості.

$$V_{\text{зб}} = 61605,08 \cdot 0,8 = 49284,06 \text{ грн.}$$

### Визначення ефективності виробництва продукції

Собівартість – один з найважливіших економічних показників, що характеризує виробничу діяльність підприємства.

Для зниження витрат на виробництві можна спробувати скоротити затрати матеріалів на од. продукції, скоротити витрати від браку, використовувати вторинні ресурси, тощо.

У хлібопекарській промисловості велика вага собівартості припадає на сировину (майже 90%).

Розрахунок калькуляції (собівартості одиниці продукції) виробництва органічного хліба «З кабачковим пюре» наведено в табл. 14.5.

Таблиця 14.5 – Планова калькуляція хліба за добу

№ п/п	Найменування статей калькуляції найменування матеріалів	Витрати на 100 кг, грн
1	2	3
1.	Сировина і матеріали	61605,08
2.	Паливо та енергія на технологічні цілі в т. ч. ,	455,78
	паливо	390,80
	електроенергія	64,98
3.	Основна заробітна плата робітників	4880
4.	Додаткова заробітна плата	11136,16
5.	Єдиний соціальний внесок	3523,55
6.	Витрати на утримання та експлуатацію устаткування	3416
7.	Загальновиробничі витрати	3416
8.	Виробнича собівартість (1+2+3+4+5+6+7)	<b>=88888,35</b>
9.	Адміністративні витрати	6160,51
10.	Витрати на збут	49284,06
11.	<b>Повні витрати</b>	<b>144332,92</b>

Відпускна ціна продукції підприємства включає: виробничу собівартість, визначені адміністративні витрати, витрати на збут, норму прибутку.

$$Ц = BC + Ba + Bз + П \quad (19.4)$$

де:  $Ц$  – ціна;

$BC$  – виробнича собівартість продукції;

$Ba$  – адміністративні витрати;

$Bз$  – витрати на збут;

$П$  – сума прибутку;

$ПДВ$  – сума податку на додану вартість.

Суму прибутку визначають за формулою:

$$П = \frac{P \times (BC + Ba + Bз)}{100} \quad (19.5)$$

де  $P$  – рівень рентабельності, що планується підприємством (або встановлюється законодавчо). Приймаємо, що рентабельність становить 10%:

$$П_1 = 88888,35 \cdot 0,1 = 888,835 \text{ грн.}$$

Розрахунок відпускної ціни хліба органічного «З кабачковим пюре» наведено в таблиці 14.7.

Таблиця 14.7 – Розрахунок відпускної ціни, грн. за 1 тону

№ п/п	Показники	Хліб органічний «З кабачковим пюре»
1.	Виробнича собівартість	<b>88888,35</b>
2.	Адміністративні витрати	6160,51
3.	Витрати на збут	49284,06
4.	Повні витрати	<b>144332,92</b>
5.	Рентабельність, %	10
6.	Прибуток	14433,3
7.	Відпускна ціна підприємства (ціна без ПДВ (гр.4+гр.6)	158766,22
8.	ПДВ (гр.7*0,2 (при ставці податку 20%))	31753,24
9.	Відпускна ціна (гр.7+гр.8)	190519,24
10.	Відпускна ціна за 100 г, грн. (гр.9/1000*вагу виробу в кг)	47,63
11.	Торгівельна націнка, %	20
12.	Роздрібна ціна за 1 шт виробу	38,1

### Висновок

Отже, в результаті розрахунків було встановлено, що виробнича собівартість на 100 кг складає для хліба органічного «З кабачковим пюре» – **88888,35** грн. А відпускна ціна (з урахуванням ПДВ) за 1 шт виробу – 38,1 грн.

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	178

Собівартість органічного хліба порівняно дорожча, ніж звичайний хліб, але це пояснюється тим, що органічна сировина на сьогоднішній день порівняно дорожча, ніж неорганічна через невеликі масштаби їх виробництва.

Соціальне значення розробленого виробу полягає в ознайомленні покупця з органічною продукцією та відповідно до економічних можливостей, зробити попит на цю продукцію.

						Арк.
						179
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### Загальні висновки

1. Було встановлено оптимальне дозування органічного кабачкового пюре у рецептурі хліба пшеничного.
2. Було досліджено процес випікання виробів з додаванням органічного кабачкового пюре
3. Було розроблено оптимальну рецептуру на основі проведених досліджень.
4. Було оцінено економічну та соціальну ефективність застосування кабачкового пюре у виробі з пшеничного борошна.
5. Було розроблено рецептуру і ТІ (Додаток А, В, А1).

						Арк.
						180
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### Список використаної літератури

1. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. – К.: Логос, 2002. – 365 с.
2. Державні санітарні правила для підприємств хлібопекарської промисловості. – К.: МОЗ України, 2006 р. – 27 с.
3. Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І.Ф., Вендичанський В.Н., Литвиненко А.М., Іваненко О.В. Основи охорони праці. — К.: Основа, 2000. – 416 с.
4. Методичні рекомендації до виконання магістерської роботи для студентів спеціальності 181 «Харчові технології», спеціалізації «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / В.І. Дробот, В.М. Ковбаса, А. М. Дорохович, В. Г. Юрчак та ін. К.: НУХТ, 2016. 49 с.
5. Управління якістю та безпечністю хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів [Електронний ресурс] : метод. рекомендації до виконання курсової роботи для студ. освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денна та заоч. форм навч. / уклад.: О. В. Кобилінська, Н. В. Олексієнко, А.Б. Семенова. – К. : НУХТ, 2018. – 37 с.
6. ДСТУ ISO 22000:2007 Системи керування безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2005, IDT). — Режим доступу: [https://haccp.center/assets/files/DSTU\\_ISO\\_22000-2007.pdf](https://haccp.center/assets/files/DSTU_ISO_22000-2007.pdf)
7. ISO/TS 22002-1 Базові програми забезпечення безпечності харчових продуктів. — Частина 1: Виробництво продуктів харчування. — Режим доступу: [mskstandart.ru/services/gost-r-54762-2011-iso-ts-22002-1-2009/](http://mskstandart.ru/services/gost-r-54762-2011-iso-ts-22002-1-2009/)
8. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів [закон України: // Відомості Верховної Ради України . – 1998. - № 9.
9. – 98 ст. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр/ed20150920#n285>
10. Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів [закон України: [закон України: // Відомості Верховної Ради України . – 2019. - № 7. – 41 ст. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2639-19>
11. Відомчі будівельні норми. Перелік будівель і приміщень підприємств агропромислового комплексу України з встановленням їх категорій з вибухопожежної небезпеки та пожежонебезпечних зон за ПБЕ : ВБН-АПК-03.07. – [Введ. в дію 11.03.2008]. – К.: Міністерство аграрної політики України, 2008. – 32 с.
12. Відомчі норми технологічного проектування України. Проектування підприємств плодоовочевої промисловості : ВНТП-СНІП-46-25.96. Ч.1. – К.: Міністерство сільського господарства і продовольства України, 1996. — 38 с.
13. Державні будівельні норми України. Склад та зміст проектної документації на будівництво : ДБН А.2.2-3-2014. – [Введ. в дію 01.10.2014]. – К.: Мінрегіон України, 2014. – 33 с.

						Арк.
						181
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14. Методичні рекомендації до складання технологічних схем з хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6. 051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / укл. В.Г. Юрчак, В.Ф. Доценко, В.М. Махинько – К.: НУХТ, 2012. – 34 с.

15. Правила виконання робочої документації генеральних планів: ДСТУ Б А.2.4-6:2009. — 39 с.

16. Проектирование хлебопекарных предприятий с основами САПР / Л.И. Пучкова, А.С. Гришин, И.И. Шаргородский, В.В. Черных. — М.: Колос, 1994. — 224 с.

17. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв / ред. О.Т. Лісовенко. — К.: Наук. думка, 2000. — 281 с.

Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві / за ред. В.І. Дробот. — К.: Кондор, 2010. — 440 с.

18. Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництва / за ред. О.І. Гапонюка. К.: ЦУЛ, 2007. 432с.

19. Химический состав пищевых продуктов : Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов ; под ред. проф. И.М. Скурихина и проф. М.Н. Волгарева. – [2-е изд., перераб. и доп.] – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.

20. Методичні рекомендації до складання технологічних схем з хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6. 051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / укл. В.Г. Юрчак, В.Ф. Доценко, В.М. Махинько – К.: НУХТ, 2012. – 34 с. : іл.

21. Мельник Ю.Ф. Основи управління безпечністю харчових продуктів. Навч. посібник / Ю.Ф. Мельник, В.М. Новиков, Л.С.Школьник. – К.: Вид-во Союзу споживачів України, 2007. – 297 с. – Бібліогр. : с. 294.

22. Проектування підприємств галузі: методичні рекомендації до практичних занять для студентів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навч. / уклад. О. І. Гашук, Г. І. Гончаров – К.: НУХТ, 2016. – 68 с.

23. Резніченко Ю.М. Проектування підприємств галузі: Курс лекцій для студ. за напрямом підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навч. – К.: НУХТ, 2012. – 91 с.

24. Романова, З. М. Проектування підприємств галузі: конспект лекцій для студентів спеціальності 6.091700 «Технологія бродильних виробництв і виноробства» денної та заочної форм навчання/ З. М. Романова, М. В. Карпутіна. – К.: НУХТ, 2009. – 62 с.

25. Технологія галузі : метод. вказівки до складання технологічних схем

						Арк.
						182
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кондитерського виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студ. спец. 7.09102 "Технологія хліба, кондитерського, макаронного виробів і харчоконцентратів" ден. та заоч. форм навч. / А. М. Дорохович, Є. Г. Бондаренко, Л. М. Неделіна, І. Л. Корецька. – К. : НУХТ, 2009. – 52 с.

26. Технологія галузі. Інноваційні технології галузі (харчоконцентратне виробництво) : методичні рекомендації до виконання курсового проекту для студентів за напрямами підготовки 6.051701, 7.05170103, 8.05170103 денної та заочної форм навчання / О. С. Шульга, В. М. Ковбаса, В. М. Махинько. – К. : НУХТ, 2013. – 65 с.

						Арк.
						183
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# ДОДАТОК А

## Технологічна інструкція на виробництво хліба органічного «З кабачковим пюре»

### 1. ВСТУПНА ЧАСТИНА

Ця технологічна інструкція поширюється на виробництво хліба органічного «З кабачковим пюре» з борошна пшеничного органічного вищого сорту, дріжджів сухих органічних, пюре із кабачків органічних, солі за рецептурою.

### 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Якість хліба органічного «З кабачковим пюре» повинна відповідати вимогам ДСТУ 7517:201.

Хліб виготовляється подовим масою 0,4 кг.

### 3. ПЕРЕЛІК СИРОВИНИ

Для виробництва хліба використовується така сировина:

- борошно пшеничне органічне вищого сорту (ГСТУ 46.004-99);
- кабачок сирий органічний (ДСТУ 7040:2009);
- сіль кухонна (ДСТУ 3585-2015)
- сухі органічні дріжджі (ДСТУ 4812:2007)
- Вода питна згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10 та інша сировина за діючою документацією відповідно до діючих взаємозамін сировини.

Якість сировини повинна відповідати вимогам діючої на неї нормативно-технічної документації та «Медико-біологічним вимогам і санітарним нормам якості продовольчої сировини і харчових продуктів», затверджених 01.08.89. №5061-89 за показниками безпеки.

## 4. ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

### 4.1. Підготовка сировини до виробництва

Підготовка сировини до виробництва проводиться згідно з «Правилами з організації та ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах».

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. Кабачки протираються на протирачній машині.

### 4.2. Приготування тіста

Тісто для хліба органічного «З кабачковим пюре» готується традиційним способом: безопарним.

Рецептура на 100 кг борошна та режим приготування тіста безопарним способом наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Назва сировини та показників технологічного процесу	Витрати сировини, кг, та параметри технологічного процесу
	Тісто
Борошно пшеничне органічне вищого сорту	100,0
Пюре кабачкове органічне	15,0
Дріжджі хлібопекарські сухі	1,0
Сіль кухонна	1,3
Вода	За розрах.
Вологість, %	40,0
Початкова температура, °С	30-32
Кінцева кислотність, град.	3,0
Тривалість бродіння, хв.	60

Примітка: Залежно від якості борошна, дріжджів та умов виробництва можливі зміни параметрів, співвідношення борошна та води за стадіями технологічного процесу.

Тісто замішують безопарним способом у тістомісильній машині періодичної дії. У діжу засипають борошно, сухі дріжджі, перемішують, дозують воду, сольовий розчин, додають кабачкове пюре. Замішують тісто до утворення однорідної консистенції протягом 7-10 хв. Замішане тісто направляють на бродіння. В процесі бродіння передбачається повторне перемішування через 1 годину від початку. Готовність тіста визначають за накопиченням заданої кислотності та збільшенням об'єму в 1,5–2 рази.

#### **4.3. Розроблення тіста. Вистоювання тістових заготовок. Випікання.**

Готове тісто подають на обробку, яке здійснюється за допомогою тістоподільників або вручну. Масу тістової заготовки визначають за встановленою масою готових виробів з врахуванням величини упікання та усихання продукції на підприємстві. Тістові заготовки за допомогою тістоокруглювачів округлюють, потім вручну надають подовгувато-овальної форми і укладають у попередньо змащені форми та направляють на вистоювання. Вистоювання тістових заготовок проводять у шафі остаточного вистоювання при температурі 30–35 °С і відносній вологості 70–75%. Тривалість вистоювання становить 40–50 хв залежно від умов вистоювання та якості сировини.

Вистояні тістові заготовки випікають у зволоженій пекарній камері за температури 220–240 °С протягом 45 хв. Температурний режим, тривалість вистоювання та випікання хліба органічного «З кабачковим пюре» можуть змінюватися залежно від виду обладнання, умов його експлуатації та якості сировини.

### **5. МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Метрологічне забезпечення виробництва виробів хлібобулочних для спеціального дієтичного споживання хліба органічного «З кабачковим пюре» здійснюється відповідно до «Рекомендацій щодо метрологічного забезпечення виробництва хліба і хлібобулочних виробів» Р – 158.00389676.005:2007 (збірник «Рецептури і технологічні інструкції на виробництво хліба із різних сортів пшеничного борошна та їх сумішей», Київ, Укрхлібпром, 2009 р.).

## ДОДАТОК Б

### Рецептура хліба органічного «З кабачковим пюре»

#### 1. ХАРАКТЕРИСТИКА

Виріб хлібобулочний хліб органічний «З кабачковим пюре» відноситься до групи органічних виробів із додаванням пюре. Призначений для збагачення раціону харчовими волокнами. Хліб органічний «З кабачковим пюре» рекомендується для вживання людям всіх груп інтенсивності праці. Виробляється подовим масою 0,4 кг.

#### 1.1. Органолептичні показники якості

Таблиця 1

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд:	
Форма	Відповідає хлібній формі, овальна
Поверхня	Гладка, без тріщин, підривів
Колір	Рівномірний, від світло-золотистого до світло-коричневого
Стан м'якушки	Пропечена, без грудочок та слідів не промісу, еластична, пористість розвинута, без пустот
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку
Запах	Властивий даному виду виробів без стороннього запаху

#### 1.2. Фізико-хімічні показники якості

Таблиця 2

Найменування показника	Норма
Вологість м'якушки, %, не більше ніж	45,0
Кислотність м'якушки, град., не більше ніж	4,0
Пористість, %, не менше	63

**Примітка:**

1. Пористість визначається для маси виробу більше 0,2 кг

## 2. Співвідношення частин сировини по масі на 100 кг борошна

Таблиця 3

Найменування сировини	Витрати сировини, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0
Сіль кухонна	1,3
Пюре кабачкове	15,0
Разом :	117,3
Мінімальний вихід хліба органічного «З кабачковим пюре» при вологості борошна 14,5 %, масою 0,4 кг –137,5 %	

### Примітка:

1. Витрати пресованих дріжджів можуть змінюватися в залежності від їх підйімальної сили, якості борошна та способу приготування тіста.

- 3. Строк придатності до споживання** з моменту виймання з печі хліба органічного «З кабачковим пюре» - не більше 24 год. (упакованого – не більше 48 год.).
- 4. Інформацію про поживну та енергетичну цінність** виробу хлібобулочного хліба органічного «З кабачковим пюре» подано у додатку А1.

## Додаток А1 (обов'язковий)

### Інформація про хімічний склад та енергетичну цінність 100 г хліба органічного «З кабачковим пюре»

Білки, г	8,01
Жири, г	1,0
Вуглеводи, г	48,24
Калій, мг	119,01
Магній, мг	0,98
Залізо, мг	0,04
Натрій, мг	0,22
Кальцій, мг	1,60
Фосфор, мг	1,30
Енергетична цінність 100 г продукту, ккал (кДж)	0,04